



64.3478-1162
Av. Irapuan Costa Júnior, 915
Centro - Ouvidor/GO - CEP 75715-000
www.ouvidor.go.gov.br

REDES SOCIAIS:



PREFEITURA MUNICIPAL DE OUIDOR - GOIÁS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA MUNICIPAL DO PARAISO – OUIDOR GOIÁS

RODOVIA: Estrada Municipal do Paraiso – Ouvidor - GO

TRECHO: Estrada Municipal do Paraiso – Ouvidor - GO

EXTENSÃO: 12,79 km em Pista Simples

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO

JULHO /2024



PREFEITURA MUNICIPAL DE OUVIDOR - GOIÁS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA MUNICIPAL DO PARAISO – OUVIDOR GOIÁS

RODOVIA: Estrada Municipal do Paraíso – Ouvidor - GO

TRECHO: Estrada Municipal do Paraíso – Ouvidor - GO

EXTENSÃO: 12,79 km em Pista Simples

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO

JULHO /2024

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Situação.....	15
Figura 2 - Estação Geodésica: 99680.....	20
Figura 3 - Estação Geodésica: 99680 (Continuação)	21
Figura 4 - Estação Geodésica: 99930.....	22
Figura 5 - Estação Geodésica: 99930 (Continuação)	23
Figura 6 - Estação Geodésica: 99930 (Continuação)	24
Figura 7 - Caracterização física – Climas Koppen	57
Figura 8 – Caracterização física – clima no Brasil	58
Figura 9 – Mapa Geológico da Região	61
Figura10 – Mapa Geomorfológico da Região	63
Figura 11 – Mapa Hidrológico da Região.....	65
Figura 12 – Mapa de Uso de Solos da Região	68
Figura 13 – Mapa de Vegetação da Região	70
Figura 14 – Mapa de Altimetria da Região.....	72
Figura 15 – Mapa de Localização da Estação – Ouvidor/GO	77
Figura 16 – Precipitações Máximas Diárias.....	108
Figura 17 – Máxima Precipitação Anual	109



Figura 18 – Total Dias de Chuva por Ano.....	110
Figura 19 – Totais Mensais.....	111
Figura 20 – Totais Precipitado por Ano.....	112
Figura 21 – Método Isozonas – Estação Três Ranchos	116
Figura 22 – Isozonas Brasil – Desenvolvido por Torrico.....	117
Figura 23 – Papel de Probabilidades – Precipitação-Duração-Frequência (PDF)	119
Figura 24 – Intensidade – Duração – Frequência (IDF).....	120
Figura 25 – Gráfico de Precipitação-Duração-Frequência (PDF)	121
Figura 26 – Comprimento Crítico – MFC-01	150
Figura 27 – Comprimento Crítico –STC 125-27	152
Figura 28 – Comprimento Crítico – VPCC 120-30.....	152
Figura 29 – Comprimento Crítico – VPAC 120-30	153
Figura 30 – Comprimento Crítico – VPAC 120-30	155
Figura 31 – Ábaco de dimensionamento método DNER	180
Figura 32 – Nomenclatura de camadas no dimensionamento do pavimento.....	181
Figura 33 - Saídas do software ELSYM5.....	187
Figura 34 – Detalhe: estrutura do pavimento.....	190
Figura 35 – Detalhe: seção tipo	191



Figura 36 - Larguras recomendadas da LMS-1	205
Figura 37 - Larguras recomendadas para LMS-2	206
Figura 38 - Larguras recomendadas para LCO	207

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - Relação dos Volumes de Projeto	13
Tabela 2 – Resumo das Estações Próximas	75
Tabela 3 – Dados Brutos – Estação Três Ranchos - 1847006	78
Tabela 4 – Estação Três Ranchos – Janeiro a Junho	105
Tabela 5 – Estação Três Ranchos – Julho a Dezembro	106
Tabela 6 – Estação Três Ranchos – Totais Anuais	107
Tabela 7 – Análise Estatística e Tempo de Recorrência	114
Tabela 8 – Tempo de Recorrência – 5 anos – Precipitação e Intensidade	123
Tabela 9 – Tempo de Recorrência – 10 anos – Precipitação e Intensidade	124
Tabela 10 – Tempo de Recorrência – 15 anos – Precipitação e Intensidade	125
Tabela 11 – Tempo de Recorrência – 20 anos – Precipitação e Intensidade	126
Tabela 12 – Tempo de Recorrência – 25 anos – Precipitação e Intensidade	127
Tabela 13 – Tempo de Recorrência – 50 anos – Precipitação e Intensidade	128
Tabela 14 – Tempo de Recorrência – 100 anos – Precipitação e Intensidade	129
Tabela 15 - Divisão do Trecho	131
Tabela 16 - Elementos Geométricos Estrada Paraíso	135
Tabela 17 - Elementos Geométricos Estrada Paraíso (Continuação)	136



Tabela 18 - Elementos Geométricos Estrada Paraíso (Continuação)	137
Tabela 19 – Resumo Geral dos Volumes de Terraplenagem	141
Tabela 20 – Resumos de materiais utilizados e distâncias	177
Tabela 21 - Notas de Serviço para CBUQ	192
Tabela 22 - Notas de Serviço para Quantidade de CAP	193
Tabela 23 - Notas de Serviço para Quantidade de Material Granular (base e sub-base)	194
Tabela 24 - Notas de Serviço para Quantidades de CM-30	195
Tabela 25 - Notas de Serviço para Quantidade de RR-1C	196
Tabela 26 - Nota de Serviço de Varredura	197
Tabela 27 - Marcas Longitudinais	215
Tabela 28 – Pinturas no pavimento	216
Tabela 29 - Quantidades Sinalização Horizontal	217
Tabela 30 - Resumo Sinalização Horizontal	218
Tabela 31 - Nota de Serviço Sinalização Vertical	219
Tabela 32 - Dispositivos Auxiliares	220
Tabela 33 - Resumo Sinalização Vertical - Placas	221
Tabela 34 - Resumo Quantidades Sinalização Vertical	222
Tabela 35 - Nota de serviço de tachas refletivas	223



Tabela 36 - Resumo da quantidade de tachas refletivas

224



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	13
2	MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	15
3	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	16
3.1	Referencial Cartográfico	18
3.2	Modelo de Ondulação Geoidal.....	18
3.3	Marco de apoio Geodésico	19
3.4	Levantamento por Método Relativo Cinemático.....	25
3.5	Nivelamento GNSS (RTK)	25
3.6	Metodologia Nivelamento GNSS (RTK)	25
4	ESTUDOS HIDROLOGICOS.....	55
4.1	Considerações Iniciais	55
4.2	caracterização da região.....	55
4.3	estudo pluviométrico - caracterização.....	73
4.4	Análise pluviométrica	78
4.5	Estatística – determinação das chuvas de projeto	113
4.6	DETERMINAÇÃO DAS chuvas de projeto.....	115
4.7	tempo de retorno	130
5	PROJETO GEOMÉTRICO.....	131
5.1	Execução do Projeto.....	132
5.2	Modelo Digital do Terreno.....	132
5.3	Planta	132



5.4	Perfil	133
5.5	Seção Transversal Tipo	133
5.6	Interseção e Acesso	134
5.7	Apresentação do Projeto	134
5.8	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES	138
6	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	139
6.1	Introdução.....	139
6.2	Cálculo dos Volumes de Terraplenagem	140
6.3	Cortes.....	140
6.4	Aterros.....	140
6.5	Distribuição de Materiais e Distâncias de Transporte.....	140
6.6	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES	142
7	PROJETO DE DRENAGEM	143
7.1	Considerações Iniciais	143
7.2	Concepção do Sistema de Drenagem Superficial	143
7.3	Projeto de Drenagem Superficial	144
7.4	estudos hidrológicos	144
7.5	Sarjetas	144
7.6	valetas	147
7.7	drenos longitudinais profundos	148
7.8	ENTRADAS D'ÁGUA	153
7.9	ESTRUTURA DE LANÇAMENTO (DISSIPADOR DE ENERGIA).....	154



8	projeto de obra de arte corrente	154
9	especificações.....	156
9.1	Serviços Preliminares	158
9.2	Drenagem.....	159
9.3	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES	173
10	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	174
10.1	Condições gerais	174
10.2	Estudos de tráfego.....	174
10.3	Estudos geotécnicos.....	175
10.4	Estudo do subleito	175
10.5	Ocorrências de materiais	176
10.6	Dimensionamento do pavimento.....	178
11	OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO.....	190
11.1	Jazidas	190
11.2	REFERÊNCIAS	198
11.3	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES	199
12	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	200
12.1	Controle de Erosão.....	200
12.2	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES	201
13	PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	202
13.1	Sinalização Horizontal	202
13.2	Linhas de Borda da Pista (LBO).....	203
13.3	Linha de continuidade (LCO)	203
13.4	Linha simples contínua (LFO-1).....	204



13.5	Linha simples tracejada (LFO-2)	204
13.6	Linha simples contínua (LFO-3)	204
13.7	Linhas simples contínua (LMS-1)	205
13.8	Linhas simples tracejada (LMS-2)	206
13.9	Linhas de borda de pista (LBO)	206
13.10	Linhas de continuidade (LCO)	207
13.11	Linhas de retenção (LRE)	207
13.12	Linhas de “Dê a Preferência” (LDP)	208
13.13	Faixa de travessia de pedestres (FTP)	208
13.14	Pinturas de Setas e zebrados	209
13.15	Dispositivos Auxiliares	209
13.16	Tachões	210
13.17	Sinalização Vertical	210
13.18	Sinalização de obras	211
13.19	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES	225
14	TERMO DE ENCERRAMENTO	226



1 APRESENTAÇÃO

O Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Ouvidor, representado pelo engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho, inscrito no CREA sob o nº 14.476/D-DF, apresenta o Projeto Executivo de Engenharia.

OBRA: Pavimentação

RODOVIA: Rodovia Municipal do Paraíso / Ouvidor - GO

TRECHO: Rodovia Municipal do Paraíso / Ouvidor – GO

EXTENSÃO: 12,80 km em Pista Simples

Os instrumentos legais que caracterizam a elaboração deste projeto são os seguintes:

ELABORAÇÃO: Engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho – CREA 14.476/D-DF

O Projeto Executivo é apresentado por meio dos volumes discriminados a seguir:

TABELA 1 - Relação dos Volumes de Projeto

VOLUMES	NOMENCLATURA DOS VOLUMES
1	Relatório de Projeto
2	Projetos Executivos
3A	Notas de Serviço e Volume de Terraplenagem
3B	Estudos Geotécnicos
4	Orçamento e Planejamento



Volume 1 – Relatório de Projeto – apresentado em formato A4, contém a descrição dos estudos, projetos realizados e suas justificativas, soluções propostas, além da identificação dos profissionais constituintes do projeto.

Volume 2 – Projetos Executivos – apresentado em formato A3, contém as plantas, perfis, seções transversais tipo, projetos tipos, desenhos esquemáticos, listagens e demais elementos necessários à execução da obra.

Volume 3A – Notas de Serviço e Volumes de Terraplenagem – apresentado em formato A4, contém as informações inerentes a camadas de terraplenagem, nota de serviço e cálculo dos volumes necessários.

Volume 3B – Estudos Geotécnicos – apresentado em formato A4, contém todas as informações de campo e de laboratório, inerentes ao subleito, empréstimos, jazidas de solo, areais e pedreiras.

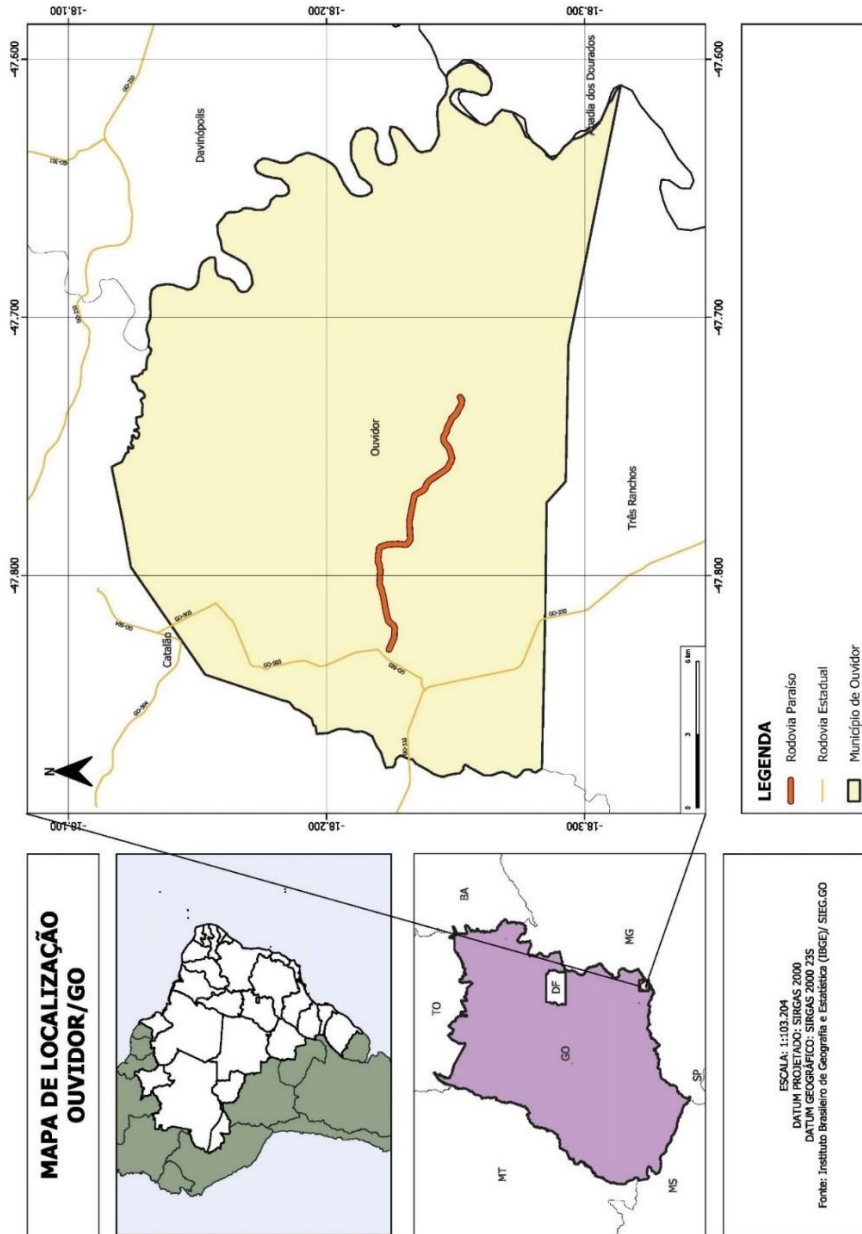
Volume 4 – Orçamento e Planejamento – apresentada o relatório final do orçamento, composição de preços unitários, demonstrativos do orçamento, cronograma físico-financeiro e planos de trabalho.

Neste relatório apresenta-se o Volume 1 – Relatório de Projeto.



2 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Figura 1 - Mapa de Situação





3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos para elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Pavimentação da Estrada do Paraíso – Ouvidor -GO foi executado segundo um plano de trabalho preestabelecido, após visitas de técnicos da projetista, considerando qual alternativa seria mais viável técnico-economicamente e as instruções da IP-02 GOINFRA.

Num primeiro momento foram examinadas e aprimoradas as condições de segurança e de operacionalização da atual ligação existente. Em seguida foi feito um estudo buscando minimizar os custos de construção, em especial aqueles referentes à terraplenagem, desapropriações e obras de arte especiais.

3.1 Fases do Estudo

Os Estudos Topográficos foram executados conforme prescrevem as normas de procedimento em duas fases distintas:

- Fase de Anteprojeto e
- Fase de Projeto.

3.2 Fase de Anteprojeto – Reconhecimento

Constitui no reconhecimento do trecho com base nos seguintes estudos:

- Aerofotogramétrico;
- Aerofotográfico; e
- Terrestre.

O reconhecimento foi iniciado pela inspeção terrestre da atual ligação existente. Desta forma, os engenheiros da projetista percorreram o trecho fazendo uma análise crítica dos aspectos de operação, comodidade e segurança da via. O traçado, por ter sido definido sobre uma diretriz já implantada, oferece poucas possibilidades de alteração, devido à topografia local.

Mesmo assim, o traçado horizontal e vertical foi corrigido em vários pontos para atender às normas e melhorar o conforto e segurança dos usuários.

Foram examinadas as imagens fornecidas pelo Google Earth e BING da Autodesk. A análise das informações confirmou plenamente o veredicto obtido pelas visitas de campo.



3.2.1 Traçado

Após a conclusão dos estudos topográficos foi realizado um estudo de traçado que melhor se adequasse ao traçado das vias existentes. O projeto geométrico foi concebido de acordo com as condições topográficas da região de sua implantação.

A elaboração do projeto teve como ponto de partida o lançamento da diretriz do traçado e da definição dos elementos planialtimétricos pela topografia. O trecho em estudo atravessa uma região considerada plana de um modo geral.

Definida a locação em planta e estabelecido o perfil altimétrico do terreno natural, tratou-se de lançar o greide. Esta linha de greide foi projetada partindo-se de duas premissas fundamentais:

- Economicidade e;
- Concordância dos elementos horizontais e verticais.

A economicidade foi obtida segundo a solução técnica mais econômica, evitando-se grandes movimentos de terra.

Para que houvesse concordância dos elementos horizontais e verticais estes parâmetros foram estudados em conjunto, de modo que a rodovia apresentasse o traçado mais seguro e confortável possível. Procurou-se sempre adotar nas curvas os raios mais amplos possíveis.

O projeto geométrico acompanhou o traçado da pista existente.

Os desenhos em planta e perfil com o estudo do traçado encontram-se no Volume 2 – Projeto Executivo.

3.3 Fase de Projeto - Exploração Locada

Uma vez concluída a primeira fase do estudo iniciaram-se os serviços referentes à etapa seguinte, conforme descrito abaixo.

3.4 Locação e Amarração

O projeto inicia no entroncamento na rótula de acesso ao aeroporto Santa Genoveva e termina na avenida das Américas no setor Barravento, totalizando 2,12 km em pista dupla.



Foram utilizados três receptores da fabricante TOPCON, modelo GNSS HiPer VR, com as seguintes precisões: Estático de alta precisão (H:3mm + 0,1 ppm; V:3,5mm + 0,4ppm); RTK estático (H:3mm + 0,8ppm; V:5mm + 1,0ppm) e RTK (H:5mm + 0,5ppm; V:10mm + 0,8ppm).

A primeira etapa dos serviços consistiu na implantação de dois marcos de 1ª ordem, um no início e um no final do trecho em questão, e na identificação das estações geodésicas do IBGE (SGB) mais próximas, para o transporte de coordenadas. O transporte de coordenadas e os dados de cada base encontram-se no ANEXO I.

Para base de 1ª ordem foi implantado marco de concreto de forma piramidal, medindo 10cm x 18cm x 40cm, sobressaindo 10 cm do solo, tendo em seu topo cravado uma chapa metálica com a descrição do ponto.

Foi realizado o levantamento estático nesses locais com um receptor GNSS de precisão geodésica, empregando intervalo de gravação de 1 segundo, com tempo de rastreamento das Bases de 1º ordem de no mínimo 6hs e os marco de 2º ordem de no mínimo 1h, suficiente para fixação das ambiguidades e obtenção da solução aceitável para qualidade dos vetores.

3.1 Referencial Cartográfico

Todos os trabalhos executados consideraram como referência básica os vértices de primeira ordem do IBGE, homologados junto ao Sistema Geodésico Brasileiro - SGB. Para composição dos produtos finais foi utilizado como referencial planialtimétrico o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000)

3.2 Modelo de Ondulação Geoidal

O Modelo Geoidal (hgeoHNOR2020) foi utilizado para conversão de altitudes geométricas (Elipsoidais) em altitudes normais (Geoidais), nos pontos de Apoio Básico existentes e pontos de Apoio Suplementar.



3.3 Marco de apoio Geodésico

Para a implantação da base M02 utilizamos a estação geodésica do IBGE, SAT 92770, localizada no campus (Agronomia) da UFG, com distância de 8,6 km do trecho em questão. A seguir o relatório da estação utilizada.



Figura 2 - Estação Geodésica: 99680

IBGE RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
MGMT - Monte Carmelo

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC
Data: 12/04/2017
Atualização: 22/02/2022 - Atualização de Firmware

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: MONTE CARMELO
Ident. da Estação: MGMT
Código SAT: 99680
Código Internacional: 48057M001

2. Informação sobre a localização

Cidade: Monte Carmelo
Estado: Minas Gerais
Informações Adicionais: Cilindro de concreto, medindo 30 cm de diâmetro, altura de 1,4 m, sobre base circular de 80 cm de diâmetro e 20 cm de altura. Possui dispositivo de centragem forçada no seu topo. Na Universidade Federal de Uberlândia - UFU, no campus de Monte Carmelo, Rodovia LMG 746, km 1.

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 18° 43' 26,77271"	Sigma: 0,001 m
Longitude:	- 47° 31' 25,66202"	Sigma: 0,001 m
Alt. Ellip.:	912,469 m	Sigma: 0,003 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	4.081.095,4123 m	Sigma: 0,002 m
Y:	-4.457.449,2140 m	Sigma: 0,002 m
Z:	-2.034.743,2647 m	Sigma: 0,001 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	7.927.817,000 m	
UTM (E):	233.867,337 m	
MC:	-45	

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE ALLOY
Número de Série - 6122R40047
Versão do Firmware - 5.45 (Principal)
Atualização do Firmware - 22/02/2022 às 22:50 UTC

4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE ALLOY
Número de Série - 6122R40047
Versão do Firmware - 5.44 (Principal)
Data de Instalação - 14/02/2022 às 17:40 UTC

4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR8
Número de Série - 4923K35493
Versão do Firmware - 48.01 (Principal)
Atualização do Firmware - 17/11/2017 às 11:05 UTC
Data de Remoção - 14/02/2022 às 12:30 UTC

IBGE - DGC - Coordenação de Geodésia - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

Página 1 de 2
Data de Referência: 05/10/23



Figura 3 - Estação Geodésica: 99680 (Continuação)

		RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS Relatório de Informação de Estação MGMT - Monte Carmelo
4.1.4	Tipo do Receptor Número de Série Versão do Firmware Data de Instalação	- TRIMBLE NETR8 - 4923K35493 - 4.87 (Principal) - 01/12/2016 às 18:00 UTC
4.2. Antena		
4.2.1	Tipo de Antena URL Imagem Número de Série Altura da Antena (m) Data de Instalação	- ZEPHYR 3 GEOETIC (TRM115000.00) - https://files.igs.org/pub/station/general/antenna.png - 6125300010 - 0,0080 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena) - 14/02/2022 às 17:40 UTC
4.2.2	Tipo de Antena URL Imagem Número de Série Altura da Antena (m) Data de Instalação Data de Remoção	- GNSS CHOKE RING (TRM59800.00) - https://files.igs.org/pub/station/general/antenna.png - 4951353652 - 0,0080 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena) - 01/12/2016 às 18:00 UTC - 14/02/2022 às 12:30 UTC
5. Informações Complementares		
5.1. Para informações técnicas contatar:		
Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia Endereço: Av. República do Chile, 500 - 4º andar, Centro - Rio de Janeiro. CEP - 20031-170 Telefone: (21) 2142-4935 Home Page: www.ibge.gov.br		
5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:		
Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDD/IBGE Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ Telefone: 0800-721-8181 Contato: https://www.ibge.gov.br/entendimento.html		
5.3. Instituições participantes		
A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições: https://www.ibge.gov.br/espacios/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/rede-geodesica/16258-rede-brasileira-de-monitoramento-contnuo-dos-sistemas-gnss-rbmc.html#31-parcerias		



Figura 4 - Estação Geodésica: 99930



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

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC
Data: 09/01/2008
Atualização: 28/05/2023 - Atualização de Firmware

1. Identificação da estação GPS

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

2. Informação sobre a localização

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

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 18° 55' 8,98803"	Sigma: 0,001 m
Longitude:	- 48° 15' 21,77767"	Sigma: 0,001 m
Alt. Elip.:	869,241 m	Sigma: 0,004 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	4.019.130,8172 m	Sigma: 0,003 m
Y:	-4.504.012,5499 m	Sigma: 0,003 m
Z:	-2.055.168,8066 m	Sigma: 0,001 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	7.905.871,702 m	
UTM (E):	789.027,535 m	
MC:	-51	

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9
Número de Série - 5844R50648
Versão do Firmware - 5.60 (Principal)
Atualização do Firmware - 26/05/2023 às 18:16 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9
Número de Série - 5844R50648
Versão do Firmware - 5.56 (Principal)
Atualização do Firmware - 21/12/2022 às 18:43 UTC
- 4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9
Número de Série - 5844R50648
Versão do Firmware - 5.52 (Principal)
Atualização do Firmware - 14/03/2022 às 18:18 UTC



Figura 5 - Estação Geodésica: 99930 (Continuação)


 RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS Relatório de Informação de Estação MGUB - Uberlândia	
4.1.4	<p>Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9 Número de Série - 5844R50648 Versão do Firmware - 5.48 (Principal) Atualização do Firmware - 13/10/2020 às 18:13 UTC</p>
4.1.5	<p>Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9 Número de Série - 5844R50648 Versão do Firmware - 5.45 (Principal) Atualização do Firmware - 04/06/2020 às 13:46 UTC</p>
4.1.6	<p>Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9 Número de Série - 5844R50648 Versão do Firmware - 5.44 (Principal) Atualização do Firmware - 02/01/2020 às 16:24 UTC</p>
4.1.7	<p>Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9 Número de Série - 5844R50648 Versão do Firmware - 5.43 (Principal) Data de Instalação - 19/11/2019 às 19:30 UTC</p>
4.1.8	<p>Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5 Número de Série - 4651K03583 Versão do Firmware - 3.84 (Principal) Atualização do Firmware - 19/10/2009 às 00:00 UTC Data de Remoção - 19/11/2019 às 19:15 UTC</p>
4.1.9	<p>Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5 Número de Série - 4651K03583 Versão do Firmware - 3.50 (Principal) Data de Instalação - 21/05/2007 às 00:00 UTC</p>
4.2. Antena	
4.2.1	<p>Tipo de Antena - ZEPHYR 3 GEODETIC (TRM115000.00) URL imagem - https://files.igs.org/pub/station/general/antenna_gra Número de Série - 1551016822 Altura da Antena (m) - 0,0080 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena) Data de Instalação - 19/11/2019 às 19:30 UTC</p>
4.2.2	<p>Tipo de Antena - ZEPHYR GNSS GEODETIC MODEL 2 (TRM55971.00) URL imagem - https://files.igs.org/pub/station/general/antenna_gra Número de Série - 30278538 Altura da Antena (m) - 0,0080 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena) Data de Instalação - 21/05/2007 às 00:00 UTC Data de Remoção - 19/11/2019 às 19:15 UTC</p>



Figura 6 - Estação Geodésica: 99930 (Continuação)

5. Informações Complementares

5.1. Para informações técnicas contatar:

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

5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI/IBGE
Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 0800-721-8181
Contato: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html>

5.3. Instituições participantes

A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições:

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesiamento-continuo-dos-sistemas-gnss-rbmc.html?&t=parcerias>



3.4 Levantamento por Método Relativo Cinemático

Com as referências planialtimétricas implantadas e georreferenciadas (marcos de apoio local), foi executado o trabalho de levantamento topográfico utilizando a técnica de posicionamento relativo cinemático, com solução em tempo real, também conhecido como Real Time Kinematic (RTK). Essa metodologia consiste na correção diferencial em tempo real processada nos receptores móveis, em função de dados transmitidos por telemetria a partir de receptor estacionado sobre uma estação base (controle básico ou geodésico), cujas coordenadas são conhecidas. Assim, realizou-se o cadastro das feições topográficas.

Nos levantamentos feitos com RTK foram configurados apenas soluções fixas (excluindo soluções flutuantes ou autônomas), máscara de elevação de 15° (graus), taxa de rastreamento de 1 segundo, tempo de ocupação mínimo de 30 épocas RTK, esperando-se precisões pontuais, seguindo a mesma precisão nominal do equipamento.

3.5 Nivelamento GNSS (RTK)

Com a finalidade de avaliar a precisão obtida nas poligonais de controle, fez-se necessário o Nivelamento. Utilizando o receptor GNSS, no método RTK, com precisão do aparelho de $V:10\text{mm}+0,8\text{ppm}$. O Nivelamento teve início na poligonal da rede do marco de 1° ordem M02, rede que se estende até os marcos M00, M01, M03, M04, M05.



3.6 Metodologia Nivelamento GNSS (RTK)

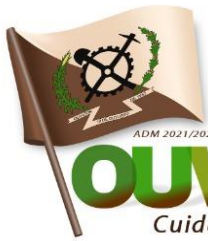
Iniciou-se o nivelamento na base de 1° ordem M02, com o receptor instalado no mesmo, utilizando um bipe como suporte com altura na vertical de 2m e as coordenadas conhecidas. Com a base iniciada, iniciou-se a coleta dos demais pontos da poligonal utilizando um receptor Hover, também com um bipe como suporte e altura vertical de 2m. As leituras foram coletadas no modo Auto Topo 20seg, e coletando no mínimo 3 pontos de cada marco. Não houve necessidade de um contranivelamento pois a distância máxima entre a base e os marcos da poligonal é de 1km, ficando assim o receptor fixo na base enquanto o Hover faz todo o percurso. Os dados processados são apresentados a seguir.

A seguir são apresentadas as monografias dos marcos geodésicos

MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M01	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 14:54:22
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:11:10
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (EPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'12,88552"	Longitude	-47°47'36,37253"	Altitude Geométrica (m)	818,885
Norte (m)	7983193,839	Este (m)	204553,941	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	909,312	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	818,885
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,004	σ Longitude (m)	0,003	σ Altitude (m)	0,010
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M02	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 14:44:02
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:21:30
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'12,35637"	Longitude	-47°47'29,85033"	Altitude Geométrica (m)	817,564
Norte (m)	7983213,042	Este (m)	204745,431	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	489,553	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	817,564
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,004
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M03	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 14:23:57
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:21:10
Receptor	RE-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	RE-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'09,54103"	Longitude	-47°46'03,53155"	Altitude Geométrica (m)	814,581
Norte (m)	7981492,447	Este (m)	207309,597	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	476,668	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	814,581
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,005
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	M04	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreio	22/03/2024 14:13:37
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreio	00:19:35
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'16,18685"	Longitude	-47°46'00,94996"	Altitude Geométrica (m)	812,050
Norte (m)	7981289,157	Este (m)	207388,574	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNDR 2020	470,470	Modelo	hgeoHNDR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	812,050
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,003	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,007
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN01	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreamento	22/03/2024 13:39:12
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreamento	00:25:10
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'34,63667"	Longitude	-47°49'27,64208"	Altitude Geométrica (m)	785,940
Norte (m)	7982474,522	Este (m)	201293,144	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	217,949	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	785,940
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,005
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					

MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN02	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 13:06:32
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:23:20
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'33,11588"	Longitude	-47°49'10,86995"	Altitude Geométrica (m)	774,669
Norte (m)	7982528,908	Este (m)	201785,480	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	538,268	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	774,669
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,001	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,004
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN03	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreamento	22/03/2024 13:06:17
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreamento	00:21:20
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'23,86379"	Longitude	-47°48'56,93020"	Altitude Geométrica (m)	802,595
Norte (m)	7982819,838	Este (m)	202190,895	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	1418,436	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	802,595
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,006
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN04	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 11:20:47
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:22:00
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'21,25504"	Longitude	-47°48'35,08133"	Altitude Geométrica (m)	826,844
Norte (m)	7982909,960	Este (m)	202831,970	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	550,880	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	826,844
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,004
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					







MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN05	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreamento	22/03/2024 11:12:57
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreamento	00:22:40
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (EPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'17,66803"	Longitude	-47°48'22,01118"	Altitude Geométrica (m)	831,214
Norte (m)	7983026,200	Este (m)	203214,512	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNDR 2020	477,635	Modelo	hgeoHNDR2020 (MBITUBA)	Altitude Normal	831,214
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,004
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN06	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreamento	22/03/2024 10:47:52
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreamento	00:21:20
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'15,42154"	Longitude	-47°48'07,23682"	Altitude Geométrica (m)	838,280
Norte (m)	7983101,960	Este (m)	203647,789	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	358,432	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	838,280
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,001	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,003
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo o número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN07	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 10:47:52
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:06:30
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS- PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'15,61168"	Longitude	-47°47'50,08809"	Altitude Geométrica (m)	820,638
Norte (m)	7983103,820	Este (m)	204152,014	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	522,902	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	820,638
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,003	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,007
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODESICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN08	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 10:33:12
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:21:10
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (EPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'18,80763"	Longitude	-47°47'19,68909"	Altitude Geométrica (m)	820,055
Norte (m)	7983019,137	Este (m)	205047,172	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	192,320	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	820,055
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,005
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					


MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN09	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreamento	22/03/2024 10:14:22
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreamento	00:24:20
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'34,12460"	Longitude	-47°47'16,97420"	Altitude Geométrica (m)	817,002
Norte (m)	7982549,165	Este (m)	205134,160	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	411,604	Modelo	hgeoHNOR2020 (MBITUBA)	Altitude Normal	817,002
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,006
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN10	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 10:01:32
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:21:20
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (EPCDA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'52,04153"	Longitude	-47°47'16,84421"	Altitude Geométrica (m)	816,133
Norte (m)	7981998,054	Este (m)	205146,377	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	503,884	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	816,133
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,001	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,007
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo o número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN11	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreio	22/03/2024 09:41:12
Estado	Goiás	Município	Ouidor - Entrocamento	Tempo de rastreio	00:07:50
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'57,07147"	Longitude	-47°46'43,65313"	Altitude Geométrica (m)	811,514
Norte (m)	7981858,163	Este (m)	206124,406	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	837,530	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	811,514
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,009
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN12	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreamento	22/03/2024 09:41:12
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreamento	00:21:50
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (EPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'59,39612"	Longitude	-47°46'29,18155"	Altitude Geométrica (m)	810,511
Norte (m)	7981793,107	Este (m)	206550,889	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	439,549	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	810,511
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,001	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,006
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					

MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN13	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 09:18:52
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:30:10
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'01,83368"	Longitude	-47°46'11,03855"	Altitude Geométrica (m)	819,085
Norte (m)	7981726,202	Este (m)	207085,342	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	399,537	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	819,085
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,001	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,004
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					

MONOGRAFIA DE MARCO GEODESICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN14	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 09:09:02
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:20:50
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (EPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'23,58605"	Longitude	-47°45'46,93247"	Altitude Geométrica (m)	806,291
Norte (m)	7981067,770	Este (m)	207804,047	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	646,929	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	806,291
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,005
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERARIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN15	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreio	22/03/2024 08:38:32
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreio	00:24:10
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'37,21075"	Longitude	-47°45'39,19004"	Altitude Geométrica (m)	795,670
Norte (m)	7980652,085	Este (m)	208037,954	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	498,652	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	795,670
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,003
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					

MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN16	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 08:34:12
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:22:30
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (EPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'49,96589"	Longitude	-47°45'29,21503"	Altitude Geométrica (m)	788,795
Norte (m)	7980264,137	Este (m)	208337,069	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	494,981	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	788,795
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,001	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,003
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN17	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 08:07:37
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:19:50
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'53,71857"	Longitude	-47°45'13,50711"	Altitude Geométrica (m)	791,788
Norte (m)	7980155,657	Este (m)	208800,504	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	395,298	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	791,788
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,001	σ Longitude (m)	0,001	σ Altitude (m)	0,002
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN18	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 16:28:22
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:06:05
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (EPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'48,40267"	Longitude	-47°44'57,76355"	Altitude Geométrica (m)	778,435
Norte (m)	7980326,147	Este (m)	208260,784	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	643,467	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	778,435
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,003	σ Longitude (m)	0,003	σ Altitude (m)	0,009
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
 <p>22/03/2024 15:14:37 284 259240 798025 ESTRADA PARAISO RN18</p>					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN19	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreamento	22/03/2024 16:01:52
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreamento	00:21:00
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS-PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'45,10358"	Longitude	-47°44'42,16889"	Altitude Geométrica (m)	789,643
Norte (m)	7980434,519	Este (m)	209717,597	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	559,607	Modelo	hgeoHNOR2020 (MBITUBA)	Altitude Normal	789,643
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,008
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					

MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN20	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreamento	22/03/2024 15:43:47
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreamento	00:21:20
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS-PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°14'50,90381"	Longitude	-47°44'27,31757"	Altitude Geométrica (m)	776,267
Norte (m)	7980262,028	Este (m)	210156,827	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	471,586	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	776,267
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,002	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,007
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					





MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	RN21	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	22/03/2024 15:43:47
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	00:08:40
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	POS- PROCESSADO
Antena	R6-2 Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°15'02,75490"	Longitude	-47°44'12,87740"	Altitude Geométrica (m)	780,965
Norte (m)	7979903,214	Este (m)	210586,722	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	897,755	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	780,965
DESVIO PADRÃO POS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,004	σ Longitude (m)	0,003	σ Altitude (m)	0,014
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEL.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					







MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	BASE01	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	21/03/2024 11:36:52
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	04:16:00
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2s Internal	Altura da Antena	0,008	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'26,77303"	Longitude	-47°49'44,43558"	Altitude Geométrica (m)	817,385
Norte (m)	7982708,809	Este (m)	200795,718	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	56664,897	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	817,385
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,003	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,015
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
 <p>21/03/2024 10:18:43 23K 200794 7982708 Ouvidor ESTRADA PARAÍSO BASE 01</p>			 <p>Paróquia São João</p>		
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	BASE02	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreio	21/03/2024 11:37:17
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreio	04:34:30
Receptor	R6-2	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R6-2s Internal	Altura da Antena	0,008	Meridiano Central	51º W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°13'28,99059"	Longitude	-47°49'39,73005"	Altitude Geométrica (m)	813,869
Norte (m)	7982642,727	Este (m)	200935,104	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	63918,551	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	813,869
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,004	σ Longitude (m)	0,003	σ Altitude (m)	0,021
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
 <p>21/03/2024 11:56:45 23M 200935,7982643 Ouvidor ESTRADA PARAÍSO BASE 02</p>			 <p>BASE01 BASE02 Foto: Google Maps</p>		
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					



MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	BASE03	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreio	21/03/2024 11:42:02
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreio	04:14:00
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS-PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	0,008	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°15'09,86473"	Longitude	-47°43'55,99071"	Altitude Geométrica (m)	802,508
Norte (m)	7979693,161	Este (m)	211086,298	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	56626,549	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	802,508
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,003	σ Longitude (m)	0,002	σ Altitude (m)	0,017
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					

MONOGRAFIA DE MARCO GEODÉSICOS DE APOIO (GNSS)					
Nome	BASE04	Referência	RBMC - IBGE	Data rastreo	21/03/2024 11:42:02
Estado	Goiás	Município	Ouvidor - Entrocamento	Tempo de rastreo	04:11:00
Receptor	R8s	Elipsóide	GRS 1980	Tipo de Processamento	PÓS- PROCESSADO
Antena	R8s Internal	Altura da Antena	2,000	Meridiano Central	51° W
DATUM: SIRGAS 2000 (ÉPOCA 2004.5)					
COORDENADAS					
Latitude	-18°15'06,65097"	Longitude	-47°43'51,34836"	Altitude Geométrica (m)	794,415
Norte (m)	7979794,060	Este (m)	211221,265	Fuso	UTM zone 23S
Correção Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020	168,407	Modelo	hgeoHNOR2020 IMBITUBA	Altitude Normal	794,415
DESVIO PADRÃO PÓS AJUSTAMENTO					
σ Latitude (m)	0,000	σ Longitude (m)	0,000	σ Altitude (m)	0,001
DESCRIÇÃO					
Marco de concreto padrão GOINFRA, com placa de alumínio gravada em baixo relevo, contendo a número do marco Geodésico e a inscrição PROTEGIDO POR LEI.					
FOTOGRAFIAS					
Vértice de Apoio			Croqui de Localização		
					
ITINERÁRIO					
Sempre junto a faixa de domínio da Rodovia Estrada Paraíso.					

4 ESTUDOS HIDROLOGICOS

4.1 Considerações Iniciais

O Estudo hidrológico é uma importante área que abrange o entendimento da gestão hidrológica da região de implantação de rodovia ou outro tipo de serviço. É responsável por determinar diversos fatores atrelados à vazão, pluviometria e intensidade. O estudo hidrológico desempenha um papel crucial na concepção e implementação de infraestrutura viária, como rodovias, e em outros projetos sob a jurisdição de órgãos como o DNIT e a GOINFRA.

Além de compreender a gestão hidrológica da região de implantação, esses estudos têm a tarefa de analisar minuciosamente uma série de variáveis. Isso inclui a determinação da vazão dos cursos d'água, a análise da pluviometria para entender os padrões de precipitação ao longo do ano e a avaliação da intensidade das chuvas e suas possíveis variações ao longo do tempo.

Essas informações são essenciais para garantir que as estruturas construídas estejam preparadas para enfrentar os desafios hidrológicos locais, como inundações sazonais, variações extremas de vazão de rios e até mesmo eventos climáticos extremos, como tempestades intensas. Além disso, os estudos hidrológicos também podem contribuir para o desenvolvimento de medidas de mitigação de impacto ambiental, ajudando a minimizar os efeitos adversos da construção de infraestrutura sobre os ecossistemas aquáticos e as comunidades ribeirinhas.

4.2 caracterização da região

4.2.1 Caracterização Climática

A cidade de Ouvidor, localizada no estado de Goiás, compartilham características climáticas semelhantes com outras regiões de Goiás, influenciadas principalmente pelo Clima Tropical com Estação Seca no Inverno, segundo a classificação de Köppen. Esse tipo de clima é caracterizado por temperaturas elevadas durante a maior parte do ano e uma estação seca bem definida durante o inverno. No entanto, de acordo com a classificação do IBGE, essas regiões se enquadram no Clima Tropical Brasil Central, que



também se caracteriza por temperaturas elevadas e estações bem definidas. A Figura 1 e Figura 2 mostra as duas classificações.

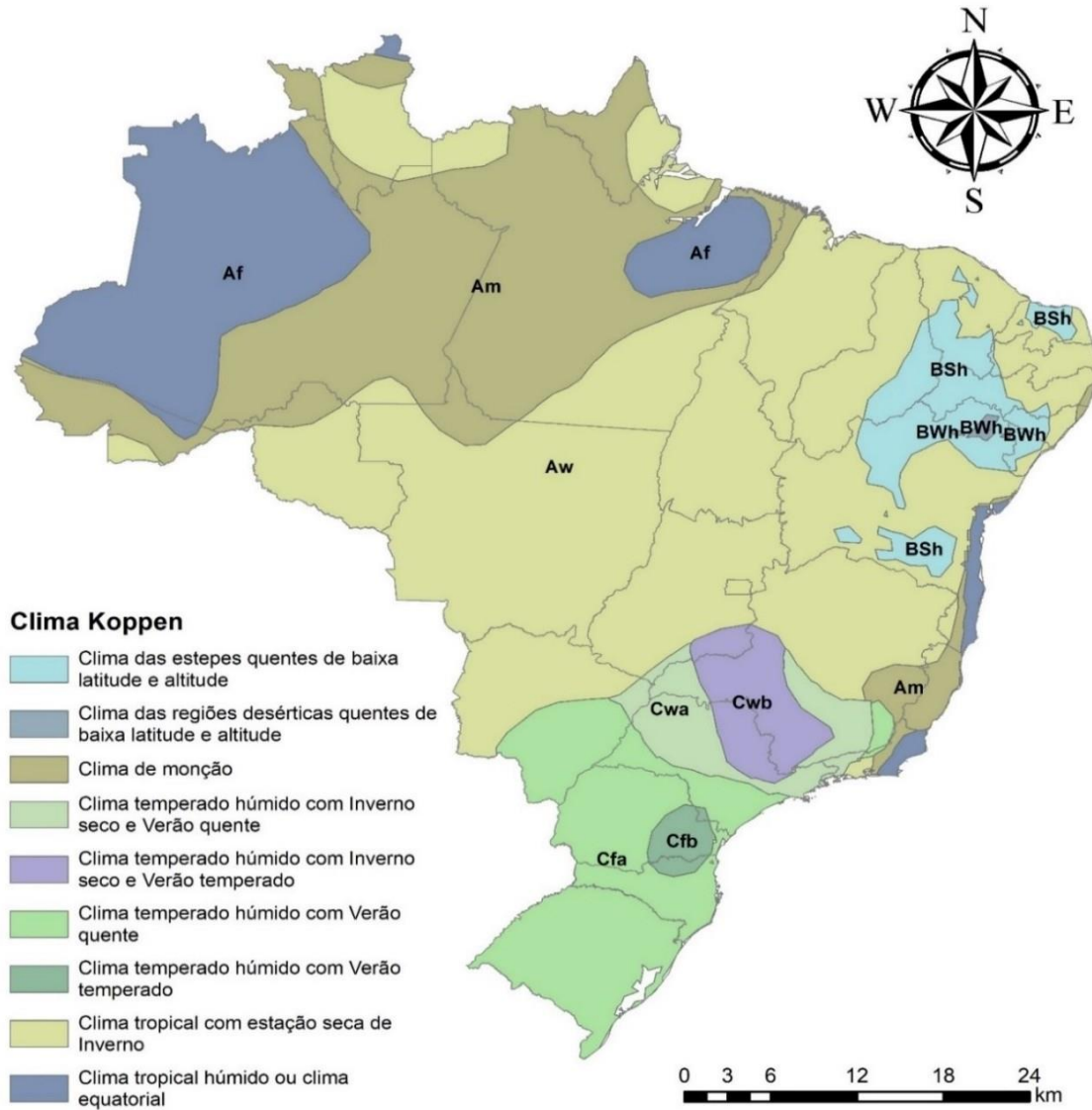
Durante o verão, as temperaturas em Ouvidor tendem a ser altas, com máximas frequentemente superando os 30°C. Os invernos são mais amenos, mas ainda assim relativamente quentes em comparação com muitas outras regiões, com temperaturas mínimas geralmente acima dos 15°C. A estação seca, que ocorre durante os meses de inverno, é caracterizada por baixos índices de precipitação, contribuindo para uma diminuição na umidade relativa do ar.

A umidade relativa do ar nessas regiões pode variar ao longo do ano. Durante a estação seca, a umidade tende a ser mais baixa, podendo atingir níveis mais secos, o que pode afetar a sensação térmica e a saúde respiratória das pessoas. Já durante a estação chuvosa, que ocorre principalmente durante os meses de verão, a umidade relativa do ar pode aumentar, proporcionando um alívio temporário do calor e uma sensação de frescor.

Essas condições climáticas influenciam não apenas o ambiente natural, mas também as atividades humanas, como a agricultura, a pecuária e o turismo, moldando o estilo de vida e a economia das comunidades locais em Ouvidor/GO.

A seguir é apresentado o Mapa segundo classificação estabelecida por Koppen e também o mapa criado pelo IBGE.

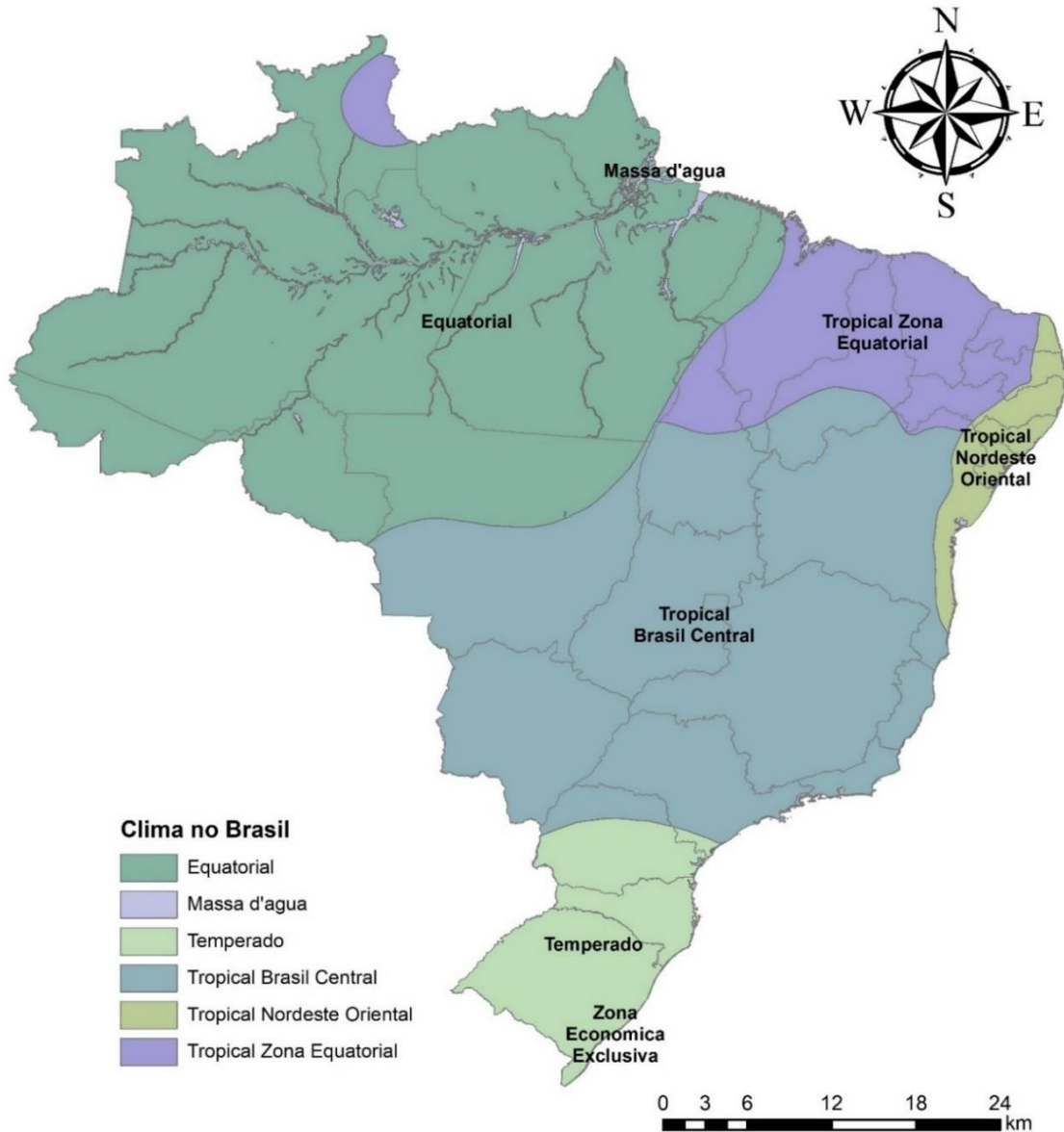
Figura 7 - Caracterização física – Climas Koppen



Siglas da Classificação	
Sigla	Classificação Climática de Koppen
Af	Clima tropical húmido ou clima equatorial
Am	Clima de monção
Aw	Clima tropical com estação seca de Inverno
BSh	Clima das estepes quentes de baixa latitude e altitude
BWh	Clima das regiões desérticas quentes de baixa latitude e altitude
Cfa	Clima temperado húmido com Verão quente
Cfb	Clima temperado húmido com Verão temperado
Cwa	Clima temperado húmido com Inverno seco e Verão quente
Cwb	Clima temperado húmido com Inverno seco e Verão temperado



Figura 8 – Caracterização física – clima no Brasil



CARACTERÍSTICAS DAS ZONAS	
Zona	Característica
Equatorial	Quente e úmido
Massa d'agua	Rios densos
Temperado	Pouca chuva, amplitude termica alta e quente
Tropical Brasil Central	Quente e seco
Tropical Nordeste Oriental	Pouca chuva no Inverno e Verão chuvoso. Temperatura média 20°C
Tropical Zona Equatorial	Verões chuvos, inverno seco e temperatura média de 25°
Zona Economica Exclusiva	Espaços Marítimos

4.2.2 Caracterização geológica

O município de Ouvidor, localizado no estado de Goiás, apresenta diversidade geológica, caracterizada por unidades geológicas que desempenham um papel fundamental na formação e composição do seu substrato rochoso. Essas unidades geológicas contribuem para moldar a paisagem, influenciar os recursos naturais e impactar as atividades econômicas locais. A seguir são apresentadas as unidades geológicas mais presentes na área do município.

Araxa A:

A unidade geológica Araxa A é predominante em grande parte do território de Ouvidor. Composta por rochas metamórficas, como gnaisses e quartzitos, essa unidade remonta ao período Pré-Cambriano e é responsável pela formação de relevos acidentados e solos de boa fertilidade. As rochas da unidade Araxa A possuem potencial mineral significativo, contribuindo para a economia local através da exploração de minerais como o quartzo e o berilo.

Catalão:

A unidade geológica Catalão é representada por rochas ígneas e metamórficas, com destaque para granitos, gnaisses e quartzitos. Essa unidade geológica é parte do Complexo Intrusivo de Catalão e contribui para a formação de relevo ondulado e solos de média a boa fertilidade. A presença de granitos sintectônicos e outros tipos de rochas magmáticas intrusivas na região é relevante para a exploração mineral, especialmente de minerais como o feldspato e o quartzo.

Cobertura Detrito-Laterítica:

A unidade Cobertura Detrito-Laterítica é formada por depósitos de sedimentos aluviais e lateríticos, resultantes da erosão e intemperismo das rochas pré-existentes. Essa cobertura detrito-laterítica recobre extensas áreas do município de Ouvidor, contribuindo para a formação de solos pobres em nutrientes e relevo suave. Apesar da baixa fertilidade, esses solos são utilizados para atividades agrícolas de subsistência e pastagens.



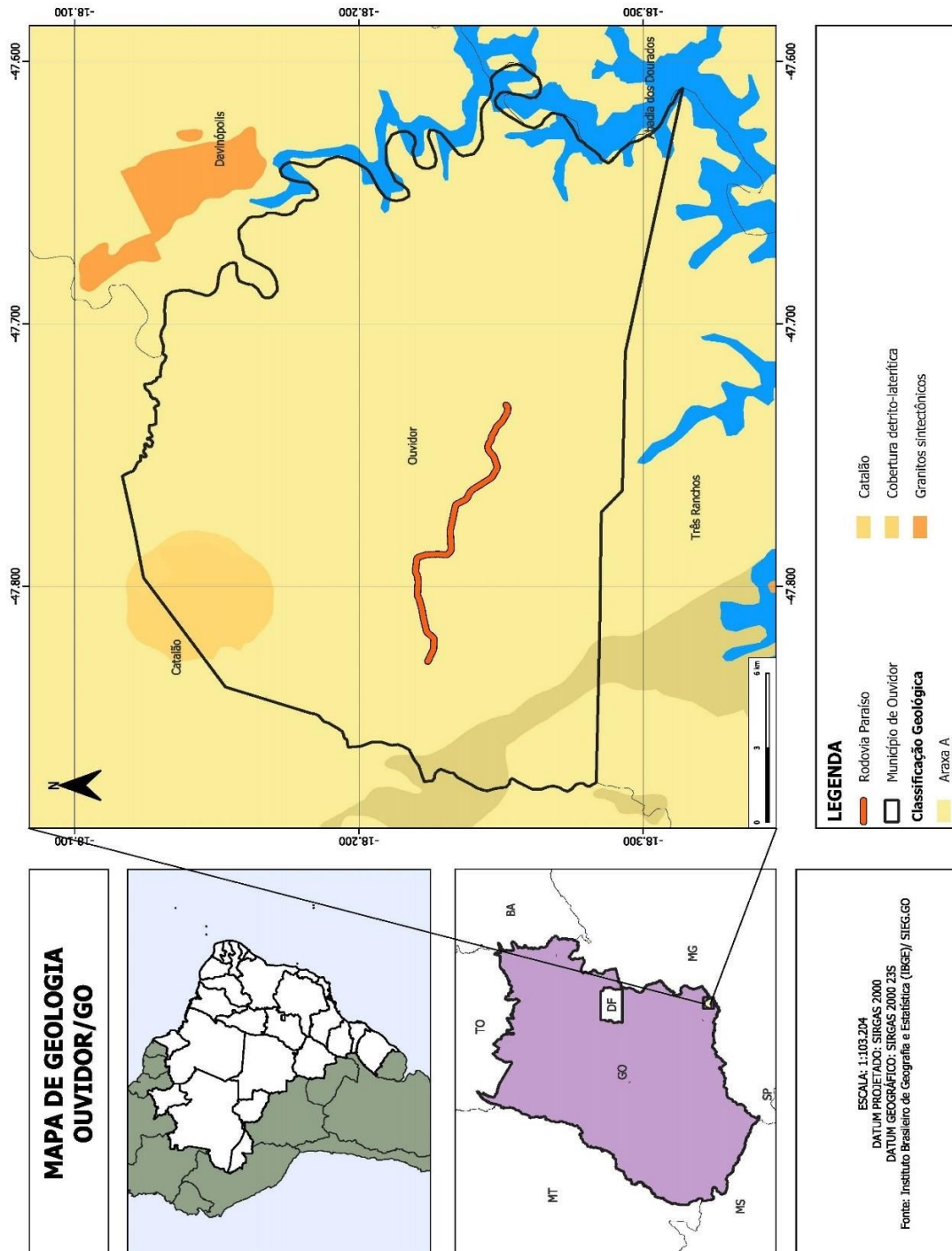
Granitos Sintectônicos:

Os Granitos Sintectônicos são rochas magmáticas intrusivas que ocorrem em áreas mais restritas do município de Ouvidor. Essas rochas, formadas durante eventos tectônicos de compressão, apresentam uma estrutura característica de foliação e bandamento, conferindo-lhes uma resistência mecânica elevada. Os granitos sintectônicos são utilizados como material de construção civil e ornamentação, contribuindo para a indústria de rochas ornamentais da região.

A seguir é apresentado o mapa geológico.



Figura 9 – Mapa Geológico da Região



4.2.3 Caracterização Geomorfológica

O município de Ouvidor, inserido no estado de Goiás, apresenta uma paisagem marcada por características geomorfológicas distintas, influenciadas pela sua localização dentro da região conhecida como Planalto Central do Brasil. Esta região é amplamente dominada pelo Planalto do Distrito Federal, um dos elementos mais proeminentes da geomorfologia do país.

O Planalto do Distrito Federal é uma vasta extensão de terreno elevado que se estende por boa parte do centro-oeste brasileiro, abrangendo áreas dos estados de Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais e Tocantins. Caracteriza-se por uma superfície plana a levemente ondulada, com altitudes variando entre 800 e 1200 metros acima do nível do mar.

A formação geológica do Planalto do Distrito Federal remonta ao período Pré-Cambriano, com a presença de rochas antigas e estáveis, como gnaisses, quartzitos e granitos. Durante o processo de erosão e intemperismo ao longo de milhões de anos, essas rochas foram esculpidas, resultando em uma paisagem de relevo suave e intercalada por vales, colinas e chapadas.

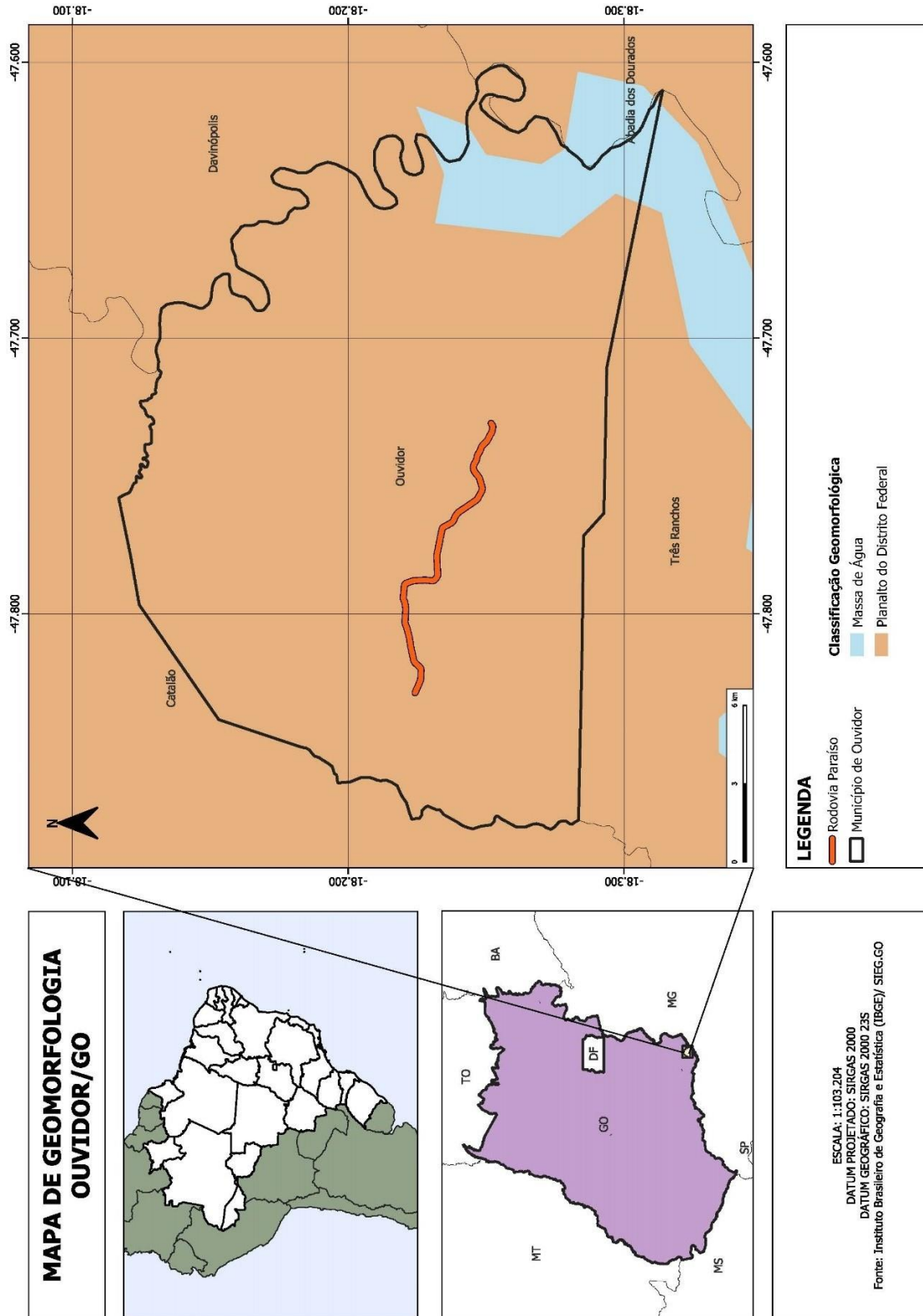
Uma das características mais marcantes do Planalto do Distrito Federal são os inselbergs, formações rochosas em forma de monólitos que se destacam na paisagem. Estes monumentos naturais são resultado da resistência diferencial das rochas à erosão, formando elevações abruptas e pontiagudas que se destacam na paisagem plana ao seu redor.

Além disso, o Planalto do Distrito Federal é cortado por uma extensa rede de cursos d'água, incluindo rios perenes e intermitentes, que desempenham um papel vital na drenagem da região e na manutenção dos ecossistemas locais. Esses recursos hídricos também são importantes para o abastecimento de água potável, irrigação agrícola e geração de energia hidrelétrica.

A seguir é apresentado o Mapa Geomorfológico da Região.



Figura 10 – Mapa Geomorfológico da Região



4.2.4 Caracterização Hidrológica

A região de Ouvidor, situada no estado de Goiás, apresenta uma hidrografia diversificada e importante para o equilíbrio ambiental e o desenvolvimento socioeconômico local. Os principais cursos d'água da região desempenham um papel crucial na vida da comunidade, fornecendo água para consumo humano, atividades agrícolas, pecuárias e industriais, além de contribuírem para a preservação dos ecossistemas aquáticos. Entre os principais recursos hídricos do município, dois deles são:

Córrego da Lagoa:

O Córrego da Lagoa é um dos principais cursos d'água que cortam o município de Ouvidor. Suas águas límpidas e caudalosas desempenham um papel vital na economia local, fornecendo recursos hídricos para a irrigação das lavouras, o abastecimento de água potável e a criação de animais. Além disso, o Córrego da Lagoa é importante para a manutenção dos ecossistemas aquáticos e a preservação da biodiversidade na região.

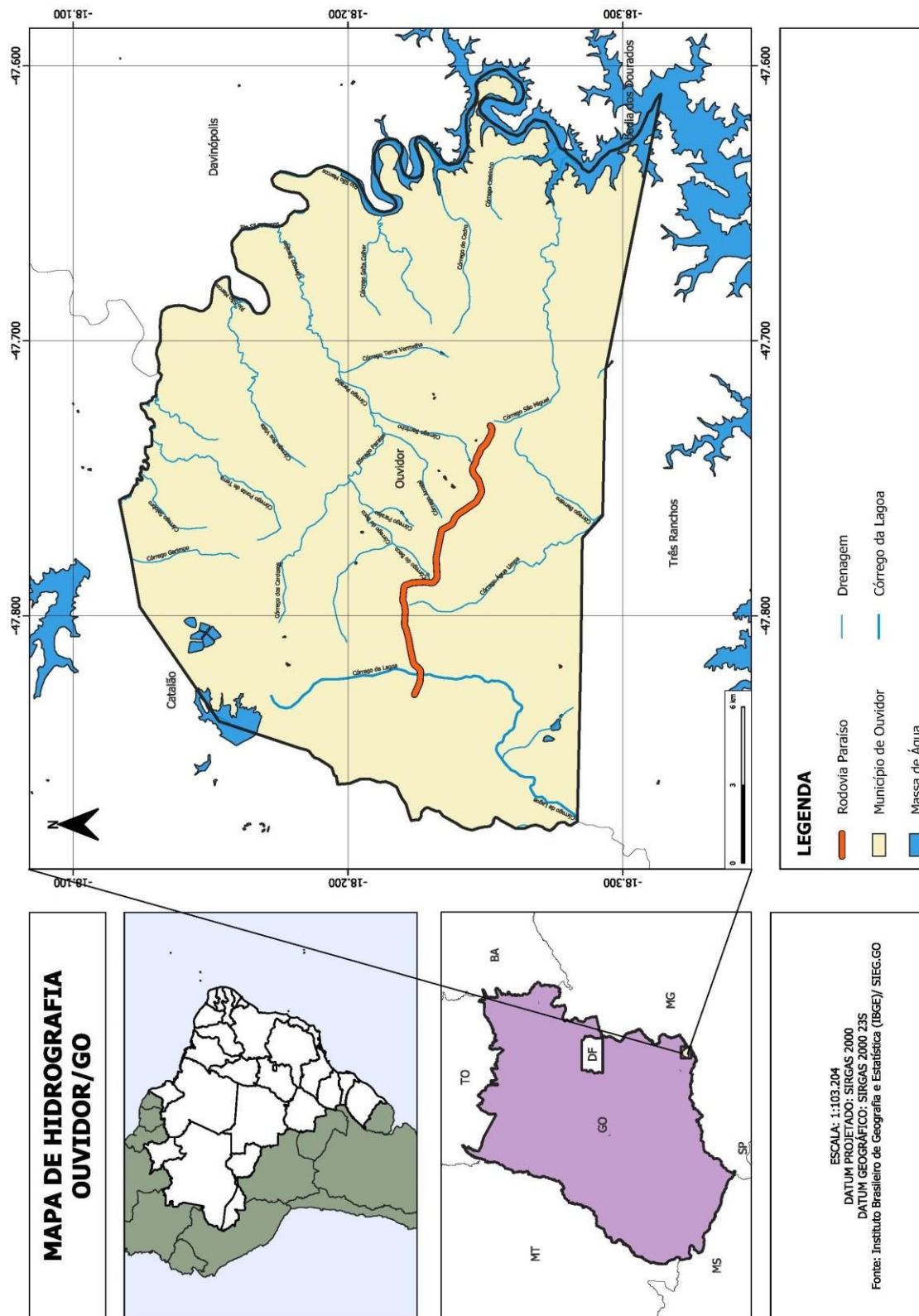
Córrego Paraíso:

Outro curso d'água relevante na região de Ouvidor é o Córrego Paraíso. Assim como o Córrego da Lagoa, ele desempenha um papel essencial na vida da comunidade, fornecendo água para diversas atividades humanas e ecossistemas locais. Suas margens podem ser utilizadas para a prática de atividades recreativas e de lazer, além de serem importantes para a conservação da vegetação ciliar e a proteção das margens contra processos erosivos.

A preservação desses cursos d'água é fundamental para garantir a qualidade e disponibilidade de água na região, bem como para a manutenção dos serviços ecossistêmicos que eles proporcionam. Portanto, é essencial adotar práticas de uso sustentável dos recursos hídricos e promover a conservação dos ambientes aquáticos, visando assegurar o bem-estar da população e a saúde dos ecossistemas aquáticos em Ouvidor/GO.



Figura 11 – Mapa Hidrológico da Região





4.2.5 Caracterização do uso de solos e vegetação

O uso do solo no município de Ouvidor, situado no estado de Goiás, reflete uma diversidade de atividades humanas e características naturais da região. O manejo e a ocupação do solo são elementos fundamentais para a economia local, o desenvolvimento sustentável e a conservação dos recursos naturais. De acordo com o método de classificação do IBGE (2020), as atividades que se destacam no município são:

Pastagem com Manejo:

Uma parte significativa do solo em Ouvidor é destinada à criação de pastagens com manejo adequado. Essas áreas são utilizadas para a pecuária, tanto de corte quanto leiteira, sendo essencial para a economia local. O manejo das pastagens inclui práticas como o controle de rotação dos animais, o uso de técnicas de adubação e correção do solo, além da preservação das áreas de vegetação nativa para garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e a qualidade das pastagens.

Áreas Agrícolas:

As áreas agrícolas ocupam uma parte significativa do solo em Ouvidor, onde são cultivadas uma variedade de culturas, incluindo soja, milho, feijão e algodão. A agricultura é uma atividade econômica importante na região, contribuindo para o abastecimento de alimentos, geração de empregos e renda para os agricultores locais. O manejo das áreas agrícolas envolve práticas como o uso de técnicas de conservação do solo, rotação de culturas e adoção de sistemas agroflorestais para promover a sustentabilidade e a produtividade a longo prazo.

Vegetação Campestre:

Além das áreas destinadas à agricultura e pecuária, o município de Ouvidor apresenta extensas áreas de vegetação campestre. Essas áreas, caracterizadas por uma vegetação herbácea e arbustiva típica do cerrado, desempenham um papel importante na conservação da biodiversidade, na proteção dos recursos hídricos e na manutenção dos serviços ecossistêmicos.

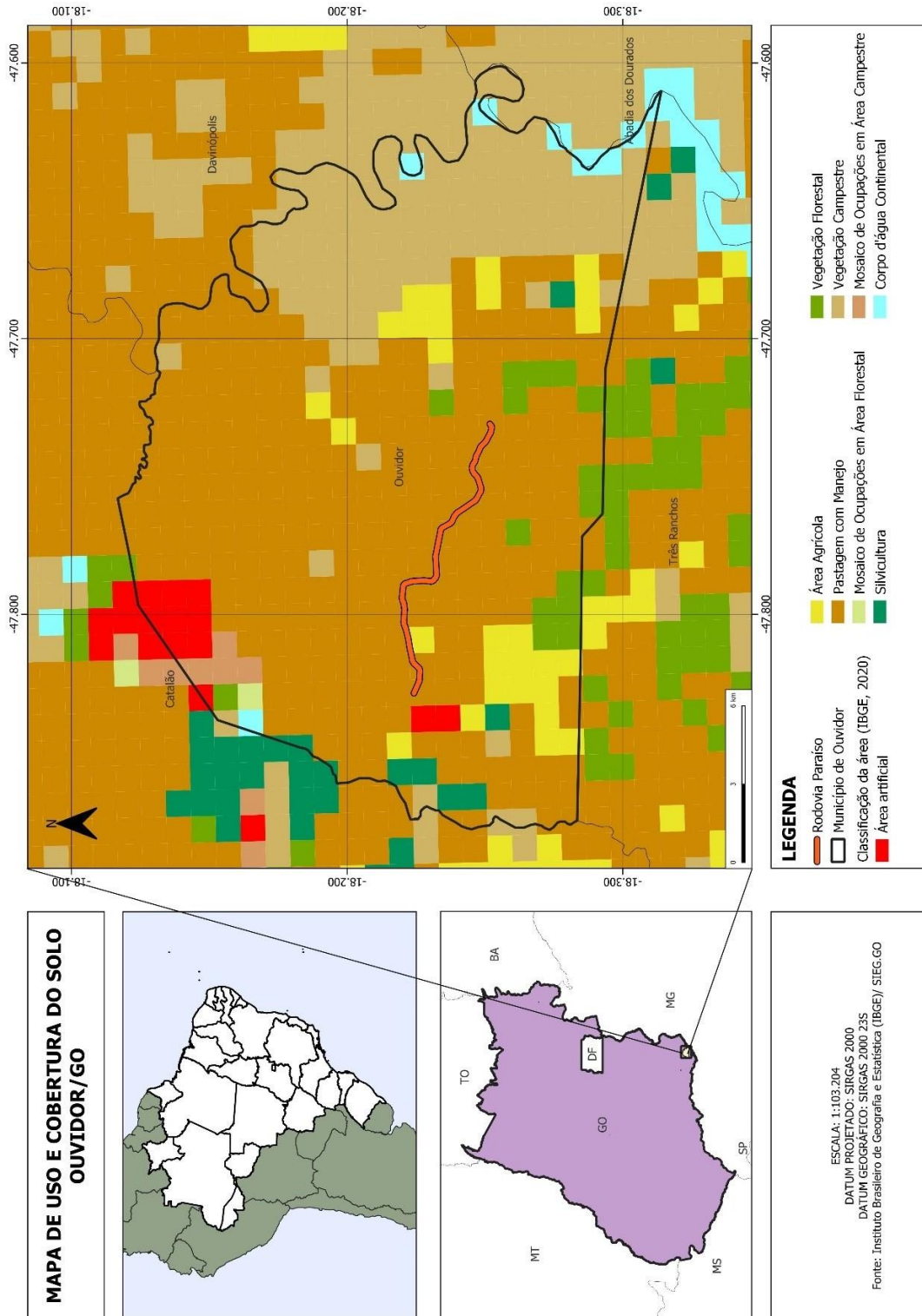


A preservação dessas áreas é essencial para garantir a qualidade de vida da população e a sustentabilidade ambiental da região.

A Figura a seguir mostra o mapa de uso de solos da região. Observa-se que a maior parte é classificada como Pastagem com Manejo, Áreas Agrícolas, Vegetação Campestre.



Figura 12 – Mapa de Uso de Solos da Região



A vegetação na região de Ouvidor, situada no estado de Goiás, é caracterizada por uma diversidade de formações vegetais que desempenham papéis distintos na paisagem e na economia local. A vegetação é um componente essencial dos ecossistemas naturais da região, influenciando o clima, a biodiversidade e as atividades humanas.

A pecuária é uma das atividades econômicas mais importantes em Ouvidor e região. A criação de gado de corte e leiteiro é uma prática comum, aproveitando as extensas áreas de pastagens naturais e cultivadas. A pecuária desempenha um papel significativo na economia local, gerando empregos, renda e fornecendo produtos de origem animal para o mercado regional e nacional.

Além disso, destacam-se as seguintes classificações vegetacionais:

Savana Gramíneo-Lenhosa:

A savana gramíneo-lenhosa, também conhecida como cerrado, é o bioma predominante na região de Ouvidor. Caracteriza-se por uma vegetação composta por gramíneas, arbustos e árvores esparsas, adaptadas às condições de solo ácido e sazonalidade climática. Esta formação vegetal é resiliente e possui alta biodiversidade, abrigando uma variedade de espécies vegetais e animais endêmicas.

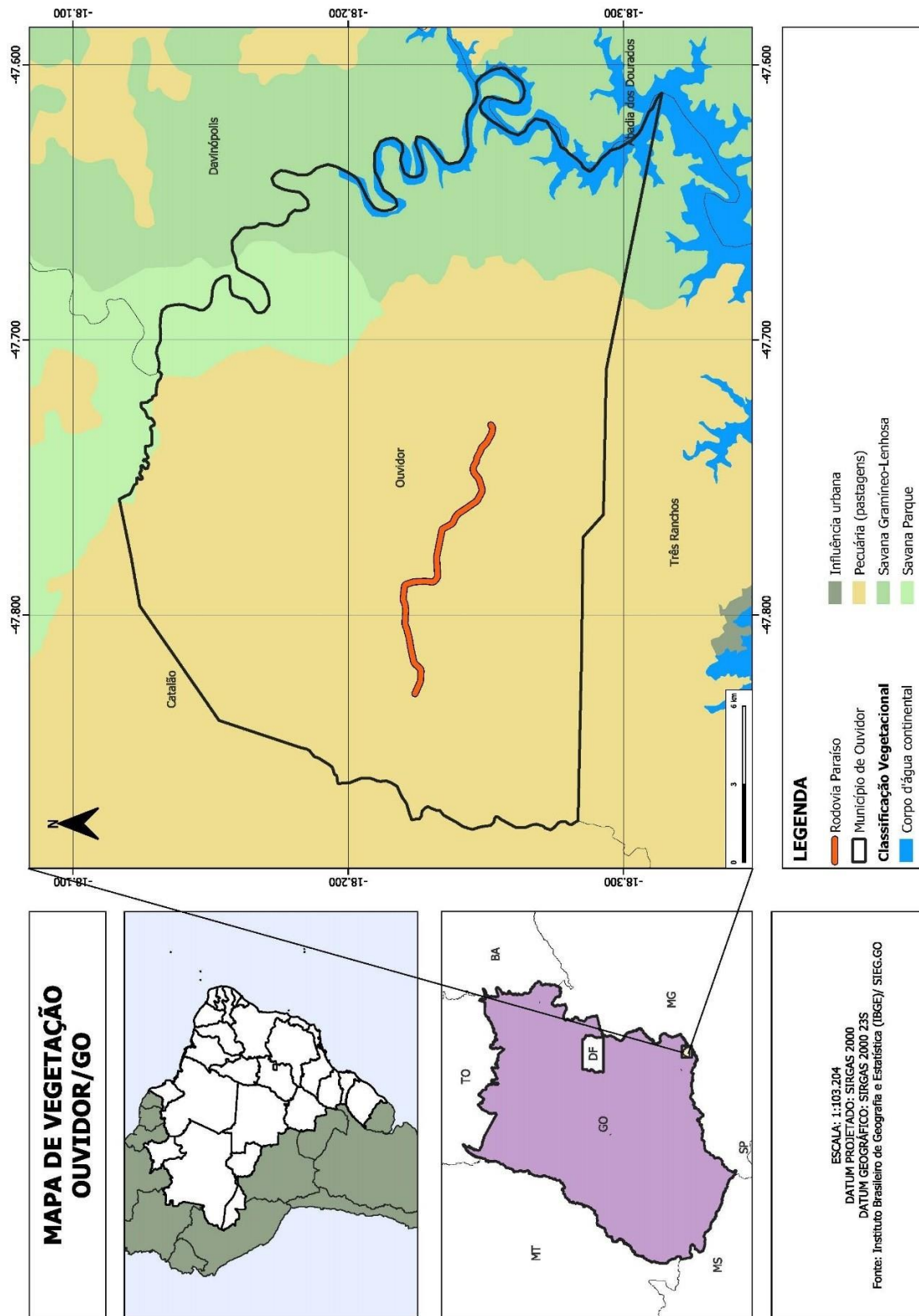
Savana Parque:

A savana parque é uma variante do cerrado encontrada em áreas de transição entre o cerrado e a floresta tropical. Caracteriza-se por uma vegetação mais densa, com árvores espaçadas e uma camada de gramíneas no sub-bosque. Esta formação vegetal é especialmente importante para a conservação da biodiversidade, abrigando espécies vegetais e animais adaptadas a ambientes intermediários entre o cerrado e a floresta.

A preservação e manejo sustentável dessas formações vegetais são fundamentais para garantir a sustentabilidade ambiental e econômica da região de Ouvidor. A conservação dos recursos naturais, a promoção da agropecuária sustentável e o manejo adequado das áreas protegidas são medidas essenciais para garantir o equilíbrio ecológico e o bem-estar das gerações presentes e futuras. A Figura a seguir mostra o mapa de vegetação da região.



Figura 13 – Mapa de Vegetação da Região



4.2.6 Caracterização da Região – Altimetria

A contextualização altimétrica da região do município de Ouvidor, localizado no estado de Goiás, revela uma topografia variada e relevante para o entendimento da dinâmica natural e humana da área. A altitude é um elemento chave na caracterização do relevo e influencia diretamente diversos aspectos da vida na região, desde a distribuição da vegetação até a viabilidade de projetos de infraestrutura e desenvolvimento.

O município de Ouvidor apresenta altitudes que variam principalmente entre 400 e 900 metros acima do nível do mar, refletindo uma mescla de áreas planas, suaves ondulações e elevações mais pronunciadas. Essa diversidade altimétrica contribui para a formação de microclimas e padrões de precipitação distintos, influenciando as práticas agrícolas, a distribuição da vegetação e a disponibilidade de recursos hídricos na região.

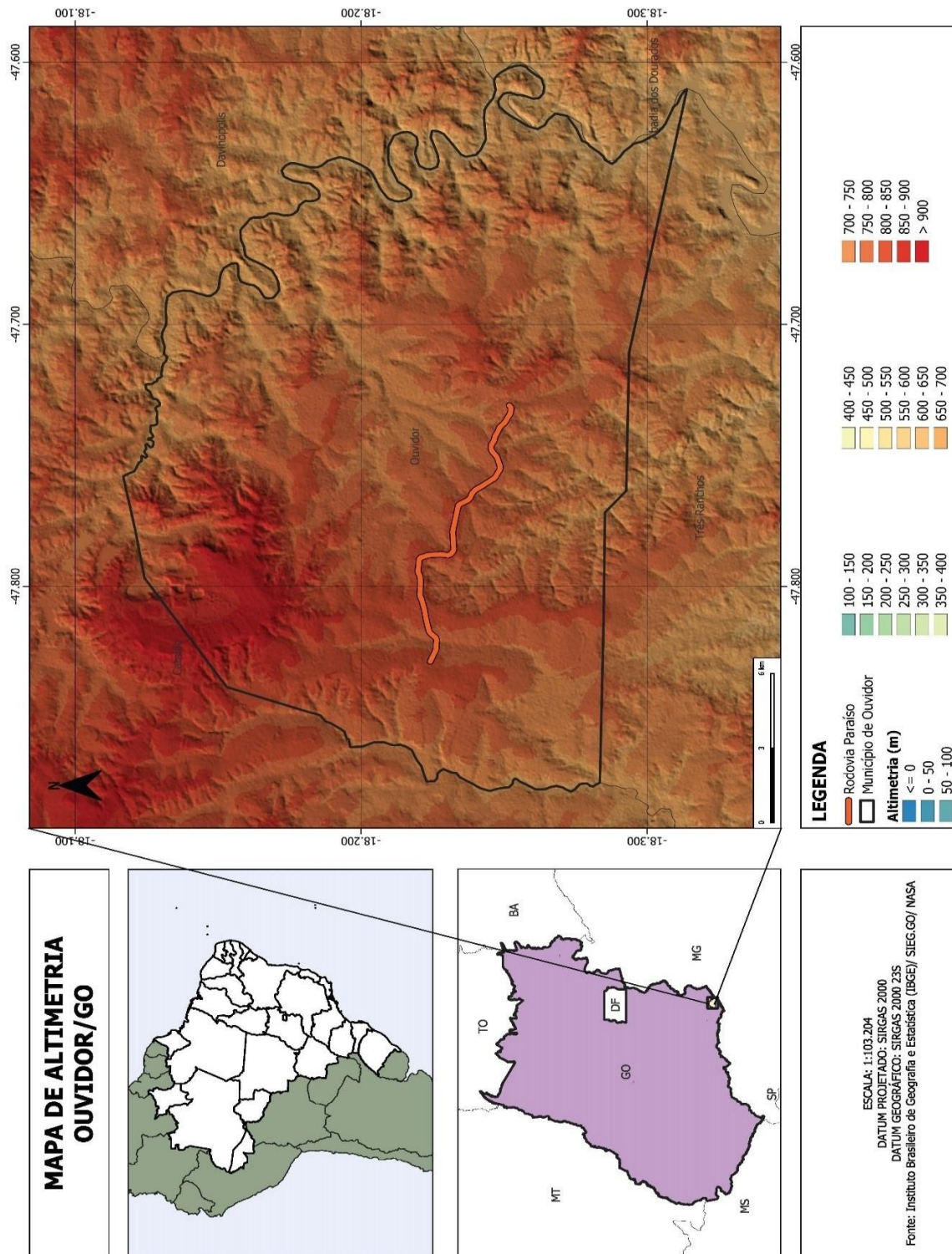
A classificação altimétrica da região é fundamental para o planejamento e execução de projetos de engenharia, como a construção de estradas, pontes, barragens e sistemas de drenagem. Além disso, o conhecimento detalhado da altimetria é essencial para a gestão adequada dos recursos naturais, permitindo a identificação de áreas vulneráveis à erosão, deslizamentos de terra e inundações, e orientando ações de conservação e recuperação ambiental.

A compreensão da altimetria também é importante para o turismo ecológico e de aventura na região, uma vez que permite a identificação de trilhas, mirantes e áreas de interesse paisagístico. Além disso, o relevo diversificado oferece oportunidades para a prática de atividades como escalada, rapel, trekking e mountain bike, contribuindo para o desenvolvimento do turismo sustentável e a promoção do lazer e bem-estar da população local e visitantes.

A Figura a seguir apresenta a altimetria da região.



Figura 14 – Mapa de Altimetria da Região



4.3 estudo pluviométrico - caracterização

As estações pluviométricas desempenham um papel importante na caracterização climática de uma região, fornecendo dados essenciais sobre os padrões de precipitação ao longo do tempo. Essas estações são projetadas para medir a quantidade de chuva que cai em uma determinada área durante um período específico, permitindo o entendimento dos projetistas acerca do clima local e suas variações sazonais. A importância das estações pluviométricas reside em sua capacidade de fornecer informações precisas e confiáveis sobre os regimes de chuva em uma determinada região. Esses dados são essenciais para uma variedade de aplicações, desde previsões meteorológicas até o planejamento de recursos hídricos e agrícolas.

Uma das principais contribuições das estações pluviométricas é ajudar na identificação de padrões climáticos de longo prazo. Ao coletar dados ao longo de anos ou décadas, é possível analisar tendências de precipitação e identificar mudanças significativas no clima. Isso é crucial para entender os impactos das mudanças climáticas e para desenvolver estratégias de adaptação e mitigação.

Além disso, as estações pluviométricas desempenham um papel crucial na prevenção de desastres naturais, como enchentes e deslizamentos de terra. Ao monitorar os padrões de precipitação, é possível que, como por exemplo, em um projeto rodoviário, as obras sejam dimensionadas adequadamente para a região de estudo.

As estações pluviométricas desempenham um papel fundamental em projetos rodoviários. Para projetos rodoviários, os dados de precipitação são essenciais para dimensionar adequadamente sistemas de drenagem e prever o impacto das chuvas nas estradas, garantindo a segurança da população. Além disso, em estudos hidrológicos, os dados de precipitação são essenciais para modelar o comportamento de bacias hidrográficas, calcular vazões e prever eventos extremos, contribuindo para o planejamento correto acerca dos dispositivos de drenagem.

Em resumo, as estações pluviométricas são instrumentos indispensáveis para a caracterização climática de uma região. Seu papel na coleta de dados precisos sobre precipitação é fundamental para uma variedade de aplicações, desde previsões

meteorológicas até o manejo de recursos naturais e a mitigação de desastres. Sem essas estações, nossa compreensão do clima local e as medidas para lidar com seus efeitos seriam severamente comprometidas.

Levando isso em consideração, foi realizado um levantamento das estações pluviométricas próximas à região de implantação da rodovia. A seguir é apresentado uma tabela resumo.

Tabela 2 – Resumo das Estações Próximas

Código	Nome	Latitude	Longitude	Cidade	Distância Linear - Até Rodovia (km)	Anos de Estudo	Menor Ano	Maior Ano	Anos Consistidos	Ano mais Chuvoso	Total Ano mais Chuvoso (mm)	Total Médio (mm)	Ano de Maior Chuva	Máxima Diária (mm)
1747001	CAMPO ALEGRE DE GOIÁS	-17,504	-47,5556	Catalão	82,80	7	1972	2007	7	1989	1830,20	1462,91	2005	99,10
1748001	ESTAÇÃO VERÍSSIMO	-17,972	-48,1753	Goianãra	46,30	24	1971	2010	23	1983	2059,90	1492,10	2002	175,80
1748002	PCH NOVA AURORA MONTANTE 1	-17,921	-48,0308	Catalão	39,90	2	2012	2019	0	2018	1229,75	1214,75	2016	69,50
1847004	CATALÃO	-18,17	-47,9575	Catalão	14,90	37	1949	1998	0	1949	2213,70	1526,47	1970	132,40
1847006	TRÊS RANCHOS	-18,363	-47,7806	Três Ranchos	12,98	25	1972	2023	17	2011	2470,30	1323,38	1978	139,00
1847040	FAZENDA SÃO DOMINGOS	-18,103	-47,6947	Catalão	16,40	5	1969	2007	5	2003	1651,30	1485,82	2004	123,40
1848005	GOIANDIRA	-18,133	-48,0833	Goianãra	28,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1848056	PCH GOIANDIRA IUSANTE	-18,147	-48,2758	Goianãra	47,70	2	2013	2019	2	2016	564,25	431,38	2015	83,75
1847050	UHE SERRA DO FAÇÃO BARRAMENTO	-18,045	-47,6753	Goianãra	48,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1747012	UHE SERRA DO FAÇÃO CLIMATOLÓGICA	-17,871	-47,7014	Catalão	23,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1748002	PCH NOVA AURORA MONTANTE 1	-17,921	-48,0308	Catalão	39,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1847051	CATALAO_Restaurante Comunitario	-18,167	-47,9516	Catalão	14,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A034	CATALAO	-18,155	-47,92761	Catalão	12,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-

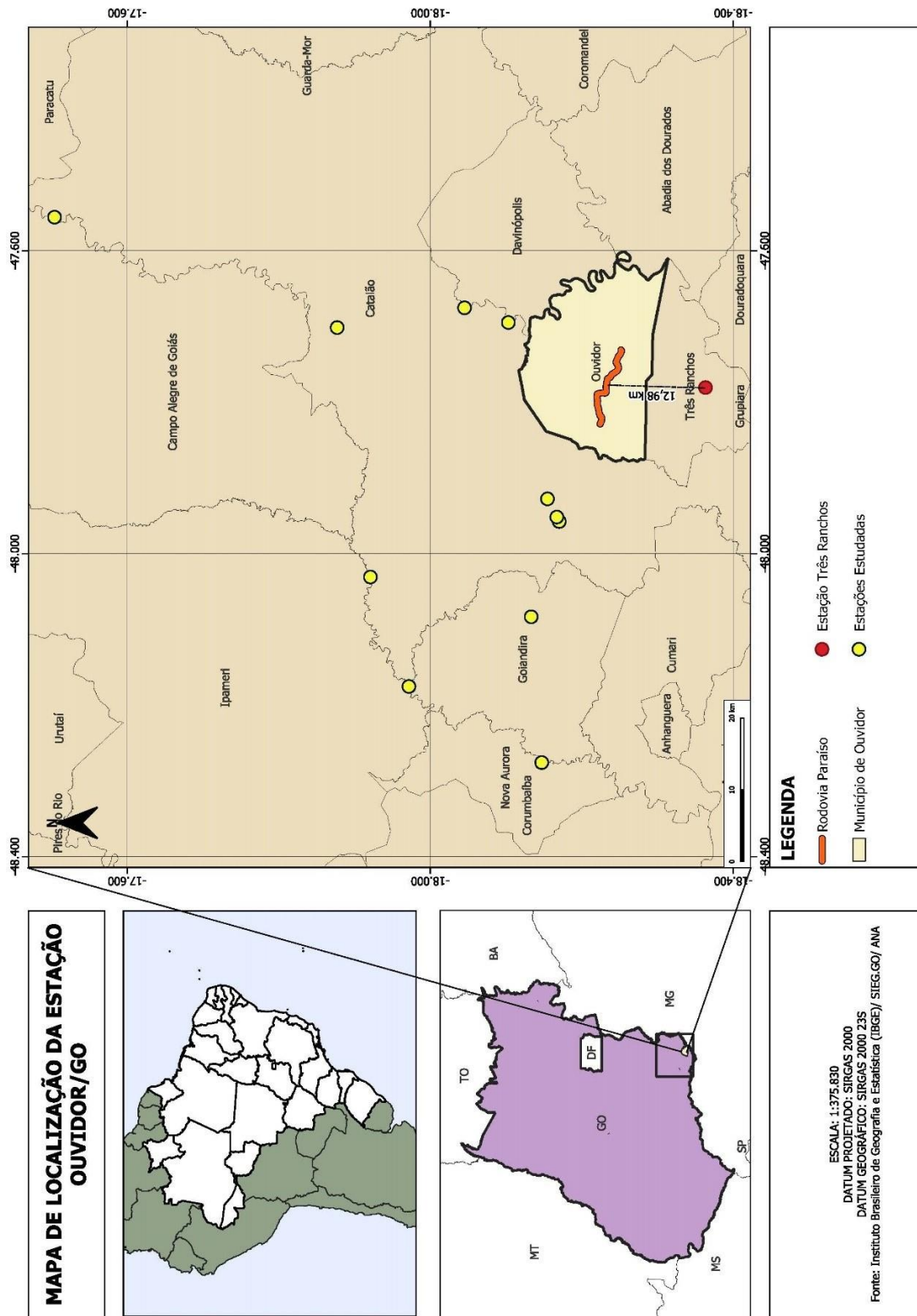
Assim, é possível tomar conhecimento de todas as estações próximas à rodovia. Portanto, os critérios para escolher uma estação são:

- Mais de 15 anos úteis – isto é, é preciso que tenha mais de quinze anos com dados pluviométricos em todos os meses do ano;
- O mais recente possível – isto é, é preciso que os dados pluviométricos sejam atuais;
- Quantidade de anos consistidos – isto é, precisa-se que haja o máximo de anos consistidos, que são anos verificados pela ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico), dando maior confiabilidade nos dados;
- Os dados amostrais não podem estar muito altos em relação a outras estações estaduais ou próximas; e,
- Em caso de existir várias estações úteis, optar pela que está mais próxima da rodovia.

Portanto, tendo tudo isso levantado, é possível realizar a escolha da estação com maior credibilidade. Sendo assim, a estação escolhida será a de número **1847006** cujo nome é **Três Ranchos**, localizada na cidade de Três Ranchos – Goiás. A Estação está a aproximadamente 12,98 km de distância da área de implantação da rodovia, além de possuir uma quantidade considerável de anos úteis, um total de 25 anos sendo 17 deles consistidos. Além disso, a Estação possui dados recentes – sendo o ano mais recente o de 2023. A Figura a seguir apresenta a localização das estações pluviométricas juntamente com a estação selecionada para o estudo hidrológico.



Figura 15 – Mapa de Localização da Estação – Ouvidor/GO



4.4 Análise pluviométrica

Para coletar os dados das estações utiliza-se os dados disponibilizados pela ANA através do HIDROWEB. Assim, foi escolhido a Estação Três Ranchos, de número 1749005. A seguir é apresentado os dados BRUTOS extraídos.

Tabela 3 – Dados Brutos – Estação Três Ranchos - 1847006

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
out/23	Bruto	10	2023	14,1	61,2	10
set/23	Bruto	9	2023	2,4	5,1	3
ago/23	Bruto	8	2023	4,9	12	4
jun/23	Bruto	6	2023	0	0	0
mai/23	Bruto	5	2023	3,9	7,4	3
abr/23	Bruto	4	2023	2,1	6,8	4
mar/23	Bruto	3	2023	6,7	19,3	7
fev/23	Bruto	2	2023	18,4	106,6	12
jan/23	Bruto	1	2023	21,6	173,8	19
dez/22	Bruto	12	2022	25	206,7	21
nov/22	Bruto	11	2022	22	160,6	13
out/22	Bruto	10	2022	16	76,2	13
ago/22	Bruto	8	2022	0	0	0
jul/22	Bruto	7	2022	0	0	0
jun/22	Bruto	6	2022	0	0	0

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
abr/22	Bruto	4	2022	0,8	0,8	1
mar/22	Bruto	3	2022	14,7	43,7	9
fev/22	Bruto	2	2022	27	207,5	18
jan/22	Bruto	1	2022	19	157,1	17
dez/21	Bruto	12	2021	13	83,7	14
nov/21	Bruto	11	2021	16,4	131,2	18
out/21	Bruto	10	2021	13,5	45,4	10
set/21	Bruto	9	2021	0,8	0,8	1
ago/21	Bruto	8	2021	0	0	0
jul/21	Bruto	7	2021	0	0	0
jun/21	Bruto	6	2021	0	0	0
mai/21	Bruto	5	2021	1,3	1,3	1
abr/21	Bruto	4	2021	2,4	6,1	4
mar/21	Bruto	3	2021	19	66,4	7
fev/21	Bruto	2	2021	24	103,7	14
jan/21	Bruto	1	2021	19	81,6	12
dez/20	Bruto	12	2020	14,2	106,2	15
out/20	Bruto	10	2020	11	55,2	13
set/20	Bruto	9	2020	3,2	13,7	6
ago/20	Bruto	8	2020	3,6	7,1	3

		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jul/20	Bruto	7	2020	1,4	2,5	2
jun/20	Bruto	6	2020	2,7	5,6	3
mai/20	Bruto	5	2020	2,6	10,1	6
abr/20	Bruto	4	2020	2,1	6,8	4
mar/20	Bruto	3	2020	9,4	46,4	9
jan/20	Bruto	1	2020	26,4	256,5	23
dez/19	Bruto	12	2019	4,1	29	15
nov/19	Bruto	11	2019	5,7	23,9	11
out/19	Bruto	10	2019	2,3	5,1	3
set/19	Bruto	9	2019	0	0	0
ago/19	Bruto	8	2019	0	0	0
jul/19	Bruto	7	2019	0,8	0,8	1
jun/19	Bruto	6	2019	3,1	4,9	2
mai/19	Bruto	5	2019	11	47,4	7
abr/19	Bruto	4	2019	8,5	41,5	9
mar/19	Bruto	3	2019	17,6	152,9	16
fev/19	Bruto	2	2019	19	192,9	21
jan/19	Bruto	1	2019	17,9	130,2	15
dez/18	Bruto	12	2018	18,3	104,9	13
nov/18	Bruto	11	2018	17	161,6	19

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
out/18	Bruto	10	2018	7	21,7	6
set/18	Bruto	9	2018	7	25,1	8
ago/18	Bruto	8	2018	4	8,1	3
jul/18	Bruto	7	2018	2,6	2,6	1
jun/18	Bruto	6	2018	2	4,9	3
mai/18	Bruto	5	2018	3	5,9	3
abr/18	Bruto	4	2018	2,1	4,8	3
mar/18	Bruto	3	2018	6,9	19,6	7
fev/18	Bruto	2	2018	75,2	297,3	15
jan/18	Bruto	1	2018	112,6	311,9	18
dez/17	Bruto	12	2017	118,5	452,9	15
nov/17	Bruto	11	2017	10	42,1	14
out/17	Bruto	10	2017	3,1	10	6
set/17	Bruto	9	2017	1,9	6,8	6
ago/17	Bruto	8	2017	0	0	0
jul/17	Bruto	7	2017	0	0	0
jun/17	Bruto	6	2017	0	0	0
mai/17	Bruto	5	2017	1	1	1
abr/17	Bruto	4	2017	4	15,1	6
mar/17	Bruto	3	2017	46,4	88,7	6

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
fev/17	Bruto	2	2017	17,3	98,3	8
jan/17	Bruto	1	2017	46,4	326,2	14
dez/16	Bruto	12	2016	75,9	266,9	13
nov/16	Bruto	11	2016	32,5	186,4	15
out/16	Bruto	10	2016	22,5	60,3	6
set/16	Bruto	9	2016	0	0	0
ago/16	Bruto	8	2016	0	0	0
jul/16	Bruto	7	2016	0	0	0
jun/16	Bruto	6	2016	0	0	0
mai/16	Bruto	5	2016	14,6	14,6	1
abr/16	Bruto	4	2016	0	0	0
mar/16	Bruto	3	2016	34,6	217	14
fev/16	Bruto	2	2016	33,2	194,1	14
jan/16	Bruto	1	2016	33	251,6	19
dez/15	Bruto	12	2015	26	221,8	18
nov/15	Bruto	11	2015	33,4	94,4	6
out/15	Bruto	10	2015	36,4	59,1	3
set/15	Bruto	9	2015	50,5	86,1	2
ago/15	Bruto	8	2015	0	0	0
jul/15	Bruto	7	2015	3,3	3,3	1

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jun/15	Bruto	6	2015	0	0	0
mai/15	Bruto	5	2015	46,5	74,4	4
abr/15	Bruto	4	2015	48	181,2	11
fev/15	Bruto	2	2015	70,5	268,1	9
jan/15	Bruto	1	2015	46,3	80,1	2
dez/14	Bruto	12	2014	64,9	218,4	12
nov/14	Bruto	11	2014	66,9	268,6	12
out/14	Bruto	10	2014	12	26,2	3
set/14	Bruto	9	2014	8,7	8,7	1
ago/14	Bruto	8	2014	18,5	36,8	3
jul/14	Bruto	7	2014	1,5	1,5	1
jun/14	Bruto	6	2014	0	0	0
mai/14	Bruto	5	2014	35,4	76,9	5
abr/14	Bruto	4	2014	7,8	12,3	2
mar/14	Bruto	3	2014	32	126,2	11
fev/14	Bruto	2	2014	34	150,1	12
jan/14	Bruto	1	2014	35,7	133,4	9
dez/13	Bruto	12	2013	43,8	289	18
nov/13	Bruto	11	2013	20,7	78	9
out/13	Bruto	10	2013	47,4	59,9	3

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
set/13	Bruto	9	2013	7,9	15,4	3
ago/13	Bruto	8	2013	0	0	0
jul/13	Bruto	7	2013	0	0	0
jun/13	Bruto	6	2013	66	115,1	5
mai/13	Bruto	5	2013	18,5	45,3	6
mar/13	Bruto	3	2013	42	298,2	12
jan/13	Bruto	1	2013	82	469,7	15
dez/12	Bruto	12	2012	27,5	93,4	6
nov/12	Bruto	11	2012	63,5	238,2	12
out/12	Bruto	10	2012	26	44,3	2
set/12	Bruto	9	2012	43,4	43,4	1
ago/12	Bruto	8	2012	0	0	0
jul/12	Bruto	7	2012	0	0	0
jun/12	Bruto	6	2012	40,8	110,5	6
mai/12	Bruto	5	2012	39,4	78,1	4
fev/12	Bruto	2	2012	50	145,2	6
jan/12	Bruto	1	2012	70,8	556,8	25
dez/11	Bruto	12	2011	99	700,5	23
nov/11	Bruto	11	2011	75,8	243,8	7
out/11	Bruto	10	2011	8,9	8,9	1

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
set/11	Bruto	9	2011	0	0	0
ago/11	Bruto	8	2011	0	0	0
jul/11	Bruto	7	2011	0	0	0
jun/11	Bruto	6	2011	10,4	10,4	1
mai/11	Bruto	5	2011	0	0	0
abr/11	Bruto	4	2011	77	323,7	9
mar/11	Bruto	3	2011	50,8	500,7	26
fev/11	Bruto	2	2011	29	147,5	10
jan/11	Bruto	1	2011	75,8	534,8	16
dez/10	Bruto	12	2010	63,8	583,8	20
nov/10	Bruto	11	2010	42,9	237,8	14
out/10	Bruto	10	2010	27	51,2	5
set/10	Bruto	9	2010	0	0	0
ago/10	Bruto	8	2010	0	0	0
jul/10	Bruto	7	2010	0	0	0
jun/10	Bruto	6	2010	0	0	0
mai/10	Bruto	5	2010	0	0	0
abr/10	Bruto	4	2010	32,3	41	2
mar/10	Bruto	3	2010	63,5	180,4	10
fev/10	Bruto	2	2010	55,6	161,1	11

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jan/10	Bruto	1	2010	49,5	358,8	16
nov/09	Bruto	11	2009	62,5	283,9	11
out/09	Bruto	10	2009	35,8	135,8	9
ago/09	Bruto	8	2009	0	0	0
jul/09	Bruto	7	2009	20,2	36	2
jun/09	Bruto	6	2009	0	0	0
abr/09	Bruto	4	2009	10	33,5	5
mar/09	Bruto	3	2009	25,3	74,5	8
fev/09	Bruto	2	2009	25	142,9	14
jan/09	Bruto	1	2009	40,9	171,7	10
dez/08	Bruto	12	2008	43,7	243	13
nov/08	Bruto	11	2008	10,1	22,6	3
ago/08	Bruto	8	2008	0	0	0
jul/08	Bruto	7	2008	0	0	0
jun/08	Bruto	6	2008	0	0	0
mai/08	Bruto	5	2008	0	0	0
abr/08	Bruto	4	2008	35,3	154,5	11
mar/08	Bruto	3	2008	35,5	205,8	15
fev/08	Bruto	2	2008	50,7	422,1	21
jan/08	Bruto	1	2008	68	120,9	8

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
set/07	Bruto	9	2007	0	0	0
ago/07	Bruto	8	2007	0	0	0
jul/06	Consistido	7	2006	0	0	0
jun/06	Consistido	6	2006	0	0	0
mai/06	Consistido	5	2006	9,2	17,7	2
abr/06	Consistido	4	2006	78,9	294,4	11
mar/06	Consistido	3	2006	95	363,1	12
fev/06	Consistido	2	2006	29,5	85,3	8
jan/06	Consistido	1	2006	35	208,8	13
dez/05	Consistido	12	2005	100	530,5	13
nov/05	Consistido	11	2005	90	289	9
out/05	Consistido	10	2005	10,5	19,4	2
set/05	Consistido	9	2005	15,2	25,7	2
ago/05	Consistido	8	2005	3,9	3,9	1
jul/05	Consistido	7	2005	0	0	0
jun/05	Consistido	6	2005	8,5	19,9	3
mai/05	Consistido	5	2005	0	0	0
abr/05	Consistido	4	2005	40,2	75,8	2
mar/05	Consistido	3	2005	60,4	150	12
fev/05	Consistido	2	2005	19,3	61,6	7

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jan/05	Consistido	1	2005	95,9	403,4	19
dez/04	Consistido	12	2004	39,8	191,4	18
nov/04	Consistido	11	2004	25,3	108	9
out/04	Consistido	10	2004	10,2	20,6	4
set/04	Consistido	9	2004	0	0	0
ago/04	Consistido	8	2004	0	0	0
jul/04	Consistido	7	2004	10,8	21,9	3
jun/04	Consistido	6	2004	0	0	0
mai/04	Consistido	5	2004	0	0	0
abr/04	Consistido	4	2004	96,7	173,5	6
mar/04	Consistido	3	2004	18,8	60,3	11
fev/04	Consistido	2	2004	39,1	226,1	18
jan/04	Consistido	1	2004	50,9	177,7	15
dez/03	Consistido	12	2003	51,1	185	12
nov/03	Consistido	11	2003	38,6	191,2	14
out/03	Consistido	10	2003	46,6	105,5	4
set/03	Consistido	9	2003	30,2	34,8	3
ago/03	Consistido	8	2003	0	0	0
jul/03	Consistido	7	2003	0	0	0
jun/03	Consistido	6	2003	0	0	0

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
mai/03	Consistido	5	2003	0	0	0
abr/03	Consistido	4	2003	61,6	107,9	7
mar/03	Consistido	3	2003	78,4	312,5	16
fev/03	Consistido	2	2003	53,4	228,8	14
jan/03	Consistido	1	2003	58,5	387,7	25
dez/02	Consistido	12	2002	71,3	279,6	15
nov/02	Consistido	11	2002	20,8	75,1	1
out/02	Consistido	10	2002	11,6	11,6	1
set/02	Consistido	9	2002	13,7	36,3	4
ago/02	Consistido	8	2002	0	0	0
jul/02	Consistido	7	2002	0	0	0
jun/02	Consistido	6	2002	9,3	9,3	1
mai/02	Consistido	5	2002	5,8	9,2	2
abr/02	Consistido	4	2002	1,3	16,2	1
mar/02	Consistido	3	2002	20	79	7
fev/02	Consistido	2	2002	71,2	325,4	14
jan/02	Consistido	1	2002	25,3	123,1	10
dez/01	Consistido	12	2001	61,3	309,5	17
nov/01	Consistido	11	2001	51,3	112,3	7
out/01	Consistido	10	2001	31,6	82,4	4

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
set/01	Consistido	9	2001	15,7	46,9	4
ago/01	Consistido	8	2001	10,1	21,1	3
jul/01	Consistido	7	2001	0	0	0
jun/01	Consistido	6	2001	12,3	12,3	1
mai/01	Consistido	5	2001	0	32,5	0
abr/01	Consistido	4	2001	27,5	63,3	5
mar/01	Consistido	3	2001	70,3	290,3	18
fev/01	Consistido	2	2001	30,1	68,4	5
jan/01	Consistido	1	2001	26,3	86,7	10
dez/00	Consistido	12	2000	23,2	185,4	17
nov/00	Consistido	11	2000	50	209,3	14
out/00	Consistido	10	2000	24,5	51,9	3
set/00	Consistido	9	2000	21,5	94,6	6
ago/00	Consistido	8	2000	7,5	11,8	2
dez/99	Bruto	12	1999	50,5	226	17
nov/99	Bruto	11	1999	30,5	124,6	11
out/99	Bruto	10	1999	8,3	24,7	5
set/99	Bruto	9	1999	12,2	21,5	3
abr/99	Bruto	4	1999	10	10	1
mar/99	Consistido	3	1999	20,7	92,6	10

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
fev/99	Consistido	2	1999	83,8	344,7	13
jan/99	Consistido	1	1999	40,7	171,8	15
dez/98	Consistido	12	1998	35,5	201,2	15
nov/98	Consistido	11	1998	45,6	234,5	12
out/98	Consistido	10	1998	22,6	57,5	5
set/98	Consistido	9	1998	9,7	9,7	1
ago/98	Consistido	8	1998	19,2	29,7	2
abr/98	Consistido	4	1998	30,7	52,7	7
mar/98	Consistido	3	1998	36,8	116,6	10
fev/98	Consistido	2	1998	36,8	210,6	15
jan/98	Consistido	1	1998	42,7	256,9	17
dez/97	Consistido	12	1997	29,9	110,1	13
nov/97	Consistido	11	1997	45,8	196,7	15
out/97	Consistido	10	1997	40,5	138,7	9
set/97	Consistido	9	1997	20,5	27,7	3
jun/97	Consistido	6	1997	18,7	38,6	4
mai/97	Consistido	5	1997	6,8	9	2
abr/97	Consistido	4	1997	8,5	24,4	4
mar/97	Consistido	3	1997	40,7	271,5	16
fev/97	Consistido	2	1997	12,6	22	4

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jan/97	Consistido	1	1997	55,3	440	21
nov/96	Consistido	11	1996	40,1	232,2	16
mai/96	Consistido	5	1996	10	26,6	3
abr/96	Consistido	4	1996	10	36,5	7
fev/96	Consistido	2	1996	20	99,8	10
jan/96	Consistido	1	1996	40,7	162	11
dez/95	Consistido	12	1995	51	197,4	16
nov/95	Consistido	11	1995	29,7	112,1	18
out/95	Consistido	10	1995	34	101,3	9
set/95	Consistido	9	1995	6,3	12,1	2
abr/95	Consistido	4	1995	30,2	58,2	4
mar/95	Consistido	3	1995	27	114,2	8
fev/95	Consistido	2	1995	55	357,4	18
jan/95	Consistido	1	1995	23	119,6	9
dez/94	Consistido	12	1994	42	190,6	11
nov/94	Consistido	11	1994	61	162,6	9
out/94	Consistido	10	1994	48,4	79,4	4
jul/94	Consistido	7	1994	3,1	3,1	1
jun/94	Consistido	6	1994	3	5,2	2
mai/94	Consistido	5	1994	34,2	104,6	4

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
mar/94	Consistido	3	1994	90	508	23
fev/94	Consistido	2	1994	43,9	170,1	12
jun/93	Consistido	6	1993	42,3	185,7	9
mai/93	Consistido	5	1993	23	57,6	4
jan/93	Consistido	1	1993	50,8	280,1	21
dez/92	Consistido	12	1992	66,2	519,5	27
nov/92	Consistido	11	1992	57,2	458	21
out/92	Consistido	10	1992	49	334,3	20
set/92	Consistido	9	1992	39,4	120	12
ago/92	Consistido	8	1992	17	21,3	2
mai/92	Consistido	5	1992	2,9	2,9	1
abr/92	Consistido	4	1992	41,5	150,8	14
mar/92	Consistido	3	1992	38,6	226,3	18
fev/92	Consistido	2	1992	68,4	369,9	21
jan/92	Consistido	1	1992	59	627,2	25
dez/90	Consistido	12	1990	23	84,7	14
nov/90	Consistido	11	1990	45,2	160,9	15
out/90	Consistido	10	1990	46,2	99,8	7
set/90	Consistido	9	1990	32,6	111,7	9
jul/90	Consistido	7	1990	10,2	28	4

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
mai/90	Consistido	5	1990	17,8	46,2	7
abr/90	Consistido	4	1990	27,6	42,8	4
mar/90	Consistido	3	1990	69,8	201,8	11
fev/90	Consistido	2	1990	29,4	120,7	11
jan/90	Consistido	1	1990	48	151,5	12
dez/89	Consistido	12	1989	84,2	448,4	23
nov/89	Consistido	11	1989	48,6	413,5	17
out/89	Consistido	10	1989	68,4	223	9
set/89	Consistido	9	1989	24	30	3
ago/89	Consistido	8	1989	27	35,1	6
jul/89	Consistido	7	1989	52,4	52,4	1
jun/89	Consistido	6	1989	3,3	6,4	3
abr/89	Consistido	4	1989	16,8	32,2	2
mar/89	Consistido	3	1989	45,2	187,1	13
fev/89	Consistido	2	1989	78,6	369	19
jan/89	Consistido	1	1989	41,8	171,4	17
dez/88	Consistido	12	1988	86,2	377,4	20
nov/88	Consistido	11	1988	56	190,5	15
out/88	Consistido	10	1988	39	171,4	15
set/88	Consistido	9	1988	3,5	3,5	1

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jun/88	Consistido	6	1988	16,2	23,7	2
mai/88	Consistido	5	1988	24,2	52,4	4
abr/88	Consistido	4	1988	27,2	93,1	10
mar/88	Consistido	3	1988	58	186,5	14
fev/88	Consistido	2	1988	70,2	372,7	19
jan/88	Consistido	1	1988	71	192	15
dez/87	Consistido	12	1987	64,2	275,5	21
nov/87	Consistido	11	1987	37	174,4	12
out/87	Consistido	10	1987	61	93,1	7
set/87	Consistido	9	1987	26	83,2	6
ago/87	Consistido	8	1987	5,4	5,4	1
jun/87	Consistido	6	1987	3,8	3,8	1
mai/87	Consistido	5	1987	3	4,2	2
abr/87	Consistido	4	1987	26	91,4	9
mar/87	Consistido	3	1987	52	167,2	11
fev/87	Consistido	2	1987	19	70,8	13
jan/87	Consistido	1	1987	29	188,6	18
dez/86	Consistido	12	1986	98,4	488,8	23
nov/86	Consistido	11	1986	35,6	77	4
out/86	Consistido	10	1986	37,2	83,6	4

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
set/86	Consistido	9	1986	34,2	68,2	3
ago/86	Consistido	8	1986	27	91,4	5
jul/86	Consistido	7	1986	13	23,2	2
mai/86	Consistido	5	1986	17,4	43,4	7
abr/86	Consistido	4	1986	15,2	35,2	5
mar/86	Consistido	3	1986	64,2	243,6	13
fev/86	Consistido	2	1986	57	249,2	14
jan/86	Consistido	1	1986	94,2	371,4	20
dez/85	Consistido	12	1985	65,2	223	15
nov/85	Consistido	11	1985	31	217,8	13
out/85	Consistido	10	1985	48,6	159,8	7
set/85	Consistido	9	1985	19,8	39,4	5
ago/85	Consistido	8	1985	0,6	0,6	1
abr/85	Consistido	4	1985	4,2	9,6	3
mar/85	Consistido	3	1985	102	489,4	20
fev/85	Consistido	2	1985	47	89,2	9
jan/85	Consistido	1	1985	47,8	460,8	26
dez/84	Consistido	12	1984	41	294	22
nov/84	Consistido	11	1984	79	147,2	13
out/84	Consistido	10	1984	45,8	70,6	3

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
set/84	Consistido	9	1984	19,2	41,8	8
ago/84	Consistido	8	1984	18,4	51,6	8
jul/84	Consistido	7	1984	0	0	0
jun/84	Consistido	6	1984	0	0	0
mai/84	Consistido	5	1984	16	46,6	4
abr/84	Consistido	4	1984	23,8	72,2	6
mar/84	Consistido	3	1984	26	79,8	9
fev/84	Consistido	2	1984	23	66,2	6
jan/84	Consistido	1	1984	15,6	76,6	11
dez/83	Consistido	12	1983	79,6	406,4	23
nov/83	Consistido	11	1983	29,6	138,6	15
out/83	Consistido	10	1983	68,2	151,8	9
set/83	Consistido	9	1983	26	75,8	7
ago/83	Consistido	8	1983	0	0	0
jul/83	Consistido	7	1983	31	44,4	3
jun/83	Consistido	6	1983	25	25	1
mai/83	Consistido	5	1983	7,2	16,4	4
abr/83	Consistido	4	1983	42	166,4	8
mar/83	Consistido	3	1983	42	250,8	15
fev/83	Consistido	2	1983	49,4	296,2	14

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jan/83	Consistido	1	1983	74,6	364	21
dez/82	Consistido	12	1982	22	195	21
nov/82	Consistido	11	1982	68	145,6	6
out/82	Consistido	10	1982	32,4	117,6	8
set/82	Consistido	9	1982	11,2	18,2	3
ago/82	Consistido	8	1982	0,6	0,6	1
jul/82	Consistido	7	1982	10,2	20,2	2
jun/82	Consistido	6	1982	9	9	1
mai/82	Consistido	5	1982	22,6	52,6	5
abr/82	Consistido	4	1982	43	74,8	4
mar/82	Consistido	3	1982	51	344,2	24
fev/82	Consistido	2	1982	62	121	6
jan/82	Consistido	1	1982	67,2	343,6	26
dez/81	Consistido	12	1981	59	373,6	23
nov/81	Consistido	11	1981	104,6	560	24
out/81	Consistido	10	1981	46,8	198,6	15
set/81	Consistido	9	1981	2	3,2	2
ago/81	Consistido	8	1981	14,8	14,8	1
jul/81	Consistido	7	1981	16,8	16,8	1
jun/81	Consistido	6	1981	23,8	29,4	3

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
mai/81	Consistido	5	1981	40,2	40,2	1
abr/81	Consistido	4	1981	22,8	47,4	7
mar/81	Consistido	3	1981	76,2	192,9	15
fev/81	Consistido	2	1981	21,8	30,4	7
jan/81	Consistido	1	1981	84,2	258,8	18
dez/80	Consistido	12	1980	72,2	312	19
nov/80	Consistido	11	1980	38	209,6	13
out/80	Consistido	10	1980	42,6	97,4	5
set/80	Consistido	9	1980	35,4	51	6
ago/80	Consistido	8	1980	1,8	3,2	2
jul/80	Consistido	7	1980	0	0	0
jun/80	Consistido	6	1980	17	31	3
mai/80	Consistido	5	1980	8,6	15,6	4
abr/80	Consistido	4	1980	80,6	188	12
mar/80	Consistido	3	1980	21	36,6	7
fev/80	Consistido	2	1980	86	356,6	14
jan/80	Consistido	1	1980	62,4	299,1	20
dez/79	Consistido	12	1979	72,6	274,2	22
nov/79	Consistido	11	1979	78	272,5	14
out/79	Consistido	10	1979	26	80,8	5

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
set/79	Consistido	9	1979	42	114	8
ago/79	Consistido	8	1979	29,6	33,2	4
jul/79	Consistido	7	1979	8,2	16,8	6
jun/79	Consistido	6	1979	0	0	0
mai/79	Consistido	5	1979	21,8	39,2	4
abr/79	Consistido	4	1979	35,6	67,2	5
mar/79	Consistido	3	1979	26	111,2	13
fev/79	Consistido	2	1979	32,6	209,8	19
jan/79	Consistido	1	1979	120,2	462,6	23
dez/78	Consistido	12	1978	71,4	215,8	19
nov/78	Consistido	11	1978	78,8	314,4	16
out/78	Consistido	10	1978	54	187,8	8
set/78	Consistido	9	1978	11	28	5
ago/78	Consistido	8	1978	0	0	0
jul/78	Consistido	7	1978	6	16,6	3
jun/78	Consistido	6	1978	15,6	15,6	1
mai/78	Consistido	5	1978	39	96,6	9
abr/78	Consistido	4	1978	36,4	54,4	7
mar/78	Consistido	3	1978	40,6	126,8	9
fev/78	Consistido	2	1978	76,4	169	8

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jan/78	Consistido	1	1978	139	398,2	14
dez/77	Consistido	12	1977	28	171,2	13
nov/77	Consistido	11	1977	37,5	168,3	16
out/77	Consistido	10	1977	39,2	118,4	8
set/77	Consistido	9	1977	16	41	6
ago/77	Consistido	8	1977	0	0	0
jul/77	Consistido	7	1977	0	0	0
jun/77	Consistido	6	1977	3,8	9,4	5
mai/77	Consistido	5	1977	22	36,8	4
abr/77	Consistido	4	1977	59,2	105,2	7
mar/77	Consistido	3	1977	27,2	57	10
fev/77	Consistido	2	1977	28,8	78	8
jan/77	Consistido	1	1977	45,2	299,4	23
dez/76	Consistido	12	1976	35	320,8	24
nov/76	Consistido	11	1976	38,4	285,4	20
out/76	Consistido	10	1976	19,4	146	13
set/76	Consistido	9	1976	28	134,6	12
ago/76	Consistido	8	1976	0	0	0
jul/76	Consistido	7	1976	18,2	38	3
jun/76	Consistido	6	1976	0	0	0

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
mai/76	Consistido	5	1976	26	33,2	2
abr/76	Consistido	4	1976	24,2	35	4
mar/76	Consistido	3	1976	32	161,8	11
fev/76	Consistido	2	1976	25	158,6	17
jan/76	Consistido	1	1976	45,2	137,4	13
dez/75	Consistido	12	1975	50,2	182,6	15
nov/75	Consistido	11	1975	32	192,6	17
out/75	Consistido	10	1975	13	62,4	10
set/75	Consistido	9	1975	0	0	0
ago/75	Consistido	8	1975	0	0	0
jul/75	Consistido	7	1975	5	10	3
jun/75	Consistido	6	1975	2,6	2,6	1
mai/75	Consistido	5	1975	12	29,2	5
abr/75	Consistido	4	1975	26,8	69,2	7
mar/75	Consistido	3	1975	45	80	6
fev/75	Consistido	2	1975	25,2	95,6	10
jan/75	Consistido	1	1975	65,4	246,2	16
dez/74	Consistido	12	1974	45	325,7	21
nov/74	Consistido	11	1974	39	85,6	9
out/74	Consistido	10	1974	72,6	209,4	11

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
set/74	Consistido	9	1974	0	0	0
ago/74	Consistido	8	1974	8,6	17,4	3
jul/74	Consistido	7	1974	0	0	0
jun/74	Consistido	6	1974	5,4	14	5
mai/74	Consistido	5	1974	18,2	39,2	5
abr/74	Consistido	4	1974	38,4	148,2	12
mar/74	Consistido	3	1974	52,4	424,4	25
fev/74	Consistido	2	1974	32,4	128	11
jan/74	Consistido	1	1974	21,2	145,2	18
dez/73	Consistido	12	1973	26,9	170,8	14
nov/73	Consistido	11	1973	80,7	282,2	15
out/73	Consistido	10	1973	30,9	107,2	9
set/73	Consistido	9	1973	38,6	59,3	4
ago/73	Consistido	8	1973	0	0	0
jul/73	Consistido	7	1973	0	0	0
jun/73	Consistido	6	1973	12,5	13,5	2
mai/73	Consistido	5	1973	18,4	22,4	2
abr/73	Consistido	4	1973	56,8	119	7
mar/73	Consistido	3	1973	84,4	275,7	12
fev/73	Consistido	2	1973	34,8	174,2	14

Isozona		D				
Nome Estação		TRÊS RANCHOS				
Mês/Ano	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária (mm)	Total Mensal (mm)	Dias de Chuva
jan/73	Consistido	1	1973	24,2	126,2	12
dez/72	Consistido	12	1972	58,4	313,5	13
nov/72	Consistido	11	1972	49	320	17
out/72	Consistido	10	1972	144,4	318,7	10
set/72	Consistido	9	1972	35,3	61,6	3
ago/72	Consistido	8	1972	0	0	0
jul/72	Consistido	7	1972	43,3	44,7	3
jun/72	Consistido	6	1972	0	0	0
mai/72	Consistido	5	1972	1,2	2,3	2

De posse dados, obtém-se as seguintes tabelas:

Tabela 4 – Estação Três Ranchos – Janeiro a Junho

Anos	ESTAÇÃO: TRÊS RANÇOS																																			
	JANEIRO						FEVEREIRO						MARÇO						ABRIL						MAIO						JUNHO					
	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL										
1973	24,20	126,20	12,00	34,80	174,20	14,00	84,40	275,70	12,00	56,80	119,00	7,00	18,40	22,40	12,50	13,50	2,00	2,00	2,00	18,40	22,40	7,00	12,50	13,50	2,00	2,00	2,00									
1974	21,20	145,20	18,00	32,40	128,00	11,00	52,40	424,40	25,00	38,40	148,20	12,00	18,20	39,20	5,40	14,00	5,00	5,00	5,00	18,20	39,20	7,00	5,40	14,00	5,00	5,00	5,00									
1975	65,40	246,20	16,00	25,20	95,60	10,00	45,00	80,00	6,00	26,80	69,20	7,00	12,00	29,20	2,60	2,60	1,00	5,00	5,00	26,80	69,20	7,00	2,60	2,60	1,00	5,00	5,00									
1976	45,20	137,40	13,00	25,00	158,60	17,00	32,00	161,80	11,00	24,20	35,00	4,00	26,00	33,20	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	32,00	35,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									
1977	45,20	299,40	23,00	28,80	78,00	8,00	27,20	57,00	10,00	59,20	105,20	7,00	22,00	36,80	3,80	9,40	5,00	4,00	4,00	59,20	105,20	7,00	3,80	9,40	5,00	4,00	4,00									
1978	139,00	398,20	14,00	76,40	169,00	8,00	40,60	126,80	9,00	36,40	54,40	7,00	39,00	96,60	15,60	15,60	1,00	9,00	9,00	40,60	54,40	7,00	15,60	15,60	1,00	9,00	9,00									
1979	120,20	462,60	23,00	32,60	209,80	19,00	26,00	111,20	13,00	35,60	67,20	5,00	21,80	39,20	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	26,00	67,20	5,00	21,80	39,20	0,00	0,00	0,00									
1980	62,40	299,10	20,00	86,00	356,60	14,00	21,00	36,60	7,00	80,60	188,00	12,00	8,60	15,60	17,00	31,00	3,00	4,00	4,00	86,00	15,60	4,00	8,60	15,60	17,00	31,00	3,00									
1981	84,20	258,80	18,00	21,80	30,40	7,00	76,20	192,90	15,00	22,80	47,40	7,00	40,20	40,20	23,80	29,40	3,00	1,00	1,00	21,80	47,40	7,00	40,20	40,20	23,80	29,40	3,00									
1982	67,20	343,60	26,00	62,00	121,00	6,00	51,00	344,20	24,00	43,00	74,80	4,00	22,60	52,60	9,00	9,00	1,00	5,00	5,00	62,00	74,80	4,00	22,60	52,60	9,00	9,00	1,00									
1983	74,60	364,00	21,00	49,40	296,20	14,00	42,00	250,80	15,00	42,00	166,40	8,00	7,20	16,40	25,00	25,00	1,00	4,00	4,00	49,40	166,40	8,00	7,20	16,40	25,00	25,00	1,00									
1984	15,60	76,60	11,00	23,00	66,20	6,00	26,00	79,80	9,00	23,80	72,20	6,00	16,00	46,60	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00	23,80	72,20	6,00	16,00	46,60	0,00	0,00	0,00									
2001	26,30	86,70	10,00	30,10	68,40	5,00	70,30	290,30	18,00	27,50	63,30	5,00	0,00	32,50	12,30	12,30	1,00	2,00	2,00	70,30	63,30	5,00	0,00	32,50	12,30	12,30	1,00									
2002	25,30	123,10	10,00	71,20	325,40	14,00	20,00	79,00	7,00	1,30	16,20	1,00	5,80	9,20	9,30	9,30	1,00	2,00	2,00	71,20	16,20	1,00	5,80	9,20	9,30	9,30	1,00									
2003	58,50	387,70	25,00	53,40	228,80	14,00	78,40	312,50	16,00	61,60	107,90	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,40	107,90	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									
2004	50,90	177,70	15,00	39,10	226,10	18,00	18,80	60,30	11,00	96,70	173,50	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,10	173,50	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									
2005	95,90	403,40	19,00	19,30	61,60	7,00	60,40	150,00	12,00	40,20	75,80	2,00	0,00	0,00	8,50	19,90	3,00	0,00	0,00	95,90	75,80	2,00	0,00	0,00	8,50	19,90	3,00									
2010	49,50	358,80	16,00	55,60	161,10	11,00	63,50	180,40	10,00	32,30	41,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,60	41,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									
2011	75,80	534,80	16,00	29,00	147,50	10,00	50,80	500,70	26,00	77,00	323,70	9,00	0,00	0,00	10,40	10,40	1,00	0,00	0,00	75,80	323,70	9,00	0,00	0,00	10,40	10,40	1,00									
2014	35,70	133,40	9,00	34,00	150,10	12,00	32,00	126,20	11,00	7,80	12,30	2,00	35,40	76,90	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	32,00	12,30	2,00	35,40	76,90	0,00	0,00	0,00									
2016	33,00	251,60	19,00	33,20	194,10	14,00	34,60	217,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,60	0,00	0,00	0,00	1,00	33,20	0,00	0,00	0,00	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00									
2017	46,40	326,20	14,00	17,30	98,30	8,00	46,40	88,70	6,00	4,00	15,10	6,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	17,30	15,10	6,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00									
2018	112,60	311,90	18,00	75,20	297,30	15,00	6,90	19,60	7,00	2,10	4,80	3,00	3,00	5,90	2,00	2,00	3,00	3,00	75,20	4,80	3,00	3,00	5,90	2,00	2,00	3,00	3,00									
2019	17,90	130,20	15,00	19,00	192,90	21,00	17,60	152,90	16,00	8,50	41,50	9,00	11,00	47,40	3,10	4,90	2,00	7,00	7,00	17,60	41,50	9,00	11,00	47,40	3,10	4,90	2,00									
2021	19,00	81,60	12,00	24,00	103,70	14,00	19,00	66,40	7,00	2,40	6,10	4,00	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	1,00	19,00	6,10	4,00	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00									



Tabela 5 – Estação Três Ranchos – Junho a Dezembro

Anos		ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS																	
		JULHO			AGOSTO			SETEMBRO			OUTUBRO			NOVEMBRO			DEZEMBRO		
Legenda: Máx. Diária em (mm); Total Precipitado em (mm)																			
MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL
1973	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,60	59,30	4,00	30,90	107,20	9,00	80,70	282,20	15,00	26,90	170,80	14,00	45,00	325,70
1974	0,00	0,00	0,00	17,40	3,00	0,00	0,00	0,00	72,60	209,40	11,00	39,00	85,60	9,00	45,00	325,70	15,00	50,20	182,60
1975	5,00	10,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00	62,40	10,00	32,00	192,60	17,00	50,20	182,60	15,00	35,00	320,80
1976	18,20	38,00	3,00	0,00	0,00	28,00	134,60	12,00	19,40	146,00	13,00	38,40	285,40	20,00	35,00	320,80	24,00	28,00	171,20
1977	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	41,00	6,00	39,20	118,40	8,00	37,50	168,30	16,00	28,00	171,20	13,00	71,40	215,80
1978	6,00	16,60	3,00	0,00	0,00	11,00	28,00	5,00	54,00	187,80	8,00	78,80	314,40	16,00	71,40	215,80	19,00	72,60	274,20
1979	8,20	16,80	6,00	29,60	4,00	42,00	114,00	8,00	26,00	80,80	5,00	78,00	272,50	14,00	72,60	274,20	22,00	72,20	312,00
1980	0,00	0,00	0,00	1,80	2,00	35,40	51,00	6,00	42,60	97,40	5,00	38,00	209,60	13,00	38,00	209,60	19,00	59,00	373,60
1981	16,80	16,80	1,00	14,80	1,00	2,00	3,20	2,00	46,80	198,60	15,00	104,60	560,00	24,00	59,00	373,60	23,00	22,00	195,00
1982	10,20	20,20	2,00	0,60	1,00	11,20	18,20	3,00	32,40	117,60	8,00	68,00	145,60	6,00	22,00	195,00	21,00	79,60	406,40
1983	31,00	44,40	3,00	0,00	0,00	26,00	75,80	7,00	68,20	151,80	9,00	29,60	138,60	15,00	79,60	406,40	23,00	41,00	294,00
1984	0,00	0,00	0,00	18,40	8,00	19,20	41,80	8,00	45,80	70,60	3,00	79,00	147,20	13,00	61,30	309,50	17,00	71,30	279,60
2001	0,00	0,00	0,00	10,10	21,10	3,00	46,90	4,00	31,60	82,40	4,00	20,80	75,10	7,00	51,10	185,00	12,00	39,80	191,40
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,70	36,30	4,00	11,60	11,60	1,00	20,80	75,10	1,00	71,30	279,60	15,00	100,00	530,50
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,20	34,80	3,00	46,60	105,50	4,00	38,60	191,20	14,00	51,10	185,00	12,00	63,80	583,80
2004	10,80	21,90	3,00	0,00	0,00	10,20	20,60	4,00	10,20	20,60	4,00	25,30	108,00	9,00	39,80	191,40	18,00	100,00	530,50
2005	0,00	0,00	0,00	3,90	3,90	15,20	25,70	2,00	10,50	19,40	2,00	42,90	237,80	14,00	63,80	583,80	20,00	99,00	700,50
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,00	51,20	5,00	75,80	243,80	7,00	64,90	218,40	12,00	75,90	266,90
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,90	8,90	1,00	32,50	186,40	15,00	118,50	452,90	15,00	18,30	104,90
2014	1,50	1,50	1,00	18,50	36,80	8,70	8,70	1,00	12,00	26,20	3,00	66,90	268,60	12,00	64,90	218,40	12,00	5,70	29,00
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,50	60,30	6,00	10,00	42,10	14,00	18,30	104,90	13,00	4,10	29,00
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	6,80	6,00	3,10	10,00	6,00	17,00	161,60	19,00	16,40	83,70	14,00	13,00	14,00
2018	2,60	2,60	1,00	4,00	8,10	7,00	25,10	8,00	2,30	5,10	3,00	5,70	23,90	11,00	16,40	83,70	14,00	13,00	14,00
2019	0,80	0,80	1,00	0,00	0,00	0,80	0,80	1,00	13,50	45,40	10,00	16,40	83,70	14,00	13,00	14,00	14,00	13,00	14,00
2021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,80	1,00	13,50	45,40	10,00	16,40	83,70	14,00	13,00	14,00	14,00	13,00	14,00

resumo, tem-se:

Tabela 6 – Estação Três Ranchos – Totais Anuais

Totais Anuais									
Legenda:	Máx. Diária em (mm); Total Precipitado em (mm)								
Anos					Anos				
	CONSIS.	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS		CONSIS.	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS
1973	CONS.	84,40	1350,50	91,00	2002	CONS.	71,30	964,80	56,00
1974	CONS.	72,60	1537,10	120,00	2003	CONS.	78,40	1553,40	95,00
1975	CONS.	65,40	970,40	90,00	2004	CONS.	96,70	979,50	84,00
1976	CONS.	45,20	1450,80	119,00	2005	CONS.	100,00	1579,20	70,00
1977	CONS.	59,20	1084,70	100,00	2010		63,80	1614,10	78,00
1978	CONS.	139,00	1623,20	99,00	2011	0,00	99,00	2470,30	93,00
1979	CONS.	120,20	1681,50	123,00	2014	0,00	66,90	1059,10	71,00
1980	CONS.	86,00	1600,10	105,00	2016	0,00	75,90	1190,90	82,00
1981	CONS.	104,60	1766,10	117,00	2017	0,00	118,50	1041,10	76,00
1982	CONS.	68,00	1442,40	107,00	2018	0,00	112,60	968,40	99,00
1983	CONS.	79,60	1935,80	120,00	2019	0,00	19,00	628,60	100,00
1984	CONS.	79,00	946,60	90,00	2021	0,00	24,00	520,20	81,00
2001	CONS.	70,30	1125,70	74,00					

Figura 16 – Precipitações Máximas Diárias

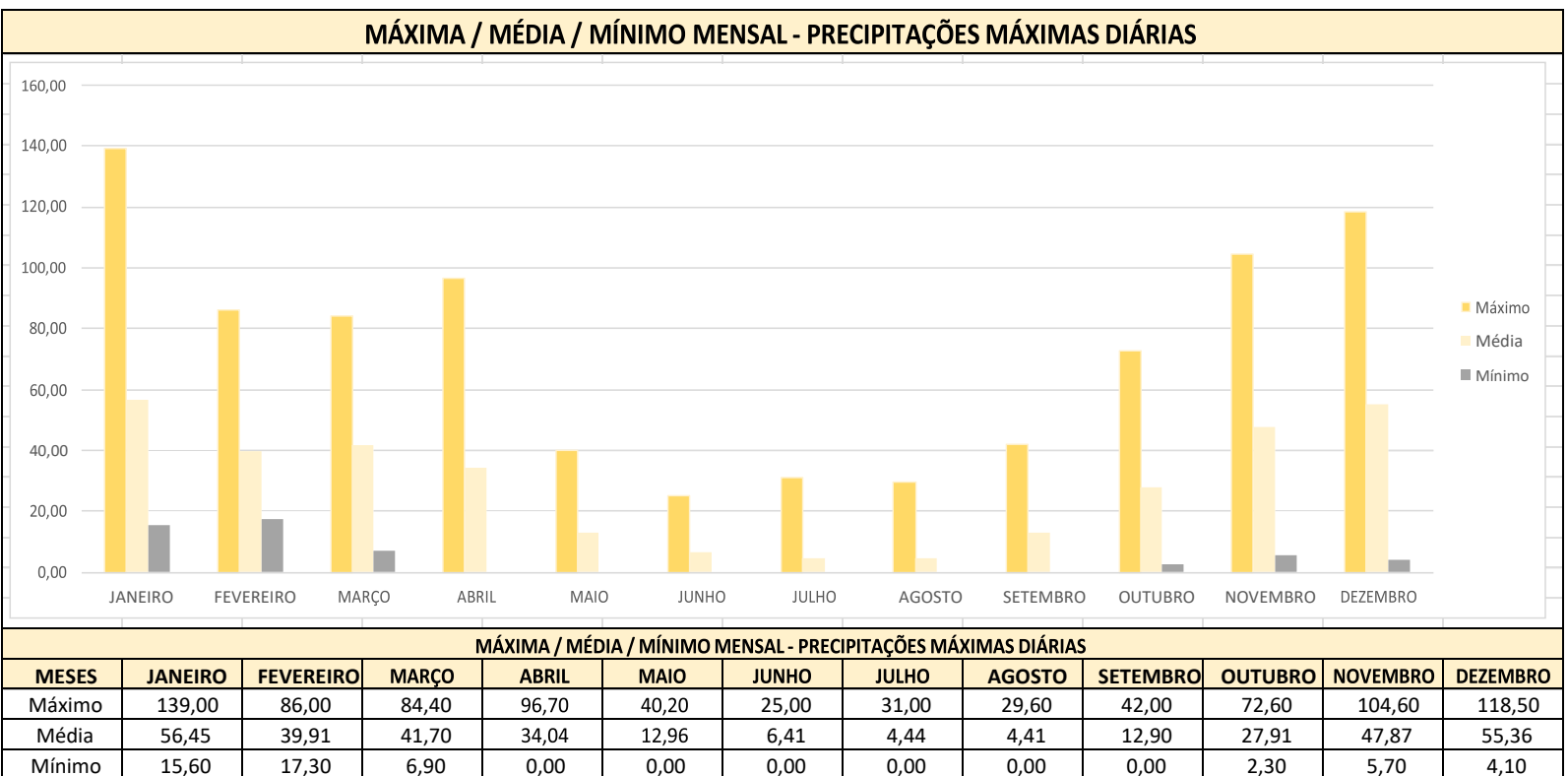
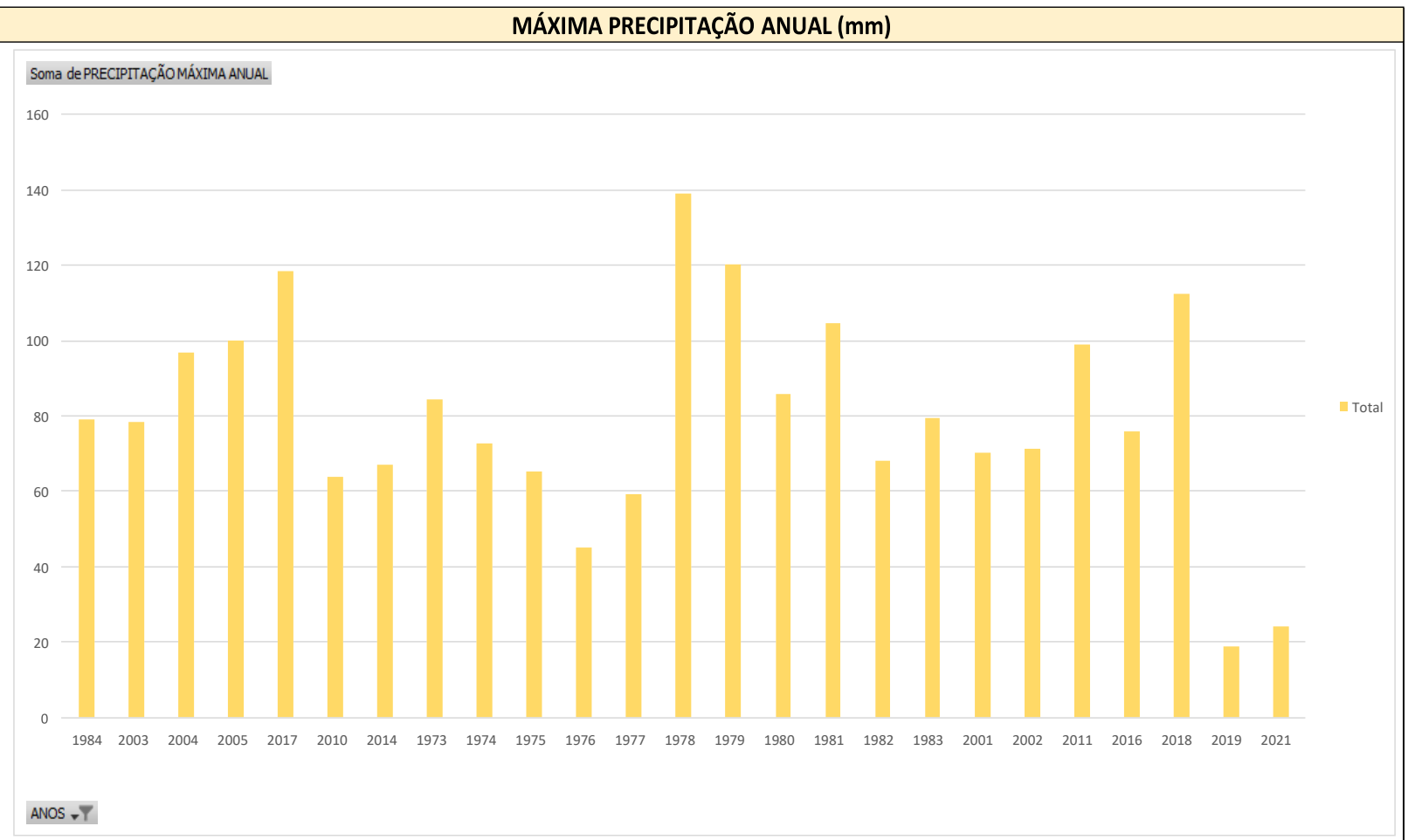


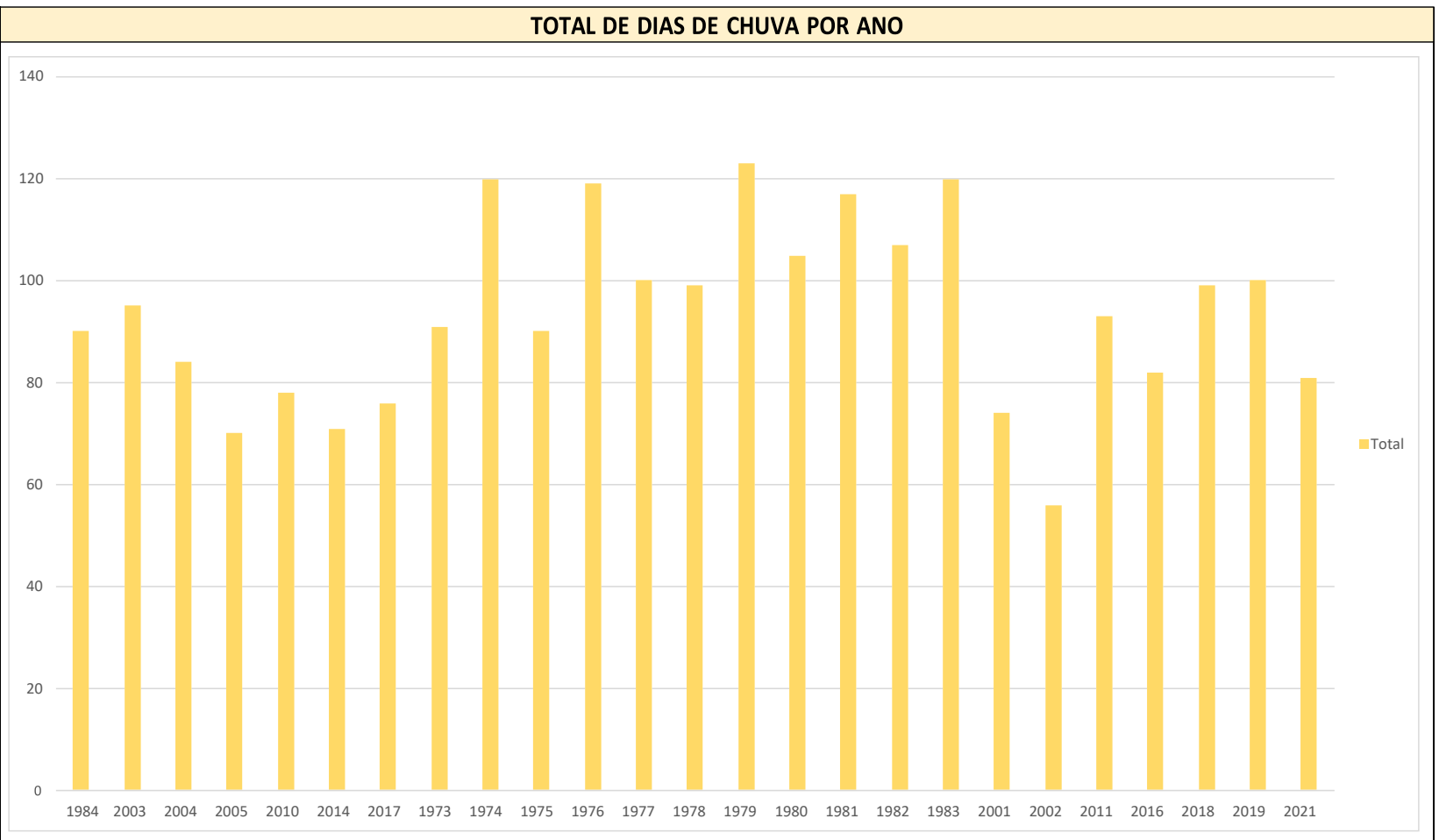
Figura 17 – Máxima Precipitação Anual





PREFEITURA DE
OUVIDOR
Cuidando da nossa gente.

Figura 18 – Total Dias de Chuva por Ano



64.3478-1162
Av. Irapuan Costa Júnior, 915
Centro - Ouvidor/GO - CEP 75715-000
www.ouvidor.go.gov.br



Figura 19 – Totais Mensais

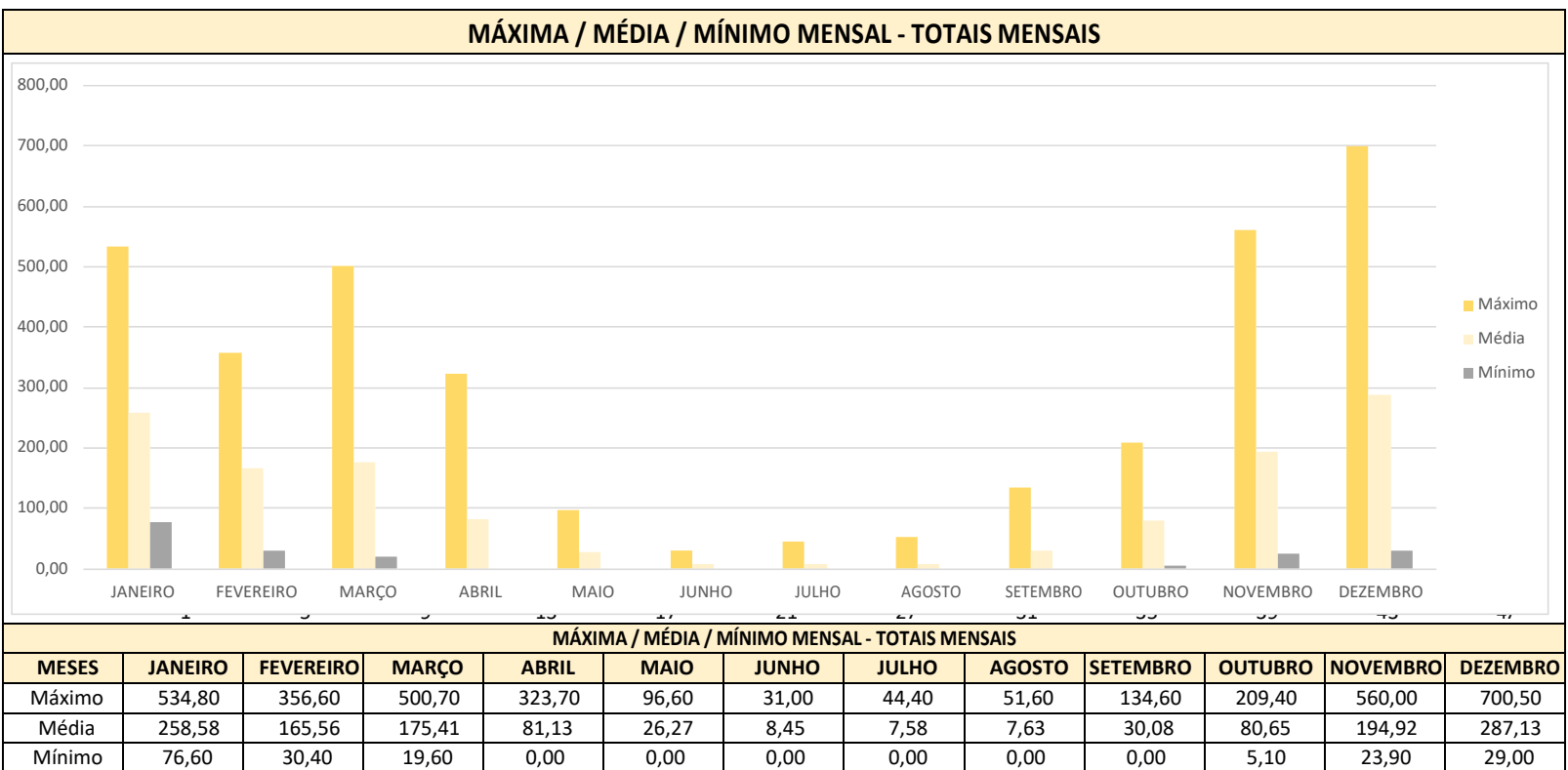
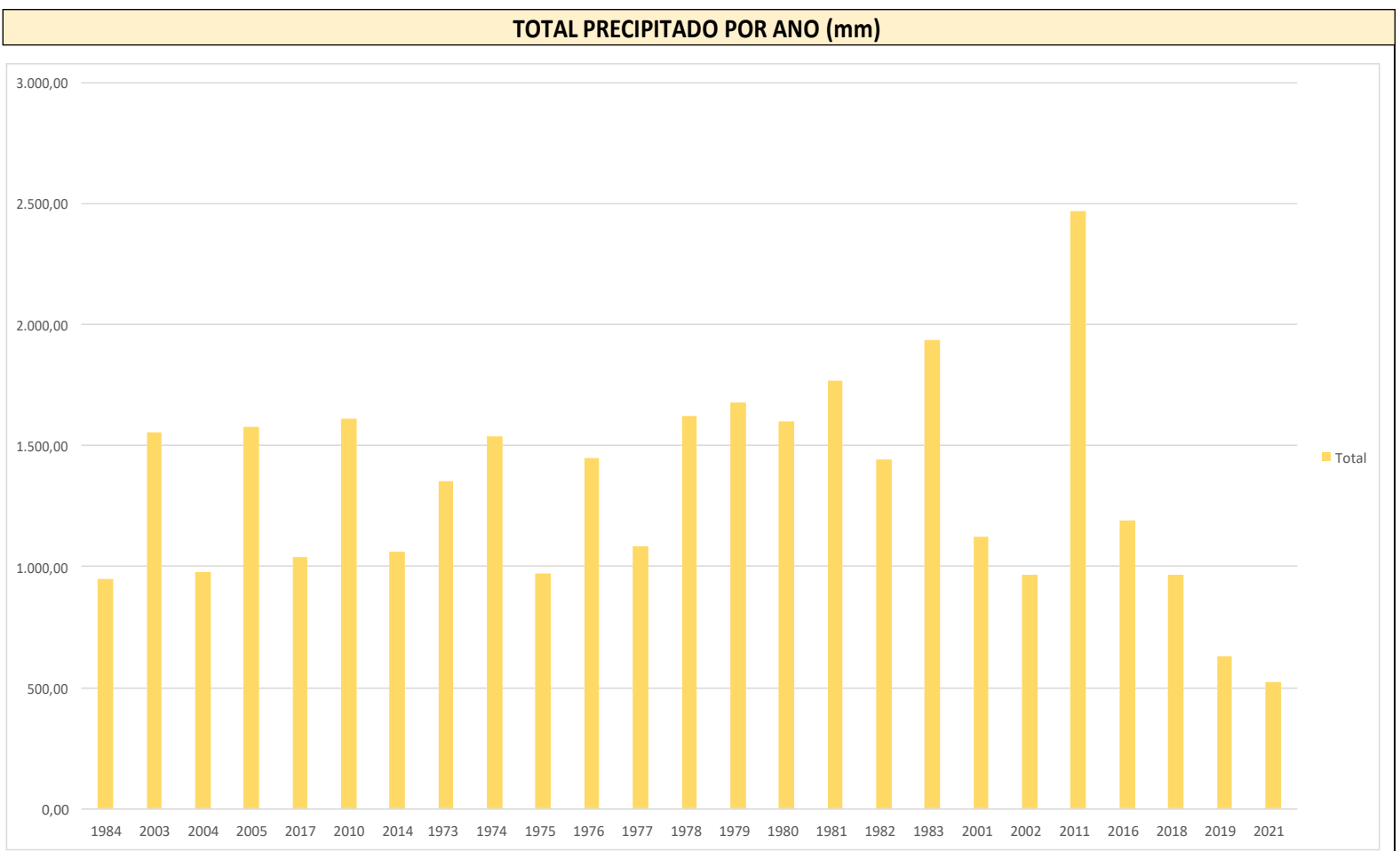


Figura 20 – Totais Precipitados por Ano



4.5 Estatística – determinação das chuvas de projeto

A seguir é apresentado os cálculos levando em consideração a análise probabilística das precipitações e seus períodos de retorno. De posse destes dados é possível encontrar os tempos de recorrência que são de extrema importância para o Projeto de Drenagem. Em relação ao gráfico abaixo, têm-se:

P: Valor máximo de precipitação diária, no período de 1 ano;

P_m: Precipitação média;

m: Números de anos observados;

F: Freqüência de vazões de enchentes observadas;

Tr: Tempo de recorrência;

n: Número de ordem variável de 1 a “m”;

δ : Desvio padrão;

K: Coeficiente que depende do número de amostras tomadas e do Período de Recorrência. Valor tabelado por WEISE e REIDE;

Pr = P_m + (δ x K).

Tabela 7 – Análise Estatística e Tempo de Recorrência

Totais Anuais									
Legenda:	Máx. Diária em (mm); Total Precipitado em (mm)								
Anos	CONSIS.	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	Anos	CONSIS.	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS
1973	CONS.	84,40	1350,50	91,00	2002	CONS.	71,30	964,80	56,00
1974	CONS.	72,60	1537,10	120,00	2003	CONS.	78,40	1553,40	95,00
1975	CONS.	65,40	970,40	90,00	2004	CONS.	96,70	979,50	84,00
1976	CONS.	45,20	1450,80	119,00	2005	CONS.	100,00	1579,20	70,00
1977	CONS.	59,20	1084,70	100,00	2010		63,80	1614,10	78,00
1978	CONS.	139,00	1623,20	99,00	2011	0,00	99,00	2470,30	93,00
1979	CONS.	120,20	1681,50	123,00	2014	0,00	66,90	1059,10	71,00
1980	CONS.	86,00	1600,10	105,00	2016	0,00	75,90	1190,90	82,00
1981	CONS.	104,60	1766,10	117,00	2017	0,00	118,50	1041,10	76,00
1982	CONS.	68,00	1442,40	107,00	2018	0,00	112,60	968,40	99,00
1983	CONS.	79,60	1935,80	120,00	2019	0,00	19,00	628,60	100,00
1984	CONS.	79,00	946,60	90,00	2021	0,00	24,00	520,20	81,00
2001	CONS.	70,30	1125,70	74,00					

Chuvas de 1 dia		
TR anos	k	Pr
5	0,888	104,89
10	1,575	124,17
15	1,963	135,05
20	2,235	142,67
25	2,444	148,54
50	3,089	166,61
100	3,728	184,55

CONSTANTES PROBABILÍSTICAS	
Q. AMOSTRAL:	25
MÉDIA:	79,98
DESVIO PADRÃO:	28,0471

4.6 DETERMINAÇÃO DAS chuvas de projeto

Tendo todos os dados levantados anteriormente, é possível determinar chuvas de projeto para diversos períodos de recorrência diferentes. Para realizar esta determinação, utilizou-se o Método das Isozonas.

A necessidade de obter dados de precipitação para períodos de tempo inferiores a 24 horas, juntamente com a escassez de estações pluviométricas que fornecem esses dados, requer a utilização de métodos de extrapolação para estimar a precipitação em locais de interesse. Um desses métodos, conhecido como método das Izosonas, foi desenvolvido por Torrico. Esse método permite uma estimativa simples da precipitação para períodos de concentração inferiores a 24 horas.

Observou-se que, ao representar graficamente as alturas de precipitação de 24 horas e 1 hora de diversas estações pluviométricas do Brasil em um gráfico de probabilidade e estender as respectivas linhas de altura de precipitação/duração, estas linhas tendem a convergir em um ponto específico no eixo das abscissas. Esse padrão sugere que, em áreas geográficas semelhantes, a relação entre as precipitações de 1 e 24 horas, para um mesmo período de recorrência, permanece constante, independentemente das alturas de precipitação

Essas áreas geograficamente semelhantes, denominadas Izosonas pelo autor, foram mapeadas em um estudo que relaciona as alturas de precipitação máximas com durações de 1 a 24 horas para períodos de recorrência de 5 a 10.000 anos, bem como durações de 6 minutos e 24 horas para períodos de recorrência de 5 a 100 anos. Este mapa fornece informações valiosas para estimar a precipitação em locais onde os dados diretos são escassos, permitindo uma melhor compreensão dos padrões de precipitação em diferentes regiões. Em relação a estação, utilizou-se a Isozona "D". Abaixo é apresentado os dados relacionados à determinação.

Figura 21 – Método Isozonas – Estação Três Ranchos

PROBABILIDADE - ISOZONAS									
ISOZONA	5	10	15	20	25	50	100	5 a 50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35	34,7	7	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	36,9	36,6	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	38,8	38,4	9,8	8,8
D	42	41,6	41,4	41,2	41,1	40,7	40,3	11,2	10
E	44	43,6	43,3	43,2	43	42,6	42,2	12,6	11,2
F	46	45,5	45,3	45,1	44,9	44,5	44,1	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47	46,8	46,4	45,9	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,6	48,3	47,8	16,7	14,9

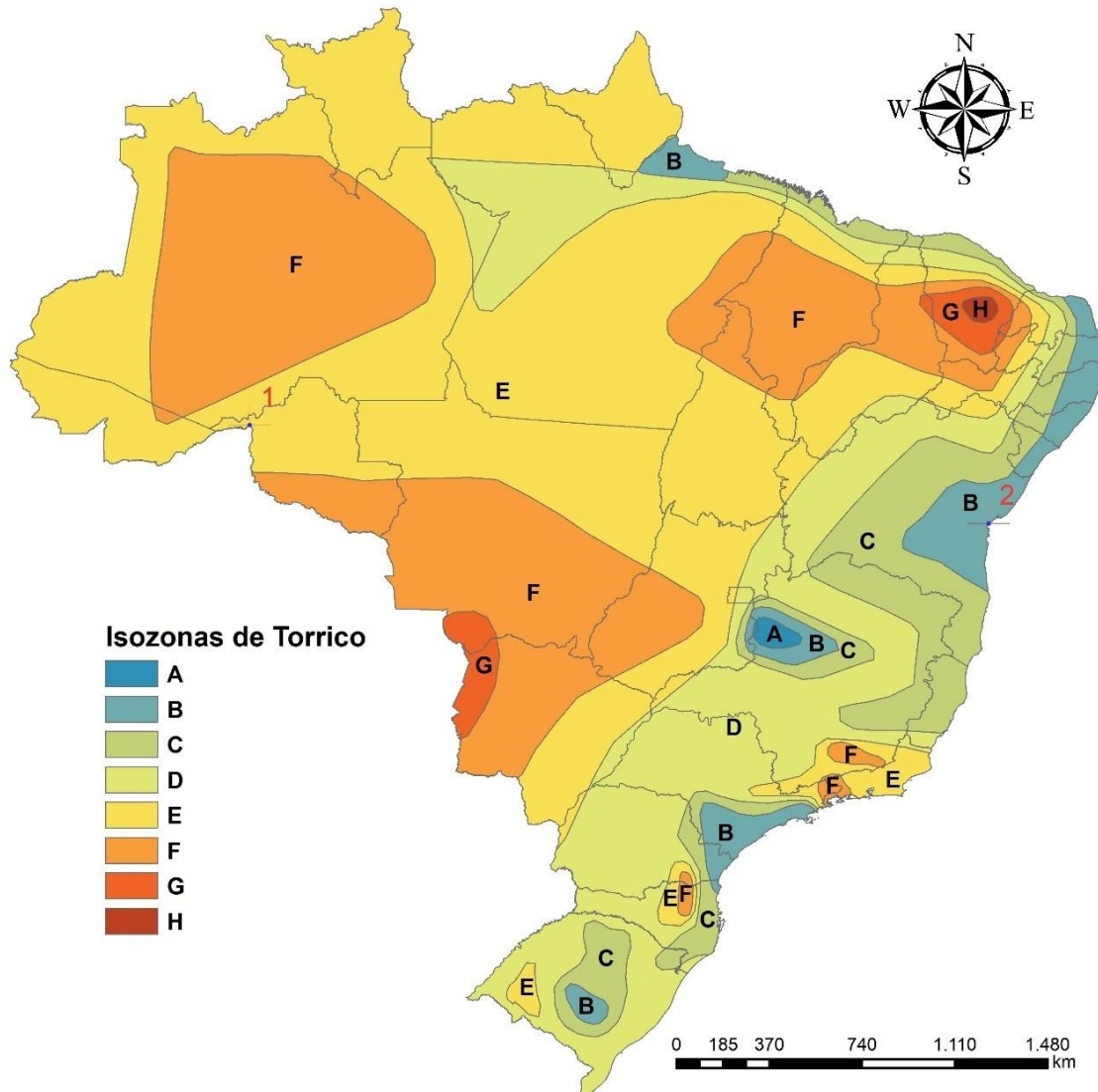
ÍNDICES DE CÁLCULO									
Tempo de Recorrência em anos	1 Hora / 24 Horas chuva (A)							6 min. / 24 horas (B)	
	5	10	15	20	25	50	100	5 a 50	100
Porcentagens	42	41,6	41,4	41,2	41,1	40,7	40,3	11,2	10

ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS							
Duração	Tempo de Recorrência						
	5	10	15	20	25	50	100
24 Horas (C)	115,375	136,587	148,555	156,935	163,389	183,272	203,009
1 Hora (D)	48,458	56,820	61,502	64,657	67,153	74,592	81,812
6 Minutos (E)	12,922	15,298	16,638	17,577	18,300	20,526	20,301

Para melhor entender o funcionamento das Isozonas no Brasil, a seguir é apresentado o mapa brasileiro de Isozonas.



Figura 22 – Isozonas Brasil – Desenvolvido por Torrico



encontrar dados relacionados à precipitação e intensidade.

TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS									
ZONA	1 hora / 24 horas de chuva							6 min - 24 horas	
	5	10	15	20	25	50	100	5 a 50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35	34,7	7	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	36,9	36,6	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	38,8	38,4	9,8	8,8
D	42	41,6	41,4	41,2	41,1	40,7	40,3	11,2	10
E	44	43,6	43,3	43,2	43	42,6	42,2	12,6	11,2
F	46	45,5	45,3	45,1	44,9	44,5	44,1	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47	46,8	46,4	45,9	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,6	48,3	47,8	16,7	14,9



64.3478-1162
Av. Irapuan Costa Júnior, 915
Centro - Ouvidor/GO - CEP 75715-000
www.ouvidor.go.gov.br

REDES SOCIAIS:



Depos dos dados apresentados, é possível obter os seguintes gráficos que são importantes para o entendimento do Estudo Hidrológico:



Figura 23 – Papel de Probabilidades – Precipitação-Duração-Frequência (PDF)

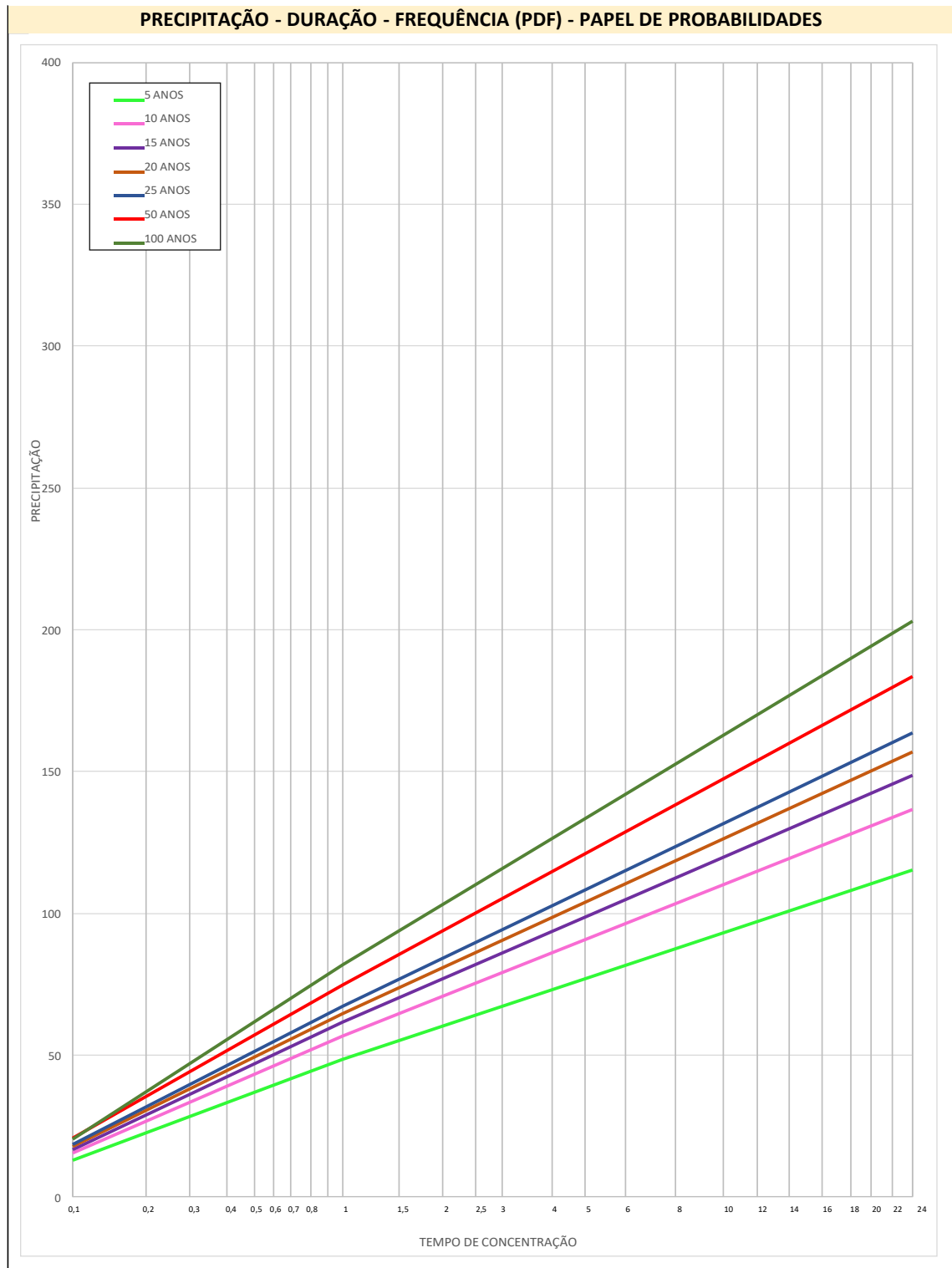


Figura 24 – Intensidade – Duração – Frequência (IDF)

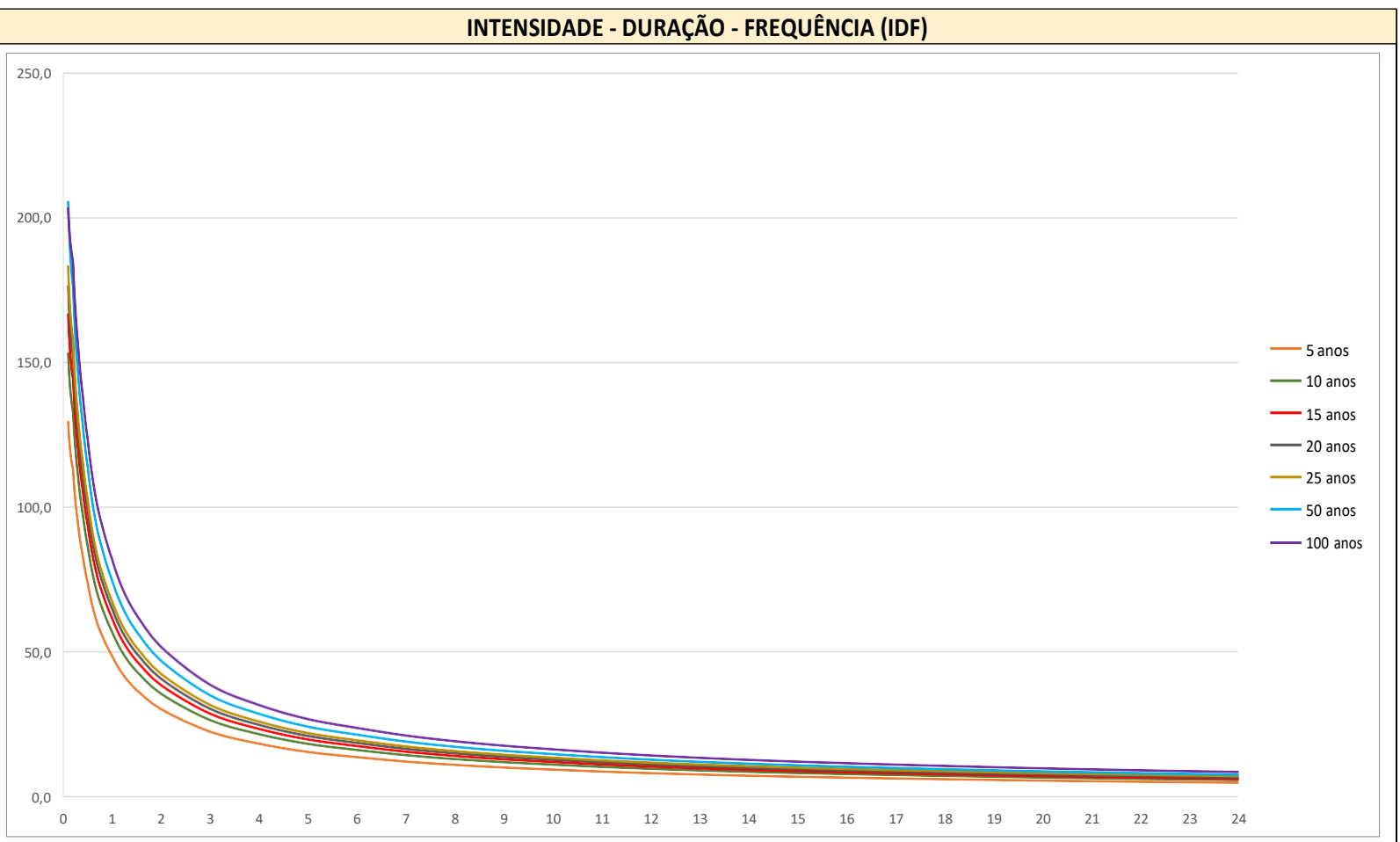
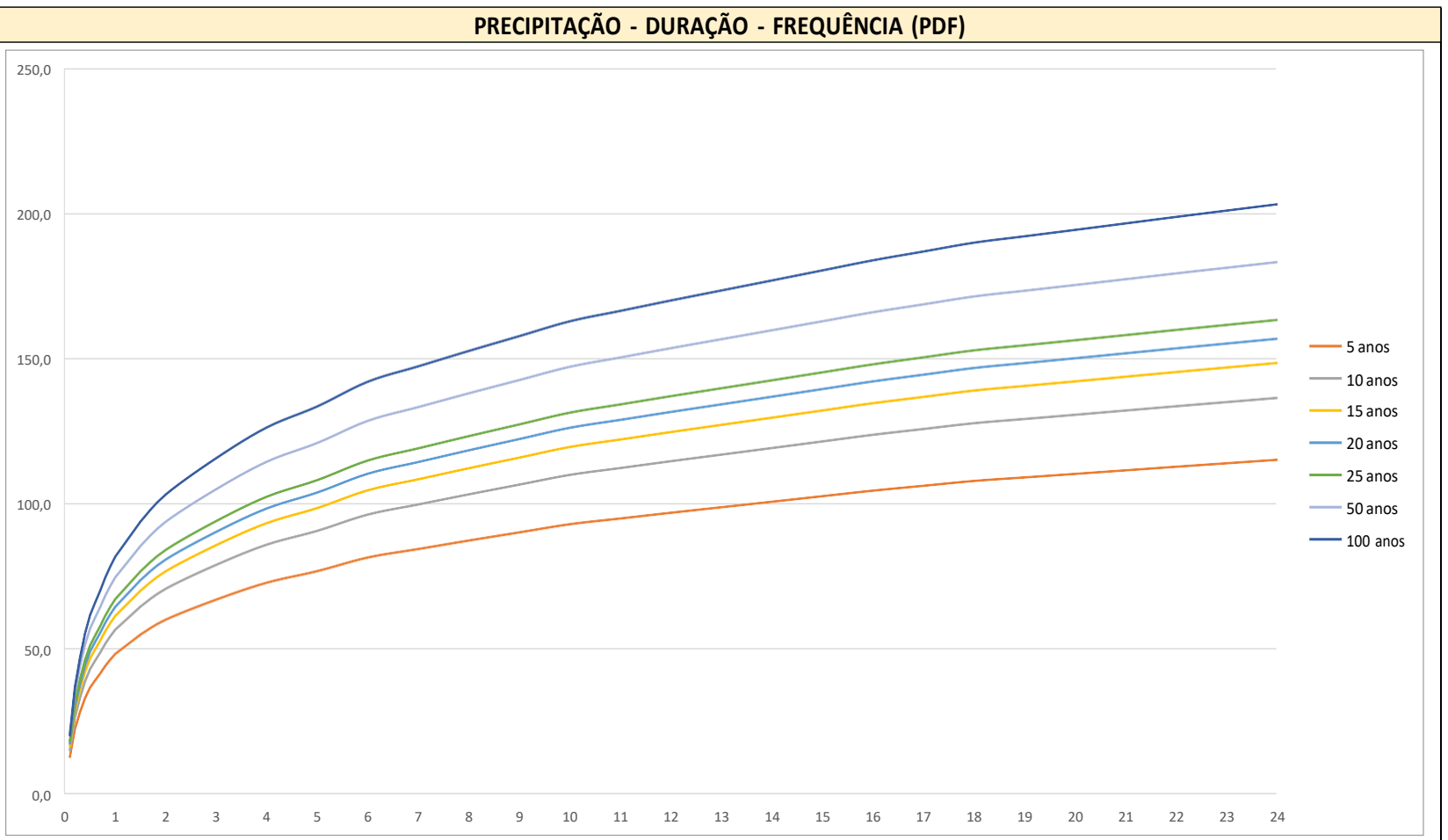


Figura 25 – Gráfico de Precipitação-Duração-Frequência (PDF)





64.3478-1162
Av. Irapuan Costa Júnior, 915
Centro - Ouvidor/GO - CEP 75715-000
www.ouvidor.go.gov.br

REDES SOCIAIS:



A seguir é apresentado as tabelas para os anos de 5, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos.

Tabela 8 – Tempo de Recorrência – 5 anos – Precipitação e Intensidade

ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			5	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	12,922	129,220	61	1,017	48,680	47,882
7	0,117	14,524	124,488	62	1,033	48,902	47,325
8	0,133	16,125	120,939	63	1,050	49,124	46,785
9	0,150	17,727	118,178	64	1,067	49,347	46,262
10	0,167	19,328	115,970	65	1,083	49,569	45,756
11	0,183	20,930	114,163	66	1,100	49,791	45,265
12	0,200	22,531	112,657	67	1,117	50,013	44,788
13	0,217	23,498	108,454	68	1,133	50,236	44,326
14	0,233	24,465	104,852	69	1,150	50,458	43,876
15	0,250	25,432	101,729	70	1,167	50,680	43,440
16	0,267	26,399	98,998	71	1,183	50,902	43,016
17	0,283	27,366	96,587	72	1,200	51,125	42,604
18	0,300	28,333	94,444	73	1,217	51,347	42,203
19	0,317	29,140	92,022	74	1,233	51,569	41,813
20	0,333	29,948	89,843	75	1,250	51,791	41,433
21	0,350	30,755	87,871	76	1,267	52,014	41,063
22	0,367	31,562	86,078	77	1,283	52,236	40,703
23	0,383	32,369	84,441	78	1,300	52,458	40,353
24	0,400	33,176	82,940	79	1,317	52,681	40,011
25	0,417	33,784	81,082	80	1,333	52,903	39,677
26	0,433	34,392	79,367	81	1,350	53,125	39,352
27	0,450	35,001	77,779	82	1,367	53,347	39,035
28	0,467	35,609	76,305	83	1,383	53,570	38,725
29	0,483	36,217	74,932	84	1,400	53,792	38,423
30	0,500	36,825	73,651	85	1,417	54,014	38,128
31	0,517	37,241	72,079	86	1,433	54,236	37,839
32	0,533	37,656	70,605	87	1,450	54,459	37,558
33	0,550	38,071	69,221	88	1,467	54,681	37,282
34	0,567	38,487	67,918	89	1,483	54,903	37,013
35	0,583	38,902	66,689	90	1,500	55,125	36,750
36	0,600	39,317	65,529	120	2,000	60,267	30,134
37	0,617	39,711	64,396	180	3,000	67,174	22,391
38	0,633	40,104	63,322	240	4,000	73,002	18,251
39	0,650	40,497	62,304	300	5,000	76,990	15,398
40	0,667	40,891	61,336	360	6,000	81,685	13,614
41	0,683	41,284	60,416	420	7,000	84,606	12,087
42	0,700	41,677	59,539	480	8,000	87,528	10,941
43	0,717	42,110	58,759	540	9,000	90,342	10,038
44	0,733	42,543	58,013	600	10,000	93,156	9,316
45	0,750	42,976	57,301	660	11,000	95,130	8,648
46	0,767	43,409	56,620	720	12,000	97,104	8,092
47	0,783	43,842	55,968	780	13,000	99,005	7,616
48	0,800	44,274	55,343	840	14,000	100,905	7,208
49	0,817	44,643	54,664	900	15,000	102,818	6,855
50	0,833	45,011	54,013	960	16,000	104,732	6,546
51	0,850	45,379	53,387	1020	17,000	106,406	6,259
52	0,867	45,747	52,785	1080	18,000	108,080	6,004
53	0,883	46,115	52,206	1140	19,000	109,293	5,752
54	0,900	46,483	51,648	1200	20,000	110,507	5,525
55	0,917	46,812	51,068	1260	21,000	111,741	5,321
56	0,933	47,141	50,509	1320	22,000	112,974	5,135
57	0,950	47,470	49,969	1380	23,000	114,175	4,964
58	0,967	47,799	49,448	1440	24,000	115,375	4,807
59	0,983	48,129	48,944	TEMPO DE RETORNO 5 ANOS			
60	1,000	48,458	48,458				

Tabela 9 – Tempo de Recorrência – 10 anos – Precipitação e Intensidade

ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			10	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	15,298	152,978	61	1,017	57,085	56,150
7	0,117	17,169	147,164	62	1,033	57,350	55,500
8	0,133	19,041	142,804	63	1,050	57,615	54,872
9	0,150	20,912	139,413	64	1,067	57,880	54,263
10	0,167	22,783	136,700	65	1,083	58,145	53,672
11	0,183	24,655	134,481	66	1,100	58,410	53,100
12	0,200	26,526	132,631	67	1,117	58,675	52,545
13	0,217	27,656	127,643	68	1,133	58,940	52,006
14	0,233	28,786	123,368	69	1,150	59,205	51,482
15	0,250	29,916	119,664	70	1,167	59,470	50,974
16	0,267	31,046	116,422	71	1,183	59,735	50,480
17	0,283	32,176	113,561	72	1,200	60,000	50,000
18	0,300	33,306	111,019	73	1,217	60,265	49,533
19	0,317	34,249	108,154	74	1,233	60,530	49,078
20	0,333	35,192	105,575	75	1,250	60,794	48,636
21	0,350	36,135	103,243	76	1,267	61,059	48,205
22	0,367	37,078	101,122	77	1,283	61,324	47,785
23	0,383	38,021	99,185	78	1,300	61,589	47,376
24	0,400	38,964	97,410	79	1,317	61,854	46,978
25	0,417	39,675	95,220	80	1,333	62,119	46,589
26	0,433	40,386	93,198	81	1,350	62,384	46,210
27	0,450	41,096	91,325	82	1,367	62,649	45,841
28	0,467	41,807	89,586	83	1,383	62,914	45,480
29	0,483	42,518	87,968	84	1,400	63,179	45,128
30	0,500	43,228	86,457	85	1,417	63,444	44,784
31	0,517	43,714	84,607	86	1,433	63,709	44,448
32	0,533	44,199	82,873	87	1,450	63,974	44,120
33	0,550	44,684	81,244	88	1,467	64,239	43,799
34	0,567	45,170	79,711	89	1,483	64,504	43,486
35	0,583	45,655	78,265	90	1,500	64,769	43,179
36	0,600	46,140	76,900	120	2,000	70,898	35,449
37	0,617	46,600	75,567	180	3,000	79,131	26,377
38	0,633	47,059	74,304	240	4,000	86,078	21,520
39	0,650	47,519	73,106	300	5,000	90,831	18,166
40	0,667	47,979	71,968	360	6,000	96,428	16,071
41	0,683	48,438	70,885	420	7,000	99,910	14,273
42	0,700	48,898	69,854	480	8,000	103,393	12,924
43	0,717	49,404	68,935	540	9,000	106,747	11,861
44	0,733	49,909	68,058	600	10,000	110,101	11,010
45	0,750	50,415	67,220	660	11,000	112,455	10,223
46	0,767	50,921	66,419	720	12,000	114,808	9,567
47	0,783	51,427	65,651	780	13,000	117,074	9,006
48	0,800	51,932	64,916	840	14,000	119,339	8,524
49	0,817	52,363	64,118	900	15,000	121,620	8,108
50	0,833	52,793	63,351	960	16,000	123,900	7,744
51	0,850	53,223	62,615	1020	17,000	125,895	7,406
52	0,867	53,653	61,907	1080	18,000	127,891	7,105
53	0,883	54,083	61,226	1140	19,000	129,338	6,807
54	0,900	54,513	60,570	1200	20,000	130,785	6,539
55	0,917	54,898	59,889	1260	21,000	132,255	6,298
56	0,933	55,282	59,231	1320	22,000	133,725	6,078
57	0,950	55,667	58,597	1380	23,000	135,156	5,876
58	0,967	56,051	57,984	1440	24,000	136,587	5,691
59	0,983	56,436	57,392	TEMPO DE RETORNO 10 ANOS			
60	1,000	56,820	56,820				

Tabela 10 – Tempo de Recorrência – 15 anos – Precipitação e Intensidade

ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica		
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	16,638	166,382	61	1,017	61,791	60,778
7	0,117	18,660	159,944	62	1,033	62,080	60,078
8	0,133	20,682	155,116	63	1,050	62,369	59,399
9	0,150	22,704	151,361	64	1,067	62,658	58,742
10	0,167	24,726	148,357	65	1,083	62,948	58,105
11	0,183	26,748	145,899	66	1,100	63,237	57,488
12	0,200	28,770	143,850	67	1,117	63,526	56,889
13	0,217	29,991	138,419	68	1,133	63,815	56,307
14	0,233	31,212	133,764	69	1,150	64,104	55,743
15	0,250	32,433	129,730	70	1,167	64,393	55,194
16	0,267	33,653	126,200	71	1,183	64,682	54,661
17	0,283	34,874	123,085	72	1,200	64,972	54,143
18	0,300	36,095	120,317	73	1,217	65,261	53,639
19	0,317	37,114	117,202	74	1,233	65,550	53,149
20	0,333	38,133	114,399	75	1,250	65,839	52,671
21	0,350	39,152	111,863	76	1,267	66,128	52,206
22	0,367	40,171	109,557	77	1,283	66,417	51,754
23	0,383	41,190	107,452	78	1,300	66,706	51,313
24	0,400	42,209	105,522	79	1,317	66,996	50,883
25	0,417	42,977	103,144	80	1,333	67,285	50,463
26	0,433	43,745	100,949	81	1,350	67,574	50,055
27	0,450	44,513	98,917	82	1,367	67,863	49,656
28	0,467	45,280	97,030	83	1,383	68,152	49,267
29	0,483	46,048	95,272	84	1,400	68,441	48,887
30	0,500	46,816	93,633	85	1,417	68,730	48,516
31	0,517	47,341	91,627	86	1,433	69,019	48,153
32	0,533	47,865	89,747	87	1,450	69,309	47,799
33	0,550	48,389	87,980	88	1,467	69,598	47,453
34	0,567	48,914	86,318	89	1,483	69,887	47,115
35	0,583	49,438	84,751	90	1,500	70,176	46,784
36	0,600	49,962	83,270	120	2,000	76,865	38,433
37	0,617	50,459	81,825	180	3,000	85,850	28,617
38	0,633	50,955	80,456	240	4,000	93,432	23,358
39	0,650	51,452	79,157	300	5,000	98,619	19,724
40	0,667	51,949	77,923	360	6,000	104,727	17,455
41	0,683	52,445	76,749	420	7,000	108,528	15,504
42	0,700	52,942	75,631	480	8,000	112,328	14,041
43	0,717	53,488	74,635	540	9,000	115,989	12,888
44	0,733	54,035	73,684	600	10,000	119,650	11,965
45	0,750	54,581	72,775	660	11,000	122,218	11,111
46	0,767	55,128	71,906	720	12,000	124,787	10,399
47	0,783	55,674	71,073	780	13,000	127,259	9,789
48	0,800	56,221	70,276	840	14,000	129,731	9,267
49	0,817	56,685	69,411	900	15,000	132,220	8,815
50	0,833	57,150	68,580	960	16,000	134,709	8,419
51	0,850	57,615	67,782	1020	17,000	136,887	8,052
52	0,867	58,080	67,015	1080	18,000	139,064	7,726
53	0,883	58,544	66,277	1140	19,000	140,643	7,402
54	0,900	59,009	65,566	1200	20,000	142,222	7,111
55	0,917	59,425	64,827	1260	21,000	143,827	6,849
56	0,933	59,840	64,114	1320	22,000	145,432	6,611
57	0,950	60,256	63,427	1380	23,000	146,993	6,391
58	0,967	60,671	62,763	1440	24,000	148,555	6,190
59	0,983	61,086	62,122	TEMPO DE RETORNO 15 ANOS			
60	1,000	61,502	61,502				



Tabela 11 – Tempo de Recorrência – 20 anos – Precipitação e Intensidade

ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:		20		TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	17,577	175,767	61	1,017	64,964	63,899
7	0,117	19,699	168,845	62	1,033	65,270	63,165
8	0,133	21,820	163,653	63	1,050	65,577	62,454
9	0,150	23,942	159,616	64	1,067	65,883	61,765
10	0,167	26,064	156,385	65	1,083	66,190	61,098
11	0,183	28,186	153,742	66	1,100	66,496	60,451
12	0,200	30,308	151,540	67	1,117	66,803	59,823
13	0,217	31,589	145,796	68	1,133	67,109	59,214
14	0,233	32,870	140,873	69	1,150	67,416	58,622
15	0,250	34,151	136,606	70	1,167	67,722	58,047
16	0,267	35,433	132,872	71	1,183	68,029	57,489
17	0,283	36,714	129,578	72	1,200	68,335	56,946
18	0,300	37,995	126,650	73	1,217	68,642	56,418
19	0,317	39,064	123,361	74	1,233	68,948	55,904
20	0,333	40,134	120,401	75	1,250	69,255	55,404
21	0,350	41,203	117,722	76	1,267	69,561	54,917
22	0,367	42,272	115,288	77	1,283	69,867	54,442
23	0,383	43,342	113,065	78	1,300	70,174	53,980
24	0,400	44,411	111,027	79	1,317	70,480	53,529
25	0,417	45,217	108,520	80	1,333	70,787	53,090
26	0,433	46,023	106,206	81	1,350	71,093	52,662
27	0,450	46,828	104,063	82	1,367	71,400	52,244
28	0,467	47,634	102,073	83	1,383	71,706	51,836
29	0,483	48,440	100,221	84	1,400	72,013	51,438
30	0,500	49,246	98,492	85	1,417	72,319	51,049
31	0,517	49,796	96,380	86	1,433	72,626	50,669
32	0,533	50,346	94,399	87	1,450	72,932	50,298
33	0,550	50,897	92,539	88	1,467	73,239	49,936
34	0,567	51,447	90,789	89	1,483	73,545	49,581
35	0,583	51,997	89,138	90	1,500	73,852	49,235
36	0,600	52,547	87,579	120	2,000	80,943	40,471
37	0,617	53,068	86,057	180	3,000	90,467	30,156
38	0,633	53,590	84,615	240	4,000	98,504	24,626
39	0,650	54,111	83,247	300	5,000	104,002	20,800
40	0,667	54,632	81,948	360	6,000	110,476	18,413
41	0,683	55,153	80,712	420	7,000	114,505	16,358
42	0,700	55,674	79,535	480	8,000	118,534	14,817
43	0,717	56,248	78,485	540	9,000	122,414	13,602
44	0,733	56,821	77,483	600	10,000	126,295	12,629
45	0,750	57,395	76,526	660	11,000	129,017	11,729
46	0,767	57,968	75,611	720	12,000	131,740	10,978
47	0,783	58,542	74,734	780	13,000	134,361	10,335
48	0,800	59,115	73,894	840	14,000	136,981	9,784
49	0,817	59,603	72,983	900	15,000	139,619	9,308
50	0,833	60,090	72,109	960	16,000	142,257	8,891
51	0,850	60,578	71,268	1020	17,000	144,566	8,504
52	0,867	61,066	70,461	1080	18,000	146,874	8,160
53	0,883	61,554	69,683	1140	19,000	148,548	7,818
54	0,900	62,041	68,935	1200	20,000	150,222	7,511
55	0,917	62,477	68,157	1260	21,000	151,923	7,234
56	0,933	62,913	67,407	1320	22,000	153,624	6,983
57	0,950	63,349	66,683	1380	23,000	155,279	6,751
58	0,967	63,785	65,985	1440	24,000	156,935	6,539
59	0,983	64,221	65,310				
60	1,000	64,657	64,657				

TEMPO DE RETORNO 20 ANOS

Tabela 12 – Tempo de Recorrência – 25 anos – Precipitação e Intensidade

ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:		25		TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	18,300	182,996	61	1,017	67,473	66,367
7	0,117	20,501	175,726	62	1,033	67,792	65,605
8	0,133	22,703	170,274	63	1,050	68,112	64,868
9	0,150	24,905	166,033	64	1,067	68,432	64,155
10	0,167	27,107	162,640	65	1,083	68,751	63,463
11	0,183	29,309	159,865	66	1,100	69,071	62,792
12	0,200	31,510	157,552	67	1,117	69,390	62,141
13	0,217	32,840	151,568	68	1,133	69,710	61,509
14	0,233	34,169	146,439	69	1,150	70,030	60,895
15	0,250	35,498	141,994	70	1,167	70,349	60,299
16	0,267	36,828	138,105	71	1,183	70,669	59,720
17	0,283	38,157	134,673	72	1,200	70,989	59,157
18	0,300	39,487	131,622	73	1,217	71,308	58,610
19	0,317	40,596	128,199	74	1,233	71,628	58,077
20	0,333	41,706	125,118	75	1,250	71,948	57,558
21	0,350	42,815	122,330	76	1,267	72,267	57,053
22	0,367	43,925	119,796	77	1,283	72,587	56,561
23	0,383	45,035	117,482	78	1,300	72,906	56,082
24	0,400	46,144	115,361	79	1,317	73,226	55,615
25	0,417	46,980	112,753	80	1,333	73,546	55,159
26	0,433	47,817	110,346	81	1,350	73,865	54,715
27	0,450	48,653	108,117	82	1,367	74,185	54,282
28	0,467	49,489	106,048	83	1,383	74,505	53,859
29	0,483	50,325	104,121	84	1,400	74,824	53,446
30	0,500	51,161	102,323	85	1,417	75,144	53,043
31	0,517	51,732	100,127	86	1,433	75,464	52,649
32	0,533	52,303	98,069	87	1,450	75,783	52,264
33	0,550	52,874	96,135	88	1,467	76,103	51,888
34	0,567	53,445	94,315	89	1,483	76,423	51,521
35	0,583	54,016	92,599	90	1,500	76,742	51,161
36	0,600	54,587	90,979	120	2,000	84,137	42,069
37	0,617	55,128	89,397	180	3,000	94,070	31,357
38	0,633	55,669	87,898	240	4,000	102,452	25,613
39	0,650	56,209	86,476	300	5,000	108,186	21,637
40	0,667	56,750	85,125	360	6,000	114,938	19,156
41	0,683	57,291	83,841	420	7,000	119,139	17,020
42	0,700	57,832	82,617	480	8,000	123,341	15,418
43	0,717	58,427	81,526	540	9,000	127,388	14,154
44	0,733	59,022	80,484	600	10,000	131,435	13,143
45	0,750	59,617	79,489	660	11,000	134,274	12,207
46	0,767	60,212	78,537	720	12,000	137,114	11,426
47	0,783	60,807	77,626	780	13,000	139,847	10,757
48	0,800	61,402	76,753	840	14,000	142,580	10,184
49	0,817	61,908	75,806	900	15,000	145,331	9,689
50	0,833	62,414	74,897	960	16,000	148,082	9,255
51	0,850	62,920	74,024	1020	17,000	150,490	8,852
52	0,867	63,426	73,184	1080	18,000	152,897	8,494
53	0,883	63,933	72,377	1140	19,000	154,643	8,139
54	0,900	64,439	71,599	1200	20,000	156,388	7,819
55	0,917	64,891	70,790	1260	21,000	158,162	7,532
56	0,933	65,343	70,011	1320	22,000	159,936	7,270
57	0,950	65,796	69,259	1380	23,000	161,663	7,029
58	0,967	66,248	68,533	1440	24,000	163,389	6,808
59	0,983	66,701	67,831	TEMPO DE RETORNO 25 ANOS			
60	1,000	67,153	67,153				

Tabela 13 – Tempo de Recorrência – 50 anos – Precipitação e Intensidade

ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			50	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	20,526	205,265	61	1,017	74,953	73,724
7	0,117	22,963	196,827	62	1,033	75,314	72,884
8	0,133	25,400	190,499	63	1,050	75,675	72,071
9	0,150	27,837	185,577	64	1,067	76,036	71,283
10	0,167	30,273	181,639	65	1,083	76,397	70,520
11	0,183	32,710	178,418	66	1,100	76,758	69,780
12	0,200	35,147	175,733	67	1,117	77,119	69,061
13	0,217	36,618	169,005	68	1,133	77,480	68,364
14	0,233	38,089	163,239	69	1,150	77,841	67,687
15	0,250	39,560	158,241	70	1,167	78,202	67,030
16	0,267	41,031	153,868	71	1,183	78,563	66,391
17	0,283	42,503	150,010	72	1,200	78,923	65,770
18	0,300	43,974	146,580	73	1,217	79,284	65,165
19	0,317	45,202	142,743	74	1,233	79,645	64,577
20	0,333	46,430	139,290	75	1,250	80,006	64,005
21	0,350	47,658	136,165	76	1,267	80,367	63,448
22	0,367	48,886	133,325	77	1,283	80,728	62,905
23	0,383	50,114	130,732	78	1,300	81,089	62,376
24	0,400	51,342	128,355	79	1,317	81,450	61,861
25	0,417	52,267	125,441	80	1,333	81,811	61,358
26	0,433	53,193	122,752	81	1,350	82,172	60,868
27	0,450	54,118	120,262	82	1,367	82,533	60,390
28	0,467	55,043	117,950	83	1,383	82,894	59,924
29	0,483	55,969	115,797	84	1,400	83,255	59,468
30	0,500	56,894	113,788	85	1,417	83,616	59,023
31	0,517	57,526	111,341	86	1,433	83,977	58,589
32	0,533	58,158	109,046	87	1,450	84,338	58,164
33	0,550	58,790	106,891	88	1,467	84,699	57,749
34	0,567	59,422	104,862	89	1,483	85,060	57,344
35	0,583	60,054	102,949	90	1,500	85,421	56,947
36	0,600	60,685	101,142	120	2,000	93,772	46,886
37	0,617	61,284	99,379	180	3,000	104,989	34,996
38	0,633	61,882	97,709	240	4,000	114,455	28,614
39	0,650	62,481	96,124	300	5,000	120,931	24,186
40	0,667	63,079	94,619	360	6,000	128,556	21,426
41	0,683	63,678	93,187	420	7,000	133,300	19,043
42	0,700	64,276	91,823	480	8,000	138,045	17,256
43	0,717	64,935	90,607	540	9,000	142,616	15,846
44	0,733	65,593	89,445	600	10,000	147,186	14,719
45	0,750	66,252	88,336	660	11,000	150,392	13,672
46	0,767	66,910	87,274	720	12,000	153,599	12,800
47	0,783	67,569	86,258	780	13,000	156,685	12,053
48	0,800	68,227	85,284	840	14,000	159,772	11,412
49	0,817	68,788	84,230	900	15,000	162,879	10,859
50	0,833	69,348	83,217	960	16,000	165,986	10,374
51	0,850	69,908	82,244	1020	17,000	168,705	9,924
52	0,867	70,468	81,309	1080	18,000	171,423	9,524
53	0,883	71,028	80,409	1140	19,000	173,395	9,126
54	0,900	71,588	79,542	1200	20,000	175,366	8,768
55	0,917	72,089	78,642	1260	21,000	177,369	8,446
56	0,933	72,589	77,774	1320	22,000	179,373	8,153
57	0,950	73,090	76,937	1380	23,000	181,322	7,884
58	0,967	73,591	76,128	1440	24,000	183,272	7,636
59	0,983	74,091	75,347	TEMPO DE RETORNO 50 ANOS			
60	1,000	74,592	74,592				

Tabela 14 – Tempo de Recorrência – 100 anos – Precipitação e Intensidade

ESTAÇÃO: TRÊS RANCHOS							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			100	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	20,301	203,009	61	1,017	82,215	80,867
7	0,117	23,073	197,770	62	1,033	82,618	79,952
8	0,133	25,845	193,841	63	1,050	83,020	79,067
9	0,150	28,618	190,785	64	1,067	83,423	78,209
10	0,167	31,390	188,340	65	1,083	83,825	77,377
11	0,183	34,162	186,340	66	1,100	84,228	76,571
12	0,200	36,935	184,673	67	1,117	84,630	75,788
13	0,217	38,608	178,193	68	1,133	85,033	75,029
14	0,233	40,282	172,638	69	1,150	85,435	74,292
15	0,250	41,956	167,824	70	1,167	85,838	73,575
16	0,267	43,630	163,612	71	1,183	86,240	72,879
17	0,283	45,304	159,896	72	1,200	86,643	72,202
18	0,300	46,978	156,592	73	1,217	87,045	71,544
19	0,317	48,375	152,762	74	1,233	87,448	70,904
20	0,333	49,772	149,316	75	1,250	87,851	70,280
21	0,350	51,169	146,197	76	1,267	88,253	69,674
22	0,367	52,566	143,362	77	1,283	88,656	69,082
23	0,383	53,963	140,773	78	1,300	89,058	68,506
24	0,400	55,360	138,401	79	1,317	89,461	67,945
25	0,417	56,413	135,391	80	1,333	89,863	67,397
26	0,433	57,466	132,614	81	1,350	90,266	66,864
27	0,450	58,519	130,042	82	1,367	90,668	66,343
28	0,467	59,572	127,654	83	1,383	91,071	65,834
29	0,483	60,624	125,430	84	1,400	91,473	65,338
30	0,500	61,677	123,355	85	1,417	91,876	64,854
31	0,517	62,396	120,767	86	1,433	92,279	64,380
32	0,533	63,115	118,341	87	1,450	92,681	63,918
33	0,550	63,834	116,062	88	1,467	93,084	63,466
34	0,567	64,553	113,917	89	1,483	93,486	63,024
35	0,583	65,272	111,895	90	1,500	93,889	62,592
36	0,600	65,991	109,985	120	2,000	103,202	51,601
37	0,617	66,672	108,116	180	3,000	115,710	38,570
38	0,633	67,353	106,346	240	4,000	126,266	31,567
39	0,650	68,033	104,667	300	5,000	133,488	26,698
40	0,667	68,714	103,072	360	6,000	141,991	23,665
41	0,683	69,395	101,554	420	7,000	147,282	21,040
42	0,700	70,076	100,109	480	8,000	152,573	19,072
43	0,717	70,825	98,826	540	9,000	157,670	17,519
44	0,733	71,575	97,602	600	10,000	162,766	16,277
45	0,750	72,324	96,432	660	11,000	166,342	15,122
46	0,767	73,073	95,313	720	12,000	169,918	14,160
47	0,783	73,822	94,241	780	13,000	173,360	13,335
48	0,800	74,572	93,214	840	14,000	176,802	12,629
49	0,817	75,209	92,092	900	15,000	180,267	12,018
50	0,833	75,846	91,015	960	16,000	183,732	11,483
51	0,850	76,483	89,980	1020	17,000	186,763	10,986
52	0,867	77,120	88,985	1080	18,000	189,795	10,544
53	0,883	77,758	88,028	1140	19,000	191,993	10,105
54	0,900	78,395	87,105	1200	20,000	194,192	9,710
55	0,917	78,964	86,143	1260	21,000	196,426	9,354
56	0,933	79,534	85,215	1320	22,000	198,660	9,030
57	0,950	80,104	84,320	1380	23,000	200,834	8,732
58	0,967	80,673	83,455	1440	24,000	203,009	8,459
59	0,983	81,243	82,620	TEMPO DE RETORNO 100 ANOS			
60	1,000	81,812	81,812				

4.7 tempo de retorno

O tempo de retorno para o projeto de drenagem é fixado de acordo com o manual do DNIT. Levando isso em consideração, usa-se:

- **Drenagem Superficial: 10 anos;**

- Bueiros Tubulares – 15 e 25 anos, sendo 15 para cálculo como canal e 25 para verificação como orifício;

- Bueiros Celulares – 25 e 50 anos, em que 25 é para cálculo como canal e 50 para verificação como orifício;

- Pontes – 100 anos.

5 PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico da Rodovia Estrada Paraíso, foi desenvolvido de acordo com as instruções de serviço IS-208 do DNIT. Para definição do projeto o mesmo consta o cadastramento das características da rodovia, com a definição das curvas horizontais, superelevações, seções transversais, rampas e curvas verticais. Tendo como base fundamental os levantamentos realizados nos estudos topográficos, geotécnicos e ambientais.

O trecho tem início na estaca 0+000. No intuito de adotar as melhores soluções técnica e economicamente viáveis, a Consultora realizou estudos topográficos complementares ao estudo de concepção, visando oferecer alternativas que minimizassem os custos e as interferências com obstáculos, os quais dificultariam a execução das obras de implantação do acesso.

Para facilitar o entendimento, o projeto foi dividido em vários segmentos, conforme tabela abaixo:

Tabela 15 - Divisão do Trecho

SEGMENTO	LOCAL	ESTACAS	EXTENSÃO (m)
01	Rodovia Estrada Paraíso	0+0,000 a 639+13,172	12.793,17
EXTENSÃO TOTAL			12.793,17

A elaboração do projeto teve como ponto de partida o lançamento da diretriz do traçado e da definição dos elementos planialtimétricos pela topografia. O trecho em estudo atravessa uma região considerada plana de um modo geral.

5.1 Execução do Projeto

Definida a locação em planta e estabelecido o perfil altimétrico do terreno natural, tratou-se de lançar o greide. Esta linha de greide foi projetada partindo-se de duas premissas fundamentais:

- Economicidade e;
- Concordância dos elementos horizontais e verticais.

A economicidade foi obtida segundo a solução técnica mais econômica, evitando-se grandes movimentos de terra.

Para que houvesse concordância dos elementos horizontais e verticais estes parâmetros foram estudados em conjunto, de modo que a rodovia apresentasse o traçado mais seguro e confortável possível. Procurou-se sempre adotar nas curvas os raios mais amplos possíveis.

O greide foi inicialmente lançado com base nos elementos obtidos no campo. A seguir, os técnicos da consultora percorreram todo o trecho analisando e anotando as modificações necessária. Efetuadas estas modificações, foram desenhadas as seções transversais e feita nova verificação do greide para eventuais ajustes localizados.

5.2 Modelo Digital do Terreno

O modelo digital do terreno foi elaborado utilizando o software Auto CAD CIVIL 3D. Após o processamento de todos os dados de campo levantados pela topografia, foram criados no programa, analiticamente, todos os elementos necessários à perfeita representação gráfica e geométrica da situação real.

5.3 Planta

O projeto em planta foi executado na escala 1:2.000, sendo o eixo estaqueado a cada 20,0 m conforme o serviço topográfico, assinalando-se as estacas correspondentes aos quilômetros inteiros, bem como as estacas correspondentes a todos os pontos notáveis das curvas. Os alinhamentos estão acompanhados dos azimutes e curvas enumeradas com os elementos geométricos anotados em uma tabela.

As amarrações dos pontos notáveis (PC, PT, TE, ET, PI, etc) estão representadas graficamente, mostrando-se o posicionamento dos respectivos marcos. Os RNs implantados também estão representados na planta.

As linhas de demarcação dos off-sets estão representadas através de convenções próprias para cortes e aterros. Todos os detalhes topográficos dentro da área da faixa de domínio tais como: linhas de transmissão, construções, dispositivos de drenagem, cercas, grotas, caixas de empréstimos, etc, são apresentados de maneira clara e objetiva e com todos os elementos necessários ao seu entendimento.

A representação das pontes e dos bueiros, com nomes dos cursos d' água e escondidas foi feita utilizando-se legenda adequada e com todas as informações disponíveis. Outros dispositivos tais como: valetas de proteção e caixas de empréstimos estão representados, indicando-se o local onde se encontram e seus detalhes construtivos.

5.4 Perfil

Estão desenhadas em perfil a linha do terreno natural e o greide de terraplenagem projetado no eixo da plataforma. Indica-se ainda o estaqueamento, utilizando-se das escalas: Horizontal -1:2.000 e Vertical -1:200

Todos os elementos do greide, como percentagens e extensões das rampas, comprimentos das projeções horizontais das curvas de concordância vertical, estacas e cotas dos PIV, PCV e PTV das curvas verticais e comprimento da flecha máxima "emax" foram indicados.

O perfil é acompanhado pelos furos de sondagem dos solos do sub-leito, obtidos nos Estudos Geotécnicos.

5.5 Seção Transversal Tipo

Devido às condições topográficas da região de implantação do projeto foi necessário a criação de várias seções transversais tipo de terraplenagem, com diversas larguras. Os taludes de corte foram projetados na sua totalidade com inclinação de H:V = 1:1 e os de aterros H:V=1,5:1, compatíveis com a estabilidade necessária aos taludes existentes, conforme descrito no Estudo Geológico.

As seções adotadas encontram-se detalhadas no Volume 2A – Projeto de Execução.

5.6 Interseção e Acesso

Ao longo do trecho 2 não foram projetadas interseções:

5.7 Apresentação do Projeto

O Projeto Geométrico com todos os elementos necessários ao seu entendimento é apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, em formato A-3.

Os elementos geométricos são apresentados a seguir



Tabela 16 - Elementos Geométricos Estrada Paraíso

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS - ESTRADA PARAÍSO														
Nº	DEFLEXÃO/AZIMUTE	LC (m)	TT (m)	TL (m)	TC (m)	R (m)	D/L (m)	AC	TE-PC	ET-PT	PONTO	PI	TE-PC	ET-PT
T-1	113° 47' 59,29"	-	-	-	-	-	468,025	-	0+0,000	23+8,025	N	-	7982693,061	7982504,793
S-1	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	23+8,025	25+8,025	E	-	200834,577	201262,802
C-1	12° 29' 46"	-	25,181	-	-	230,000	50,163	12° 29' 46,35"	25+8,025	27+18,188	N	7982471,672	7982469,123	7982478,229
S-2	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	27+18,188	29+18,188	E	201322,933	201234,404	201348,704
T-2	91° 20' 20,79"	-	-	-	-	-	160,750	-	29+18,188	37+18,939	N	-	7982476,136	7982472,379
C-2	2° 52' 55"	-	30,185	-	-	1200,000	60,357	2° 52' 54,53"	37+18,939	40+19,295	E	7982471,674	201388,636	201549,342
T-3	94° 13' 15,33"	-	-	-	-	-	49,774	-	40+19,295	43+9,069	N	201579,518	201549,342	201609,621
S-3	6° 44' 26"	40,000	-	26,686	13,351	-	40,000	-	43+9,069	45+9,069	E	-	7982469,452	7982465,789
C-3	40° 28' 04"	-	62,662	-	-	170,000	120,070	40° 28' 04,02"	45+9,069	51+9,139	N	7982457,934	201609,621	201659,260
S-4	6° 44' 26"	40,000	-	26,686	13,351	-	40,000	-	51+9,139	53+9,139	E	201765,685	7982454,412	7982509,892
T-4	40° 16' 18,41"	-	-	-	-	-	184,589	-	53+9,139	62+13,728	N	-	201699,212	201807,651
S-5	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	62+13,728	64+13,728	E	-	7982509,892	7982509,892
C-4	26° 03' 05"	-	53,208	-	-	230,000	104,577	26° 03' 05,23"	64+13,728	69+18,305	N	7982752,569	201834,667	201953,988
S-6	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	69+18,305	71+18,305	E	202015,304	7982680,195	7982680,195
T-5	76° 17' 15,78"	-	-	-	-	-	409,969	-	71+18,305	92+8,275	N	-	201953,988	201953,988
C-5	3° 13' 40"	-	56,353	-	-	2000,000	112,876	3° 13' 40,50"	92+8,275	98+0,950	E	7982885,594	202615,900	202890,094
T-6	79° 30' 56,28"	-	-	-	-	-	278,850	-	98+0,950	111+19,800	N	202560,488	202505,741	202615,900
C-6	5° 10' 50"	-	54,288	-	-	1200,000	108,503	5° 10' 50,27"	111+19,800	117+8,303	E	7982895,848	202615,900	202890,094
T-7	74° 20' 06,01"	-	-	-	-	-	296,853	-	117+8,303	132+5,156	N	-	7982946,590	7982971,127
S-7	3° 16' 27"	40,000	-	26,671	13,337	-	40,000	-	132+5,156	134+5,156	E	202943,476	202890,094	202995,748
C-7	2° 58' 37"	-	9,095	-	-	350,000	18,185	2° 58' 37,10"	134+5,156	135+3,342	N	7983064,559	202995,748	203051,281
S-8	3° 16' 27"	40,000	-	26,671	13,337	-	40,000	-	135+3,342	137+3,342	E	203328,922	203319,871	203336,911
T-8	64° 48' 35,79"	-	-	-	-	-	38,939	-	137+3,342	139+2,281	N	-	7983069,158	7983069,158
S-9	3° 49' 11"	40,000	-	26,673	13,339	-	40,000	-	139+2,281	141+2,281	E	-	203336,911	203336,911
C-8	19° 38' 20"	-	51,924	-	-	300,000	102,829	19° 38' 20,27"	141+2,281	146+5,110	N	7983141,579	7983085,488	7983102,061
S-10	3° 49' 11"	40,000	-	26,673	13,339	-	40,000	-	146+5,110	148+5,110	E	203492,672	203445,213	203545,468
T-9	92° 05' 18,03"	-	-	-	-	-	184,672	-	148+5,110	157+9,782	N	-	7983138,764	7983138,764
T-10	93° 07' 40,76"	-	-	-	-	-	220,938	-	157+9,782	168+10,720	E	-	203545,468	203545,468
S-11	3° 16' 27"	40,000	-	26,671	13,337	-	40,000	-	168+10,720	170+10,720	N	-	7983138,195	7983131,466
C-9	5° 42' 30"	-	17,450	-	-	350,000	34,871	5° 42' 30,45"	170+10,720	172+5,591	E	7983116,267	203770,005	203770,005
S-12	3° 16' 27"	40,000	-	26,671	13,337	-	40,000	-	172+5,591	174+5,591	N	-	7983117,989	7983119,410
T-11	80° 52' 17,19"	-	-	-	-	-	136,470	-	174+5,591	181+2,061	E	204048,126	204030,583	204065,392
S-13	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	181+2,061	183+2,061	N	-	7983119,813	7983119,813
C-10	9° 02' 08"	-	18,173	-	-	230,000	36,271	9° 02' 07,63"	183+2,061	184+18,332	E	7983156,342	204065,392	204065,392
S-14	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	184+18,332	186+18,332	N	204297,525	7983147,056	7983147,056
T-12	61° 52' 17,42"	-	-	-	-	-	9,116	-	186+18,332	187+7,448	E	-	204239,735	204239,735
S-15	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	187+7,448	189+7,448	N	-	7983154,541	7983166,115
C-11	23° 15' 51"	-	47,346	-	-	230,000	93,388	23° 15' 51,00"	189+7,448	194+0,836	E	204279,525	204279,014	204313,349
S-16	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	194+0,836	196+0,836	N	-	7983166,115	7983166,115
T-13	95° 06' 00,56"	-	-	-	-	-	392,027	-	196+0,836	215+12,863	E	-	204313,349	204313,349
S-17	9° 32' 57"	40,000	-	26,706	13,369	-	40,000	-	215+12,863	217+12,863	N	-	7983183,937	7983188,235
C-12	46° 48' 09"	-	51,932	-	-	120,000	98,023	46° 48' 09,34"	217+12,863	222+10,887	E	7983178,598	204357,184	204357,184
S-18	9° 32' 57"	40,000	-	26,706	13,369	-	40,000	-	222+10,887	224+10,887	N	-	7983188,235	7983188,235
T-14	161° 00' 04,84"	-	-	-	-	-	193,441	-	224+10,887	234+4,327	E	-	204483,861	204483,861
S-19	2° 32' 47"	40,000	-	26,669	13,336	-	40,000	-	234+4,327	236+4,327	N	-	7983220,570	7983224,570
C-13	9° 43' 16"	-	38,267	-	-	450,000	76,350	9° 43' 16,18"	236+4,327	240+0,677	E	205011,985	204483,861	204483,861
S-20	2° 32' 47"	40,000	-	26,669	13,336	-	40,000	-	240+0,677	242+0,677	N	-	7983222,171	7983222,171
T-15	175° 48' 55,67"	-	-	-	-	-	345,511	-	242+0,677	259+6,188	E	-	204523,776	204914,251
S-21	3° 16' 27"	40,000	-	26,671	13,337	-	40,000	-	259+6,188	261+6,188	N	-	7983224,570	7983224,570
C-14	2° 41' 49"	-	8,239	-	-	350,000	16,474	2° 41' 48,63"	261+6,188	262+2,662	E	7983183,937	204914,251	204914,251
S-22	3° 16' 27"	40,000	-	26,671	13,337	-	40,000	-	262+2,662	264+2,662	N	-	7983235,592	7982349,367
T-16	185° 03' 37,42"	-	-	-	-	-	201,506	-	264+2,662	274+4,169	E	205166,931	205165,564	205165,438
S-23	7° 38' 22"	40,000	-	26,692	13,356	-	40,000	-	274+4,169	276+4,169	N	-	7982349,367	7982349,367
C-15	40° 19' 58"	-	55,089	-	-	150,000	105,591	40° 19' 57,92"	276+4,169	281+9,760	E	7982309,469	205183,438	205183,438
S-24	7° 38' 22"	40,000	-	26,692	13,356	-	40,000	-	281+9,760	283+9,760	N	-	7982108,748	7982108,748
T-17	129° 26' 55,55"	-	-	-	-	-	60,294	-	283+9,760	286+10,054	E	7982009,807	205144,895	205144,895



Tabela 17 - Elementos Geométricos Estrada Paraíso (Continuação)

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS - ESTRADA PARAÍSO														
Nº	DEFLEXÃO/AZIMUTE	LC (m)	TT (m)	TL (m)	TC (m)	R (m)	D/L (m)	AC	TE-PC	ET-PT	PONTO	PI	TE-PC	ET-PT
S-25	6° 21' 58"	40,000	-	26,684	13,349	-	40,000	-	286+10,054	288+10,054	N	-	7981908,385	7981908,385
											E	-	205259,393	205259,393
C-16	30° 38' 39"	-	49,317	-	-	180,000	96,272	30° 38' 39,46"	288+10,054	293+6,326	N	7981850,103	7981884,144	7981855,126
											E	205330,224	205331,193	205331,178
S-26	6° 21' 58"	40,000	-	26,684	13,349	-	40,000	-	293+6,326	295+6,326	N	-	7981856,126	7981856,126
											E	-	205381,778	205381,778
T-18	86° 04' 19,47"	-	-	-	-	-	630,805	-	295+6,326	326+17,131	N	-	7981856,386	7981899,598
											E	-	205421,736	206051,059
S-27	3° 49' 11"	40,000	-	26,673	13,339	-	40,000	-	326+17,131	328+17,131	N	-	7981899,598	7981899,598
											E	-	206051,059	206051,059
C-17	7° 09' 58"	-	18,785	-	-	300,000	37,521	7° 09' 57,86"	328+17,131	330+14,652	N	7981903,639	7981901,450	7981899,177
											E	206109,925	206091,009	206128,437
S-28	3° 49' 11"	40,000	-	26,673	13,339	-	40,000	-	330+14,652	332+14,652	N	-	7981899,177	7981899,177
											E	-	206128,437	206128,437
T-19	100° 52' 39,31"	-	-	-	-	-	957,594	-	332+14,652	380+12,246	N	-	7981892,505	7981711,796
											E	-	206167,868	207108,257
S-29	10° 25' 03"	40,000	-	26,713	13,375	-	40,000	-	380+12,246	382+12,246	N	-	7981711,796	7981711,796
											E	-	207108,257	207108,257
C-18	30° 00' 04"	-	29,476	-	-	110,000	57,598	30° 00' 04,41"	382+12,246	385+9,844	N	7981698,107	7981701,897	7981668,190
											E	207179,493	207146,952	207192,846
S-30	10° 25' 03"	40,000	-	26,713	13,375	-	40,000	-	385+9,844	387+9,844	N	-	7981668,190	7981668,190
											E	-	207192,846	207192,846
T-20	151° 42' 49,11"	-	-	-	-	-	300,068	-	387+9,844	402+9,912	N	-	7981634,229	7981369,992
											E	-	207213,868	207336,064
S-31	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	402+9,912	404+9,912	N	-	7981369,992	7981369,992
											E	-	207356,064	207356,064
C-19	28° 16' 47"	-	57,942	-	-	230,000	113,522	28° 16' 47,10"	404+9,912	410+3,434	N	7981282,075	7981335,344	7981259,294
											E	207403,376	207376,025	207458,754
S-32	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	410+3,434	412+3,434	N	-	7981259,294	7981259,294
											E	-	207458,754	207458,754
T-21	113° 28' 09,87"	-	-	-	-	-	113,588	-	412+3,434	417+17,022	N	-	7981242,313	7981191,075
											E	-	207494,858	207599,147
S-33	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	417+17,022	419+17,022	N	-	7981191,075	7981191,075
											E	-	207599,147	207599,147
C-20	5° 57' 37"	-	11,974	-	-	230,000	23,928	5° 57' 37,30"	419+17,022	421+0,949	N	7981176,283	7981180,094	7981167,622
											E	207647,034	207635,349	207655,755
S-34	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	421+0,949	423+0,949	N	-	7981167,622	7981167,622
											E	-	207655,755	207655,755
T-22	129° 23' 39,30"	-	-	-	-	-	75,770	-	423+0,949	426+16,719	N	-	7981143,151	7981095,063
											E	-	207687,379	207745,934
S-35	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	426+16,719	428+16,719	N	-	7981095,063	7981095,063
											E	-	207745,934	207745,934
C-21	7° 36' 52"	-	15,306	-	-	230,000	30,566	7° 36' 52,04"	428+16,719	430+7,286	N	7981059,775	7981068,800	7981046,036
											E	207788,304	207776,087	207786,452
S-36	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	430+7,286	432+7,286	N	-	7981046,036	7981046,036
											E	-	207796,452	207796,452
T-23	146° 58' 23,49"	-	-	-	-	-	255,372	-	432+7,286	445+2,657	N	-	7981013,157	7980799,049
											E	-	207819,209	207958,394
T-24	145° 47' 21,58"	-	-	-	-	-	512,400	-	445+2,657	470+15,058	N	-	7980799,049	7980375,306
											E	-	207983,394	208246,485
S-37	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	470+15,058	472+15,058	N	-	7980375,306	7980375,306
											E	-	208246,485	208246,485
C-22	17° 18' 31"	-	35,007	-	-	230,000	69,481	17° 18' 30,82"	472+15,058	476+4,539	N	7980312,569	7980342,904	7980296,452
											E	208289,138	208269,916	208321,230
S-38	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	476+4,539	478+4,539	N	-	7980296,452	7980296,452
											E	-	208321,230	208321,230
T-25	118° 30' 58,62"	-	-	-	-	-	256,832	-	478+4,539	491+1,371	N	-	7980276,357	7980153,737
											E	-	208355,798	208581,472
S-39	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	491+1,371	493+1,371	N	-	7980153,737	7980153,737
											E	-	208581,472	208581,472
C-23	36° 47' 37"	-	76,497	-	-	230,000	147,699	36° 47' 36,90"	493+1,371	500+9,070	N	7980096,663	7980135,674	7980122,675
											E	208686,518	208617,146	208761,737
S-40	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	500+9,070	502+9,070	N	-	7980122,675	7980122,675
											E	-	208761,737	208761,737
T-26	71° 45' 29,58"	-	-	-	-	-	289,238	-	502+9,070	516+18,308	N	-	7980134,086	7980224,625
											E	-	208800,060	209074,762
S-41	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	516+18,308	518+18,308	N	-	7980224,625	7980224,625
											E	-	209074,762	209074,762
C-24	14° 06' 28"	-	28,460	-	-	230,000	56,632	14° 06' 28,15"	518+18,308	521+14,940	N	7980246,254	7980238,237	7980266,719
											E	209140,386	209112,361	209161,144
S-42	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	521+14,940	523+14,940	N	-	7980266,719	7980266,719
											E	-	209161,144	209161,144
T-27	47° 41' 09,29"	-	-	-	-	-	148,783	-	523+14,940	531+3,723	N	-	7980292,770	7980392,930
											E	-	209191,481	209301,501
S-43	3° 49' 11"	40,000	-	26,673	13,339	-	40,000	-	531+3,723	533+3,723	N	-	7980392,930	7980392,930
											E	-	209301,501	209301,501
C-25	67° 13' 52"	-	199,437	-	-	300,000	352,022	67° 13' 52,37"	533+3,723	550+15,745	N	7980561,112	7980419,188	7980447,439
											E	209486,240	209331,664	209662,632
S-44	3° 49' 11"	40,000	-	26,673	13,339	-	40,000	-	550+15,745	552+15,745	N	-	7980447,439	7980447,439
											E	-	209662,632	209662,632
T-36	122° 33' 23,63"	-	-	-	-	-	46,462	-	552+15,745	555+2,207	N	-	7980426,672	7980401,669
											E	-	209696,810	209735,970
S-45	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	555+2,207	557+2,207	N	-	7980401,669	

Tabela 18 - Elementos Geométricos Estrada Paraíso (Continuação)

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS - ESTRADA PARAÍSO														
Nº	DEFLEXÃO/AZIMUTE	LC (m)	TT (m)	TL (m)	TC (m)	R (m)	D/L (m)	AC	TE-PC	ET-PT	PONTO	PI	TE-PC	ET-PT
C-30	11° 15' 32"	-	29,571	-	-	300,000	58,951	11° 15' 31,79"	601+4,943	604+3,894	N	7979945,108	7979967,130	7979932,457
											E	210548,704	210528,340	210575,899
S-52	3° 49' 11"	40,000	-	26,673	13,339	-	40,000	-	604+3,894	606+3,894	N	-	7979932,457	7979932,457
											E	-	210575,899	210575,899
T-32	116° 38' 39,98"	-	-	-	-	-	83,778	-	606+3,894	610+7,672	N	-	7979913,733	7979876,162
											E	-	210611,237	210686,118
C-31	3° 34' 59"	-	37,534	-	-	1200,000	75,044	3° 34' 59,18"	610+7,672	614+2,716	N	7979859,330	7979876,162	7979840,434
											E	210719,667	210686,118	210752,098
T-33	120° 13' 39,16"	-	-	-	-	-	96,507	-	614+2,716	618+19,223	N	-	7979840,434	7979791,849
											E	-	210752,098	210835,483
S-53	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	618+19,223	620+19,223	N	-	7979791,849	7979791,849
											E	-	210835,483	210835,483
C-32	9° 30' 52"	-	19,141	-	-	230,000	38,194	9° 30' 52,19"	620+19,223	622+17,416	N	7979761,883	7979772,728	7979759,375
											E	210886,912	210870,601	210906,338
S-54	4° 58' 56"	40,000	-	26,677	13,343	-	40,000	-	622+17,416	624+17,416	N	-	7979759,375	7979759,375
											E	-	210906,338	210906,338
T-34	100° 44' 54,82"	-	-	-	-	-	104,166	-	624+17,416	630+1,582	N	-	7979750,782	7979731,355
											E	-	210945,390	211047,729
S-55	11° 27' 33"	40,000	-	26,723	13,384	-	40,000	-	630+1,582	632+1,582	N	-	7979731,355	7979731,355
											E	-	211047,729	211047,729
C-33	25° 02' 19"	-	22,205	-	-	100,000	43,701	25° 02' 18,89"	632+1,582	634+5,283	N	7979719,280	7979726,538	7979736,459
											E	211111,340	211087,366	211129,569
S-56	11° 27' 33"	40,000	-	26,723	13,384	-	40,000	-	634+5,283	636+5,283	N	-	7979736,459	7979736,459
											E	-	211129,569	211129,569
T-35	52° 47' 30,01"	-	-	-	-	-	67,889	-	636+5,283	639+13,172	N	-	7979758,434	7979799,487
											E	-	211162,908	211216,977



5.8 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES

O Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Ouvidor, representado pelo engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho, inscrito no CREA sob o nº 14.476/D-DF, é responsável pela elaboração do Projeto Geométrico para o Projeto da Estrada Paraíso, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativos ao projeto em questão e assumem a total responsabilidade pelos mesmos.

Ouvidor (GO), 31 de julho de 2024.

Omar Cardoso Rosa Filho
Engenheiro Civil - CREA 14.476/D-DF
Departamento de Engenharia
Município de Ouvidor

6 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

6.1 Introdução

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido de acordo com as instruções das Normas e Especificações do DNIT.

Em conformidade com o padrão da Rodovia também foram utilizadas informações fornecidas pelos Estudos Topográficos, Geológicos, Geotécnicos, Projeto Geométrico, pesquisas locais e sugestões da Fiscalização.

Considerando que os cortes e os aterros projetados para esta obra possuem geralmente alturas pequenas, e levando-se em conta o tipo de solo e principalmente os aspectos relativos à proteção contra a erosão e a segurança do tráfego na rodovia e por outras séries de razões, advindas dos aspectos levantados na definição dos taludes, propusemos as seguintes inclinações a serem adotadas nos taludes:

- De corte: 1: 1 (V : H)
- De aterro: 1: 1,5 (V : H)

Visando a proteção dos taludes de corte e aterro foi prevista uma série de dispositivos de drenagem de proteção, os quais impedirão a erosão, tais como:

- Valeta de coroamento de corte;
- Valeta de proteção de pé de aterro;
- Sarjetas e
- Drenagem de taludes (corte e aterro).

Na construção dos aterros foram previstos graus de compactação de 100% do Proctor Normal para o corpo do aterro e 100% do Proctor Intermediário para as camadas da "CAMADA FINAL" (últimos 100 cm), conforme preconizado na Norma DNIT 108/2009-ES. A análise dos materiais ocorrentes ao longo do trecho evidenciou que a sua maioria será trabalhada sobre materiais de primeira categoria.

6.2 Cálculo dos Volumes de Terraplenagem

O cálculo dos volumes de terraplenagem foi obtido utilizando-se o software Auto CAD CIVIL 3D. Os volumes foram calculados pelo método da semi-soma das áreas de corte e aterro em cada par de seções transversais relativas a duas estacas sucessivas do projeto, correspondendo ao volume geométrico. Foi estabelecido o fator de homogeneização para a equivalência entre volumes de corte e aterro de 1,25. O seu emprego permitiu referir os volumes de terraplenagem a uma unidade comum, ou seja, a unidade de volume do material escavado (corte), para a distribuição de massa e quantitativos de terraplenagem.

6.3 Cortes

Os resultados obtidos pela vistoria de campo constataram que a maioria dos materiais provenientes dos cortes poderão ser utilizados na confecção dos aterros.

6.4 Aterros

Para a confecção dos aterros, foram indicados os materiais provenientes de cortes, empréstimos e compensações laterais. Para caracterização dos materiais a serem utilizados na execução dos aterros foram feitas sondagens a trado, pá e picareta.

Especial atenção deverá ser dada às indicações quanto às origens dos materiais a serem destinados para as camadas finais dos aterros (últimos 60 cm), bem como as indicações para depósito de materiais de inferior qualidade no fundo dos aterros.

6.5 Distribuição de Materiais e Distâncias de Transporte

A distribuição dos materiais foi feita procurando sempre obter as menores distâncias de transporte possíveis, evitando-se, porém, os transportes com rampas ascendentes muito acentuadas.

Nos casos de cortes, a maioria de grande porte, prevê-se a execução com lâmina de cima para baixo.

A seguir vamos apresentar o quadro resumo dos quantitativos de terraplenagem.

Tabela 19 – Resumo Geral dos Volumes de Terraplenagem

PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - RODOVIA MUNICIPAL DO PARAÍSO														REVISÃO: 2		
Est.: 0+0,00 a 639+13,172 - Extensão: 12,79 km														DATA		
RESUMO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS														jul/24		
ITEM	TRANSPORTE		DISTRIBUIÇÃO POR FAIXA DE DISTÂNCIA DE TRANSPORTE (m³)									BOTA-FORA (m³)	ATERRO (m³)			
	INTERVALOS	COMP. LATERAL	1º CAT.	2º CAT.	3º CAT.	EMPRÉST.	REMOÇÃO MATERIAL ROCHOSO	REMOÇÃO MATERIAL MOLE	CAIXA DE ESPERA	TOTAL	% VOL. POR FAIXA		% VOL. ACUM. POR FAIXA	VOL. ATERRO P.I.	VOL. ATERRO P.N.	TOTAL
1	0	6.787,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.787,28	10%	10%	0,00	2.523,44	3.483,00	6.006,44
2	0 - 50	0,00	49,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,22	0%	10%	0,00	43,56	0,00	43,56
3	51 - 200	0,00	1.696,25	0,00	0,00	10.106,63	0,00	0,00	0,00	11.802,88	17%	27%	0,00	6.166,65	4.278,37	10.445,02
4	201 - 400	0,00	1.969,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.969,84	3%	29%	0,00	1.703,56	39,66	1.743,22
5	401 - 600	0,00	15.676,01	0,00	0,00	3.352,38	0,00	0,00	0,00	19.028,40	27%	57%	0,00	11.942,38	4.696,91	16.839,29
6	601 - 800	0,00	5.448,76	0,00	0,00	4.526,86	0,00	0,00	0,00	9.975,61	14%	71%	0,00	6.340,84	2.487,14	8.827,98
7	801 - 1000	0,00	577,15	0,00	0,00	1.011,64	0,00	0,00	0,00	1.588,79	2%	73%	0,00	1.406,01	0,00	1.406,01
8	1001 - 1200	0,00	5.809,06	0,00	0,00	1.238,92	0,00	0,00	0,00	7.047,98	10%	83%	0,00	4.843,62	1.393,53	6.237,15
9	1201 - 1400	0,00	976,14	0,00	0,00	3.000,18	0,00	0,00	0,00	3.976,32	6%	89%	0,00	436,81	3.082,05	3.518,86
10	1401 - 1601	0,00	7.864,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.864,73	11%	100%	0,00	2.754,42	4.205,52	6.959,94
11	1601 - 1800	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00
12	1801 - 2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00
13	2001 - 2500	0,00	0,00	0,00	0,00	5,64	0,00	0,00	0,00	5,64	0%	100%	0,00	4,99	0,00	4,99
14	2501 - 3000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00
15	3001 - 5000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%	100%	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		6.787,28	40.087,15	0,00	0,00	23.242,25	0,00	0,00	0,00	70.096,68	100%	100%	0,00	38.166,28	23.866,18	62.032,46
PERCENTUAL		9,68%	57,16%	0,00%	0,00%	33,16%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100%	100%	0,00%	51,53%	38,47%	100,00%
PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS										C.B.R (%)		EXPANSÃO	VOLUME TOTAL DE ATERRO COMPACTADO (m³)			62.032,46
MATERIAIS INDICADOS PARA UTILIZAÇÃO NO CORPO DE ATERRO										>2		<4	VOLUME			
MATERIAIS INDICADOS PARA CAMADA FINAL DO ATERRO										>9		<2	VOLUME DE ATERRO DA PISTA COMPACTADO A P.N. (m³)			23.866,18
MATERIAIS SATISFATÓRIOS COMO SUB-LEITO										>9		<2	VOLUME TRANSPORTADO DESTINADO A BOTA-FORA (m³)			0,00
MATERIAIS NÃO ADEQUADO PARA TERRAPLENAGEM (BOTA FORA)										<1		>4	VOLUME TOTAL DE ATERRO COMPACTADO A P.N. (m³)			23.866,18
CORPO DE ATERROS										P.N.			VOLUME DE ATERRO COMPACTADO A P.I. (m³)			38.166,28
ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM										P.I.			VOLUME DE SUBLEITO DE ATERRO COMPACTADO A P.I. (m³)			34.481,01
ESCAVAÇÃO MÉDIA POR KM (m³/km)										5.480,58			VOLUME TOTAL DE ATERRO COMPACTADO A P.I. (m³)			72.647,29
FATOR DE COMPACTAÇÃO										1,13			VOLUME MÉDIO DE ATERRO POR KM (m³/km)			4.850,08

As notas de serviço de terraplenagem e as planilhas de cálculo de volumes são apresentadas no VOLUME 3C: Notas de Serviço e Volume de Terraplenagem.



6.6 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES

O Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Ouvidor, representado pelo engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho, inscrito no CREA sob o nº 14.476/D-DF, é responsável pela elaboração do Projeto de Terraplenagem para o Projeto da Estrada Paraíso, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativos ao projeto em questão e assumem a total responsabilidade pelos mesmos.

Ouvidor (GO), 31 de julho de 2024.

Omar Cardoso Rosa Filho
Engenheiro Civil - CREA 14.476/D-DF
Departamento de Engenharia
Município de Ouvidor

7 PROJETO DE DRENAGEM

7.1 Considerações Iniciais

A drenagem superficial contempla o dimensionamento das obras para drenar as águas precipitadas sobre as pistas e, quando pertinente, as contribuições provenientes de áreas próximas vinculadas às pistas, tais como áreas não ocupadas, pastagens, aterros, lotes e edificações adjacentes.

Para garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem projetado e de forma a evitar problemas de enxurradas e erosões, é de fundamental importância garantir o bom funcionamento dos dispositivos, procedendo-se à limpeza periódica de sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e tubulações e tomando-se providências para o dimensionamento e construção de obras complementares necessárias.

7.2 Concepção do Sistema de Drenagem Superficial

O sistema de drenagem superficial é formado pela série de obras que permitem a captação e a disposição final do escoamento superficial presente nas pistas como resultado das chuvas excedentes.

Essas obras de drenagem têm por objetivo possibilitar o escoamento superficial na direção dos pontos de coleta ou captação, evitando inundações das pistas ou acúmulos de água parada e mesmo escoamentos muito rápidos que provoquem o desgaste acentuado na pavimentação por efeitos erosivos.

Para a área em estudo foi implantado o sistema de drenagem convencional, onde as águas oriundas da precipitação são captadas em sarjetas e conduzidas até bocas de lobo localizadas nos bordos das pistas.

O sistema de drenagem superficial proposto para o empreendimento foi desenvolvido obedecendo às normas de projeto de drenagem urbana do município.

Para o dimensionamento dos dispositivos foi considerada apenas a área de contribuição do empreendimento.

7.3 Projeto de Drenagem Superficial

A drenagem superficial de uma via tem como objetivo interceptar e captar, conduzindo ao ponto de deságue seguro, a água que se precipita sobre si, resguardando sua segurança e estabilidade.

O projeto de drenagem superficial se baseia em dados fornecidos pelos Estudos Hidrológicos e pelo Projeto Geométrico.

Ficará a critério da Fiscalização confirmar, mediante investigação de campo, onde será necessária a utilização de dreno profundo longitudinal, não previsto neste projeto.

7.4 estudos hidrológicos

Conforme levantado acima, o Estudo Hidrológico é uma disciplina de extrema importância para o Projeto de Drenagem. Por ele, definiu-se:

Tempo de Retorno – 10 anos (para drenagem superficial);

Intensidade Pluviométrica – 152,978 mm/h – considerando um tempo de 6 minutos.

7.5 Sarjetas

Para conduzir os excedentes pluviométricos de maneira adequada até o ponto de deságue, foram projetadas sarjetas em concreto simples. Estes dispositivos serão implantados ao longo de todas as vias e utilizará as galerias de águas pluviais das vias como descarga.

Será adotada a sarjeta tipo MFC-01, de 65 cm de largura total, sendo 15 cm de largura útil, e 30 cm de altura total, sendo 20 cm de altura útil.

Já o meio-fio sem sarjeta será do tipo MFC05, de 25 cm de largura e 25 cm de altura.

Em relação as sarjetas de corte, será utilizada sarjetas do tipo STC 125-27, que possui 125 cm de largura e 27 cm de altura.

A tabela indicando o tipo, extensão e local de implantação desses dispositivos é apresentada a seguir.

ITEM	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			KM INICIAL	KM FINAL	LADO	TIPO	COMPRI MENTO
1	24	+	0	29	+	0	0,480	0,580	D	MFC 05	100,000
2	29	+	0	42	+	11	0,580	0,851	D	MFC 01	271,000
3	29	+	9	37	+	8	0,589	0,748	E	MFC 01	159,000
4	29	+	9	42	+	11	0,589	0,851	E	MFC 05	262,000
5	205	+	0	213	+	0	4,100	4,260	D	MFC 01	160,000
6	206	+	0	210	+	0	4,120	4,200	E	MFC 01	80,000
7	340	+	0	345	+	0	6,800	6,900	E	MFC 01	100,000
8	424	+	0	426	+	0	8,480	8,520	E	MFC 01	40,000
9	424	+	0	430	+	5	8,480	8,605	D	MFC 01	125,000
10	530	+	0	538	+	0	10,600	10,760	D	MFC 01	160,000
TOTAL MEIO FIO COM SARJETA										MFC 01	1.095,000
TOTAL MEIO FIO SEM SARJETA										MFC 05	362,000

ITEM	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			KM INICIAL	KM FINAL	LADO	TIPO	COMPRIMENTO	Saída		Dissipadores	
1	11	+	0	19	+	8	0,220	0,388	D	STC 125-27	177,184	Ligar em VPAC	-	-	
2	15	+	0	24	+	10	0,300	0,490	E	STC 125-27	207,986	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
3	43	+	9,069	62	+	0	0,869	1,240	E	STC 125-27	369,924	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
4	47	+	0	62	+	0	0,940	1,240	D	STC 125-27	337,392	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
5	62	+	0	97	+	0	1,240	1,940	D	STC 125-27	692,278	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
6	72	+	0	92	+	0	1,440	1,840	E	STC 125-27	451,777	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
7	102	+	0	111	+	0	2,040	2,220	D	STC 125-27	214,047	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
8	103	+	0	139	+	0	2,060	2,780	E	STC 125-27	738,883	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
9	114	+	0	144	+	0	2,280	2,880	D	STC 125-27	623,888	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
10	149	+	0	167	+	0	2,980	3,340	E	STC 125-27	380,122	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
11	149	+	0	168	+	0	2,980	3,360	D	STC 125-27	400,000	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
12	170	+	0	183	+	2,061	3,400	3,662	E	STC 125-27	283,154	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
13	174	+	0	181	+	12	3,480	3,632	D	STC 125-27	171,987	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
14	189	+	12,6	202	+	9,5	3,793	4,050	D	STC 125-27	266,702	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
15	191	+	2	200	+	0	3,822	4,000	E	STC 125-27	200,380	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
16	225	+	0	233	+	5	4,500	4,665	E	STC 125-27	184,655	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
17	261	+	0	274	+	5	5,220	5,485	E	STC 125-27	252,300	Ligado em Caixa Coletora	-	-	
18	272	+	0	282	+	0	5,440	5,640	E	STC 125-27	215,773	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
19	284	+	0	302	+	11	5,680	6,051	E	STC 125-27	384,640	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
20	295	+	0	301	+	10	5,900	6,030	D	STC 125-27	149,960	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
21	311	+	0	335	+	0	6,220	6,700	D	STC 125-27	506,990	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
22	311	+	0	326	+	0	6,220	6,520	E	STC 125-27	382,190	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
23	331	+	5	336	+	0	6,625	6,720	E	STC 125-27	114,232	Saída nos dois lados	DES 02	2	
24	348	+	0	364	+	0	6,960	7,280	D	STC 125-27	340,040	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
25	348	+	10	364	+	0	6,970	7,280	E	STC 125-27	330,000	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
26	375	+	10	401	+	10	7,510	8,030	D	STC 125-27	553,498	Saída nos dois lados	DES 02	2	
27	376	+	10	381	+	15	7,530	7,635	E	STC 125-27	104,376	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
28	387	+	0	413	+	0	7,740	8,260	E	STC 125-27	517,447	Ligado em Caixa Coletora	-	-	
29	415	+	10	419	+	5	8,310	8,385	E	STC 125-27	114,270	Saída nos dois lados	DES 02	2	
30	415	+	10	422	+	0	8,310	8,440	D	STC 125-27	167,243	Saída na Estaca Inicial Final ligada em VPCC	DES 02	1	
31	433	+	10	468	+	10	8,670	9,370	E	STC 125-27	720,000	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
32	433	+	10	470	+	10	8,670	9,410	D	STC 125-27	760,000	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
33	472	+	11	501	+	11	9,451	10,031	E	STC 125-27	590,000	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
34	518	+	0	526	+	10	10,360	10,530	E	STC 125-27	187,000	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
35	539	+	5	556	+	0	10,785	11,120	D	STC 125-27	371,000	Saída nos dois lados	DES 02	2	
36	553	+	0	564	+	0	11,060	11,280	E	STC 125-27	237,000	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
37	561	+	0	564	+	0	11,220	11,280	D	STC 125-27	68,200	Ligar em VPCC	-	-	
38	568	+	0	573	+	0	11,360	11,460	D	STC 125-27	140,000	Saída nos dois lados	DES 02	2	
39	571	+	15	577	+	3	11,435	11,543	E	STC 125-27	128,000	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
40	580	+	0	583	+	18,014	11,600	11,678	E	STC 125-27	78,014	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
41	591	+	10	592	+	0	11,830	11,840	D	STC 125-27	130,000	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
42	592	+	0	610	+	14	11,840	12,214	E	STC 125-27	391,000	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
43	605	+	14	618	+	0	12,114	12,360	D	STC 125-27	257,000	Saída na Estaca Inicial	DES 02	1	
44	615	+	0	623	+	0	12,300	12,460	E	STC 125-27	178,000	Ligar em VPAC	-	-	
45	627	+	0	639	+	13,172	12,540	12,793	E	STC 125-27	287,000	Saída nos dois lados	DES 02	2	
46	628	+	10	630	+	12	12,570	12,612	D	STC 125-27	51,600	Ligar em VPCC	-	-	
47	635	+	16	639	+	13,172	12,716	12,793	D	STC 125-27	97,172	Saída na Estaca Final	DES 02	1	
TOTAL SARJETA DE CORTE											14.504,303	TOTAL DISSIPADOR		47,00	

7.6 valetas

Para conduzir os excedentes pluviométricos de maneira adequada até o ponto de deságue, foram projetadas valetas em concreto simples. Estes dispositivos serão implantados nos locais em que o terreno pode levar a água até o pé dos taludes e será responsável por direcionar todo o volume d'água para outra região.

Para valeta de aterro, será utilizado a VPAC 120-30, que possui 120 centímetros de extensão e 30 centímetros de altura.

Para valeta de corte, será utilizado a VPCC 120-30, que possui 120 centímetros de extensão e 30 centímetros de altura.

A seguir é apresentado a Nota de Serviço para esses dispositivos.

ITEM	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			KM INICIAL	KM FINAL	LADO	TIPO	Extensão (m)	Saída	Dissipadores	
1	6	+	0	9	+	15	0,120	0,195	E	VPAC 120-30	72,70	Saída na Estaca Final	DES 04	1
2	11	+	13	14	+	2	0,233	0,282	E	VPAC 120-30	48,00	Ligar em VPCC	-	-
3	19	+	8	26	+	4	0,388	0,524	D	VPAC 120-30	137,50	Saída na Estaca Final	DES 04	1
4	33	+	2	39	+	4	0,662	0,784	E	VPAC 120-30	126,35	Saída na Estaca Final	DES 04	1
5	248	+	6	253	+	12	4,966	5,072	D	VPAC 120-30	104,35	Saída na Estaca Inicial	DES 04	1
6	253	+	12	261	+	7	5,072	5,227	D	VPAC 120-30	155,28	Ligar em VPCC	-	-
7	276	+	16	282	+	3	5,536	5,643	D	VPAC 120-30	114,91	Ligar em VPCC	-	-
8	339	+	0	346	+	4	6,780	6,924	D	VPAC 120-30	145,53	Saída na Estaca Final	DES 04	1
9	422	+	0	424	+	12	8,440	8,492	D	VPAC 120-30	51,69	Saída na Estaca Final	DES 04	1
10	473	+	8	476	+	0	9,468	9,520	D	VPAC 120-30	47,49	Saída na Estaca Inicial	DES 04	1
11	599	+	12	605	+	13	11,992	12,113	D	VPAC 120-30	124,45	Saída na Estaca Inicial	DES 04	1
12	630	+	13	632	+	6	12,613	12,646	D	VPAC 120-30	34,58	Ligar em VPCC	-	-
TOTAL VPAC 120-30 (m)											1.162,83	TOTAL DES 04 (und)		8

ITEM	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			KM INICIAL	KM FINAL	LADO	TIPO	Extensão (m)	Saída	Dissipadores	
1	14	+	2	20	+	10	0,282	0,410	E	VPCC 120-30	128,1181	Saída na Estaca Final	DES 04	1
2	16	+	0	19	+	8	0,320	0,388	D	VPCC 120-30	66,9543	Ligar em VPAC	-	-
3	44	+	0	51	+	4	0,880	1,024	E	VPCC 120-30	136,8029	Saída na Estaca Inicial	DES 04	1
4	54	+	10	62	+	12	1,090	1,252	D	VPCC 120-30	161,9049	Saída na Estaca Inicial	DES 04	1
5	123	+	0	137	+	14	2,460	2,754	D	VPCC 120-30	293,8608	Saída na Estaca Inicial	DES 04	1
6	149	+	0	163	+	17	2,980	3,277	D	VPCC 120-30	296,7281	Saída na Estaca Final	DES 04	1
7	173	+	17	180	+	16	3,477	3,616	D	VPCC 120-30	140,37	Saída na Estaca Final	DES 04	1
8	261	+	7	268	+	11	5,227	5,371	D	VPCC 120-30	142,831	Ligar em Descida	-	-
9	268	+	11	276	+	16	5,371	5,536	D	VPCC 120-30	167,1965	Ligar em Descida	-	-
10	282	+	3	288	+	0	5,643	5,760	D	VPCC 120-30	116,7894	Saída na Estaca Final	DES 04	1
11	292	+	6	301	+	6	5,846	6,026	D	VPCC 120-30	202,9586	Saída na Estaca Final	DES 04	1
12	352	+	3	362	+	14	7,043	7,254	D	VPCC 120-30	210,238	Saída na Estaca Final	DES 04	1
13	388	+	0	400	+	0	7,760	8,000	E	VPCC 120-30	236,5378	Saída na Estaca Final	DES 04	1
14	422	+	0	417	+	10	8,440	8,350	D	VPCC 120-30	87,8747	Ligar em VPAC	-	-
15	451	+	13	459	+	6	9,033	9,186	D	VPCC 120-30	152,441	Saída na Estaca Final	DES 04	1
16	463	+	18	470	+	16	9,278	9,416	D	VPCC 120-30	139,953	Saída na Estaca Final	DES 04	1
17	475	+	17	502	+	13	9,517	10,053	D	VPCC 120-30	545,6196	Ligar em VPAC	-	-
18	560	+	0	564	+	13	11,200	11,293	D	VPCC 120-30	93,6648	Saída na Estaca Final	DES 04	1
19	605	+	13	609	+	12	12,113	12,192	D	VPCC 120-30	79,4391	Ligar em VPAC	-	-
20	626	+	13	630	+	13	12,533	12,613	D	VPCC 120-30	79,9691	Saída na Estaca Inicial	DES 04	1
TOTAL VPCC 120-30 (m)											3.480,25	TOTAL DES 04 (und)		14

7.7 Drenos longitudinais profundos

Dreno Longitudinal para Cortes em Solo é um elemento de drenagem profunda, com a finalidade de rebaixar o corpo estradal da influência geotécnica causada pela elevação do lençol freático. Este tipo de Dreno conta com Manta geotêxtil que trabalha como proteção, brita 0 e brita 1 que trabalha como material drenante, argila, que trabalha como material selante e o tubo poroso que trabalha como condutor hidráulico. Para o projeto em questão, será utilizado o tipo DPS-07.

Além do dreno, é necessário a utilização de Boca de saída. Geometria é comum, em relação as bocas de bueiros do tipo tubular. Sua finalidade é amenizar a velocidade do fluxo d'água pela mudança de seção ao desaguar no terreno.

A seguir é apresentado o quantitativo desses itens.

ITEM	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			KM INICIAL	KM FINAL	LADO	TIPO	COMPRIMENTO	Saída		Boca	
1	47	+	0	59	+	0	0,940	1,180	D	DPS 07	264,200	Saída na Estaca Inicial	BSD 02	1	
2	70	+	10	90	+	0	1,410	1,800	E	DPS 07	413,435	Saída na Estaca Inicial	BSD 02	1	
3	189	+	10	196	+	0	3,790	3,920	D	DPS 07	147,813	Saída na Estaca Inicial	BSD 02	1	
4	291	+	0	302	+	10	5,820	6,050	E	DPS 07	250,803	Saída na Estaca Final	BSD 02	1	
5	417	+	10	422	+	0	8,350	8,440	D	DPS 07	100,130	Saída na Estaca Final	Ligar em VPAC	-	
6	436	+	0	468	+	10	8,720	9,370	E	DPS 07	673,330	Saída na Estaca Final	BSD 02	1	
7	437	+	0	470	+	10	8,740	9,410	D	DPS 07	691,262	Saída na Estaca Final	BSD 02	1	
8	472	+	15	498	+	0	9,455	9,960	D	DPS 07	524,200	Saída na Estaca Inicial	BSD 02	1	
9	539	+	0	556	+	0	10,780	11,120	D	DPS 07	375,780	Saída nos dois lados	BSD 02	2	
TOTAL DRENO PROFUNDO - DPS 07 (m)											3.440,953	TOTAL BOCA DE DRENO		9,00	

7.7.1 Comprimento Limite dos dispositivos projetados.

A pista de rolamento projetada possui configuração com o caimento transversal de 2% para os lados de fora e em casos de curva, a caimento obedece a superelevação. A partir dessa consideração do projeto geométrico, os comprimentos limites são apresentados a seguir.

Dentre os dispositivos utilizados para o cálculo dos comprimentos limites, estão: meio-fio com sarjeta, sarjeta de corte, sarjeta de canteiro, valeta de proteção de corte e valeta de proteção de aterro.

Considerou-se para todos os dispositivos um tempo de concentração máximo de 5 minutos e Tempo de Retorno de 10 anos, e como resultado dos cálculos, (237,04mm/h) para o cálculo hidráulico.

7.7.1.1 Meio-fio com sarjeta

MFC01

- ✓ **Vazão a ser drenada por metro linear de rodovia**

$$Q_L = C \times i \times A \times 0,278$$

Q_L = vazão por metro linear ($m^3/s / m$)

C = coeficiente de escoamento superficial (0,8)

i = intensidade de chuva para $t_c=5min$ e $TR=10$ anos (mm/h)

A = área = $L \times l$ (km^2)

L = comprimento crítico da sarjeta (km)

l = largura do implúvio (km)

- ✓ **Capacidade de vazão da sarjeta**

$$Q = 0,375 \times z / n \times y^{8/3} \times S^{1/2}$$

Q = descarga (m^3/s)

n = coeficiente de rugosidade concreto (0,015)

z = $1 / 3,0$ % (inverso da declividade transversal)

y = 0,03 e 0,07 (profundidade junto a linha de fundo, em m)

S = declividade longitudinal da rodovia (m/m)

- ✓ **Cálculo da vazão Q_0**

$$Q_0 = Q_1 - Q_2 + Q_3, \text{ onde:}$$

Q_0 = vazão utilizada no cálculo do comprimento limite do meio-fio com sarjeta;

Q_1 = vazão da área de contribuição (triangular) que contempla o meio-fio com sarjeta e parte do acostamento da pista de rolamento;



Q2 = vazão da área de contribuição (triangular) que contempla a parte do Q1 excedente à área do meio-fio com sarjeta.

Q3 = vazão da área de contribuição que contempla o *acostamento da pista de rolamento.

*Foi definido 2 m de área de contribuição para o acostamento no cálculo do comprimento limite do meio-fio com sarjeta.

✓ **Cálculo dos comprimentos limites**

$$C \times i \times A \times 0,278 = 0,375 \times z / n \times y^{8/3} \times S^{1/2}$$

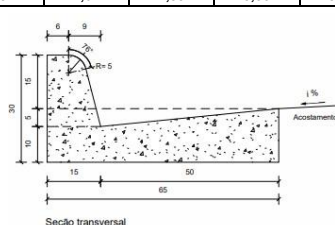
$$0,0002 \times L = 0,109 \times S^{1/2}$$

Dessa forma:

Figura 26 – Comprimento Crítico – MFC-01

COMPRIMENTOS CRÍTICOS PARA SARJETA DE ATERRO EM TANGENTE - MFC 01												
RODOVIA:	RODOVIA PARAISO											
LARGURA IMPLUVIO (m)	DECLIVIDADE %											
	0,50	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,00
6,70	330	467	572	661	809	934	1.044	1.144	1.236	1.321	1.401	1.477
13,40	165	234	286	330	404	467	522	572	618	661	701	738
V (m/s)	1,25	1,77	2,16	2,50	3,06	3,53	3,95	4,32	4,67	4,99	5,30	5,58

AREA MOLHADA:	0,07975 m2	Dimensões:	
PERIMETRO MOLHADO:	0,585 m	a (cm)=	5
RAIO HIDRÁULICO:	0,136 m	b (cm)=	50
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n):	0,015	c (cm)=	5
CAPACIDADE:	0,359 m3/s		
DECLIVIDADE DE EROSIÃO:	6,50 %		
INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO:	152,98 mm/h		



Seção transversal
Escala 1:10

7.7.1.2 Sarjeta de Corte

✓ **Vazão a ser drenada por metro linear de rodovia**

$$Q_L = C \times i \times A \times 0,278$$



QL = vazão por metro linear (m³/s / m)

C = coeficiente de escoamento superficial (variável – combinação de coeficientes)

i = intensidade de chuva para tc=5min e TR=10 anos (mm/h)

A = área = L x l (km²)

L = comprimento crítico da sarjeta (km)

l = largura do implúvio (km)

*Pista, e coeficiente de escoamento superficial variáveis de acordo com características pontuais.

✓ **Capacidade de vazão da sarjeta**

$$Q = 1 / n \times A \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Q = descarga (m³/s)

n = coeficiente de rugosidade concreto (0,015)

A = área molhada da valeta (m²)

R = raio hidráulico (m)

S = declividade longitudinal da rodovia (m/m)

✓ **Velocidade de escoamento da sarjeta**

$$Q = A \times V$$

Q = vazão (m³/s)

A = área molhada da valeta (m²)

V = velocidade de escoamento (m/s)



Figura 27 – Comprimento Crítico –STC 125-27

COMPRIMENTOS CRÍTICOS PARA SARJETA - STC 125-27											
RODOVIA:	RODOVIA PARAÍSO										
LARGURA IMPLUVIUM (m)	DECLIVIDADE %										
	0,50	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
6,70	701	991	1214	1401	1716	1982	2216	2427	2622		
13,40	350	495	607	701	858	991	1108	1214	1311		
7,70	649	918	1125	1299	1590	1836	2053	2249	2429		
2,00	2617	3701	4533	5234	6410	7402	8276	9066	9792		
3,00	1807	2555	3129	3614	4426	5110	5714	6259	6760		
4,00	1393	1970	2413	2786	3412	3940	4405	4825	5212		
5,00	1139	1611	1974	2279	2791	3223	3603	3947	4264		
V (m/s)	1,16	1,64	2,01	2,32	2,84	3,28	3,66	4,01	4,34		

AREA MOLHADA:	0,18225 m ²	Dimensões:	
PERÍMETRO MOLHADO:	1,495 m	a (cm)=	108
RAIO HIDRÁULICO:	0,122 m	b (cm)=	27
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n):	0,015	c (cm)=	27
CAPACIDADE:	0,820 m ³ /s		
DECLIVIDADE DE EROÇÃO:	7,54 %		
INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO:	152,977968 mm/h		

O comprimento crítico das valetas de corte e aterro segue o mesmo critério das sarjetas de corte. A seguir é apresentado os valores para ambos os tipos.

Figura 28 – Comprimento Crítico – VPCC 120-30

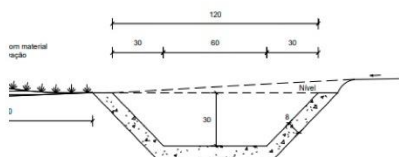
COMPRIMENTOS CRÍTICOS PARA VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE - VPCC 120-30											
LARGURA IMPLUVIUM (m)	DECLIVIDADE %										
	0,50	1,0	2,0	3,0	4,0	4,8	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
6,10	2470	3493	4940	6050	6986	7613	7810	8556	9241	9879	10479
7,10	2271	3212	4543	5564	6425	7001	7183	7868	8499	9086	9637
8,10	2090	2955	4179	5119	5910	6441	6608	7239	7819	8359	8866
9,10	1929	2727	3857	4724	5455	5944	6099	6681	7216	7714	8182
10,10	1787	2527	3574	4377	5055	5508	5651	6191	6687	7148	7582
11,10	1663	2352	3326	4074	4704	5126	5259	5761	6222	6652	7056
12,10	1554	2197	3108	3806	4395	4789	4914	5383	5814	6215	6592
13,10	1457	2061	2915	3570	4122	4492	4609	5048	5453	5829	6183
14,10	1372	1940	2743	3360	3880	4228	4338	4752	5132	5487	5819
15,10	1295	1832	2590	3172	3663	3992	4095	4486	4846	5180	5495
16,10	1226	1734	2453	3004	3469	3780	3878	4248	4589	4906	5203
17,10	1164	1647	2329	2852	3294	3589	3682	4034	4357	4658	4940
18,10	1108	1567	2217	2715	3135	3416	3505	3839	4147	4433	4702
19,10	1057	1495	2114	2590	2990	3259	3343	3662	3956	4229	4485
20,10	1011	1429	2021	2475	2858	3115	3196	3501	3781	4042	4288
21,10	968	1369	1936	2371	2737	2983	3061	3353	3621	3871	4106
V (m/s)	2,51	3,55	5,02	6,15	7,10	7,74	7,94	8,70	9,39	10,04	10,65

AREA MOLHADA:	0,27 m ²	Dimensões:	
PERÍMETRO MOLHADO:	0,971 m	a (cm)=	60
RAIO HIDRÁULICO:	0,278 m	b (cm)=	30
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n):	0,012	c (cm)=	30
CAPACIDADE:	1,215 m ³ /s	d (cm)=	30
DECLIVIDADE DE EROÇÃO:	1,61 %		
INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO:	152,977968 mm/h		

Figura 29 – Comprimento Crítico – VPAC 120-30

COMPRIMENTOS CRÍTICOS PARA VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE - VPAC 120-30											
LARGURA IMPLUVIUM (m)	DECLIVIDADE %										
	0,50	1,0	2,0	3,0	4,0	4,8	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
6,10	2470	3493	4940	6050	6986	7613	7810	8556	9241	9879	10479
7,10	2271	3212	4543	5564	6425	7001	7183	7868	8499	9086	9637
8,10	2090	2955	4179	5119	5910	6441	6608	7239	7819	8359	8866
9,10	1929	2727	3857	4724	5455	5944	6099	6681	7216	7714	8182
10,10	1787	2527	3574	4377	5055	5508	5651	6191	6687	7148	7582
11,10	1663	2352	3326	4074	4704	5126	5259	5761	6222	6652	7056
12,10	1554	2197	3108	3806	4395	4789	4914	5383	5814	6215	6592
13,10	1457	2061	2915	3570	4122	4492	4609	5048	5453	5829	6183
14,10	1372	1940	2743	3360	3880	4228	4338	4752	5132	5487	5819
15,10	1295	1832	2590	3172	3663	3992	4095	4486	4846	5180	5495
16,10	1226	1734	2453	3004	3469	3780	3878	4248	4589	4906	5203
17,10	1164	1647	2329	2852	3294	3589	3682	4034	4357	4658	4940
18,10	1108	1567	2217	2715	3135	3416	3505	3839	4147	4433	4702
19,10	1057	1495	2114	2590	2990	3259	3343	3662	3956	4229	4485
20,10	1011	1429	2021	2475	2858	3115	3196	3501	3781	4042	4288
21,10	968	1369	1936	2371	2737	2983	3061	3353	3621	3871	4106
V (m/s)	2,51	3,55	5,02	6,15	7,10	7,74	7,94	8,70	9,39	10,04	10,65

AREA MOLHADA:	0,27 m ²	Dimensões:	
PERÍMETRO MOLHADO:	0,971 m	a (cm)=	60
RAIO HIDRÁULICO:	0,278 m	b (cm)=	30
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n):	0,012	c (cm)=	30
CAPACIDADE:	1,215 m ³ /s	d (cm)=	30
DECLIVIDADE DE EROSIÃO:	1,61 %		
INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO:	152,977968 mm/h		



Em todos os tipos de dispositivos de drenagem superficial, quando a velocidade excede o valor de 4,50 m/s, o uso de dissipadores é obrigatório.

7.8 ENTRADAS D'ÁGUA

No projeto foi previsto a implantação de entradas d'água ao longo da Via de Serviço, havendo tanto a EDA 01, que é executada em greide contínuo, quanto a EDA 02, que é executada em ponto baixo de greide.

A tabela indicando o tipo, quantidade e local de implantação desses dispositivos é apresentada a seguir.

Localização			LADO	ENTRADA TIPO		DESCIDA TIPO		SAÍDA	
Estaca				EDA 01	EDA 02	DAR-02	DAD 01/0	Ligação	DEB 01
37	+	8	E	1,00		0,55		Liga em VPAC	-
41	+	7	E	1,00		2,10		Dissipador	1,00
205	+	0	D	1,00		2,10		Dissipador	1,00
206	+	0	E	1,00		1,95		Dissipador	1,00
345	+	0	E	1,00		0,70		Dissipador	1,00
425	+	0	E	1,00		3,19		Dissipador	1,00
430	+	0	D	1,00		1,80		Dissipador	1,00
568	+	5	D		1,00	5,54		Dissipador	1,00
TOTAL				7,00	1,00	17,93	0,00		7,00

7.9 ESTRUTURA DE LANÇAMENTO (DISSIPADOR DE ENERGIA)

No projeto foi previsto a implantação de uma estrutura de lançamento com o objetivo de dissipar a energia da água da rede de drenagem para o lançamento final da mesma no corpo hídrico receptor. Em relação à quantidade de dissipadores a serem utilizados, a mesma pode ser vista no local em que foi utilizada.

8 projeto de obra de arte corrente

Para o projeto em questão foi utilizado bueiros de greide, caracterizado como obra de arte corrente. Os bueiros de greide são dispositivos com o objetivo de conduzir a água pluvial para locais de desague que não ofereça risco para a integridade da rodovia. Segundo o Manual de Drenagem do DNIT, os bueiros de greide podem ser utilizados em:

- Nas extremidades dos comprimentos críticos das sarjetas de corte;
- Nos pés das descidas d'água dos cortes (que recebe água proveniente das valetas de proteção de corte);
- Nos pontos de passagem de corte-aterro;
- Nos locais em que há pista dupla e há existência de canteiro central.

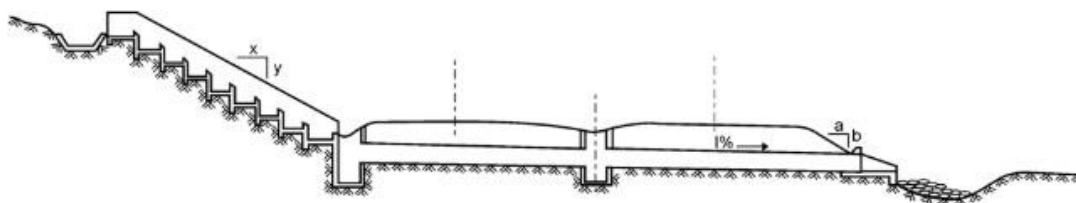
Devem seguir a NBR-9794 da ABNT que dispõe sobre a tipologia dos tubos.

Em relação aos bueiros de greide, possuem elementos de projetos que são itens necessários para o funcionamento adequado do bueiro. Sendo:

- Caixas coletoras;
- Corpo;
- Boca.

A seguir é apresentado o esquema de bueiro de greide em corte.

Figura 30 – Comprimento Crítico – VPAC 120-30



As caixas coletoras, quanto à sua função, podem ser: caixas coletoras, caixas de inspeção ou caixas de passagem e, quanto ao fechamento, podem ser com tampa ou abertas. Foram utilizadas caixas coletoras nos pontos baixos em corte para realizar a transposição do bueiro de greide da melhor forma.

Foi utilizado a CCS 02 TCC 01. A seguir é apresentado a nota de serviço das caixas coletoras.

Quantitativo - Drenagem Superficial						
Caixas Coletoras						
Estaca			PISTA	Lado	TIPO	PROF.
268	+	10	EIXO	D	CCS 02 TCC 01	2
402	+	17,85	EIXO	E	CCS 02 TCC 01	2
TOTAL CAIXAS COLETORAS (CCS 02 TCC 01) UND						2

As bocas são necessárias para o bom funcionamento do bueiro de greide. A seguir é apresentado a nota de serviço.

Quantitativo - Drenagem Superficial						
ALA BSTC						
Estaca			PISTA	Lado	TIPO	
268	+	10	EIXO	D	ALA BSTC D = 1,00 m	
402	+	17,85	EIXO	E	ALA BSTC D = 1,00 m	
TOTAL ALA BSTC D= 1,00 m						2

Por fim, é apresentado o quantitativo de tubo de concreto, em PA1 para a transposição adequada da água.

Tubo de Concreto - Ligação Caixa Coletora - ALA	
ITEM	TOTAL (m)
Tubo em Concreto Armado PA1 (1,0m)	42,00

9 especificações

A elaboração do projeto envolveu trabalhos de terraplenagem, drenagem, pavimentação e sinalização.

Nas presentes Especificações, entende-se por:

-Contratante: o proprietário do empreendimento e/ou empresa designada para exercer tal função.

-Construtor ou Empreiteira: a empresa que assinou contrato para execução das obras.

-Contrato: o acordo escrito para execução das obras inclui os documentos de concorrência, desenhos, especificações, memoriais de cálculo e todos os documentos de projeto, a proposta, os compromissos contratuais e todos os restantes adendos e modificações.

-Projetista ou Consultora: a firma de Engenharia responsável pela elaboração do Projeto Executivo e/ou Acompanhamento.

-Projeto: o conjunto formado pelos documentos de contrato, desenhos de execução, Especificações e outras instruções escritas, fornecidas a qualquer tempo pela CONTRATANTE à EMPREITEIRA.

-Fiscalização: a equipe ou firma designada pela CONTRATANTE para examinar, verificar, controlar, fiscalizar e promover a coordenação executiva das obras nos termos do Contrato.

-Local das Obras: a área a ser ocupada pelo Projeto, todas as áreas adjacentes e ainda outras ocupadas pelo CONSTRUTOR durante a execução das obras.



-Condições Gerais: estas especificações fixam as qualidades mínimas aplicáveis e exigíveis pela Fiscalização dos serviços necessários para a completa execução das obras em questão.

A execução dos serviços obedecerá às presentes Especificações e seus anexos, aos Projetos e demais detalhes técnicos e instruções eventualmente fornecidos pela Fiscalização no curso das obras.

As normas, especificações e métodos aprovados, recomendados ou em fase de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e relacionadas direta ou indiretamente com a obra, fazem parte integrante do presente documento.

Estas Especificações fixam e estabelecem as condições e requisitos técnicos que devem ser cumpridos pela EMPREITEIRA no tocante a:

- Execução de serviços por seus próprios meios;
- Execução de trabalhos especializados, por terceiros, mediante prévia aprovação da CONTRATANTE e supervisão e responsabilidade direta da EMPREITEIRA.

Para todos os efeitos, subentende-se que a EMPREITEIRA está suficientemente familiarizada com os métodos e normas de execução envolvidos.

As Normas, o Projeto e estas Especificações complementam-se e não devem ser utilizadas independentemente, pois a fiel obediência a cada uma delas é indispensável ao êxito da execução dos serviços.

Todos os documentos do Contrato devem ser considerados conjuntamente com estas Especificações; os assuntos aos quais se referem ou descrevem os demais documentos não se repetem, necessariamente, nestas Especificações.

Na falta de Normas Brasileiras para assuntos específicos, serão adotadas normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações nacionais e/ou estrangeiras de aceitação universal, a critério da Fiscalização e após aprovação da CONTRATANTE.

9.1 Serviços Preliminares

9.1.1 Limpeza do Terreno

A completa limpeza do terreno será efetuada dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros.

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpeza, roçado, queima e remoção de resíduos e destocamento de árvores (diâmetro inferior a 25 cm).

As operações de limpeza poderão ser executadas manual ou mecanicamente, juntando e empurrando o material para fora dos limites da área de obras, ficando a critério do contratante o transporte (bota-fora) ou a queima do material.

Será procedida, no decorrer do prazo de execução da obra, periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno.

9.1.2 Instalação do Canteiro de Obras

Deverão ser construídos no canteiro de obras, barracões para atender a administração local da obra, depósito de materiais e ferramentas, vestiário e sanitário para os operários, escritório da fiscalização e almoxarifado.

O canteiro deverá estar equipado com maquinaria e ferramental necessário à execução dos diversos trabalhos da obra.

A área do canteiro deverá ser devidamente preparada para a construção dos barracões. Deverá ser removida toda a vegetação existente, entulho ou elevações do terreno que venham a prejudicar o desenvolvimento dos trabalhos.

Todo o transporte, estocagem e guarda de materiais é de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA.

O almoxarifado deverá ter condições satisfatórias para o armazenamento e guarda dos materiais, de tal forma que respeite o prescrito nessas especificações para cada material em particular, bem como as recomendações e prescrições concernentes da ABNT.

9.1.2.1 Tapumes ou Grades Portáteis

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de todas as obras urbanas, com exceção das obras pequenas e de curta duração, nas quais se utilizarão cercas ou grades portáteis.

Nos tapumes podem ser empregadas placas laterais, chapam de madeira compensada, tábuas de madeira ou chapas de metal.

Vedação lateral deve ser feita de maneira a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

Na sustentação vertical das chapas ou placas, devem ser utilizados elementos de madeira ou metal, além de uma base interna ao tapume para garantir estabilidade ao conjunto.

As pranchas devem atingir a altura mínima de 1,10 m a partir do solo, exceto no caso de obras de grande duração, quando deverão atingir no mínimo a altura de 2,00 m.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem externamente ser pintados, podendo ser aplicada caiação. Tal medida objetiva facilitar a manutenção do tapume, de forma rápida e a baixo custo.

As grades portáteis deverão ser utilizadas nas obras rápidas e pequenas, ou seja, quando de serviços em poços de visita, no leito carroçável ou nas calçadas.

Deverão ser utilizados ainda dispositivos de sinalização, de modo a garantir a segurança dos trabalhadores, pedestres e motoristas, tais como placas de orientação, cartazes educativos e preventivos, cones de sinalização, inclusive iluminação noturna quando necessária.

9.2 Drenagem

9.2.1 Dispositivos

Guias com sarjetas: coletam as águas que atingem as plataformas das avenidas e que vão se concentrar nas laterais das pistas de rolamento, devido ao caimento previsto. As sarjetas funcionam como pequenos canais e, como tal, devem manter o escoamento dentro de sua

capacidade. Além disso, esse escoamento não deve ter velocidade muito baixa ($< 0,5$ m/s), nem muito alta ($>3,0$ m/s). As águas coletadas pelas sarjetas são conduzidas longitudinalmente até uma captação ou saída. Essa captação acontece quando a vazão ultrapassa a capacidade da sarjeta (águas excessivas), quando a água tende a ficar parada ou ainda com velocidade muito alta.

Saídas d'água: são dispositivos que, como bocas-de-lobo, captam a água conduzida pelas sarjetas. As saídas d'água são definidas neste projeto quando a superelevação das pistas joga o caimento para áreas não habitadas. São canaletas de alvenaria e concreto, colocadas transversalmente ao alinhamento das pistas, integradas às sarjetas e que, através do uso de guia- chapéu de concreto da boca-de-lobo padrão possui abertura para captar a água das sarjetas. Essa água será então conduzida para disposição direta na vegetação, quando as plataformas das pistas estiverem em aterro.

Dissipadores de energia: são dispositivos de drenagem superficial aplicáveis a extremidades de outros dispositivos, cujo desague no terreno natural possa provocar erosões. Os dissipadores usualmente são moldados "in loco" distinguindo-se três tipos básicos: dissipadores constituídos por alvenaria de pedra argamassadas, dissipadores constituídos por caixa de concreto preenchida com alvenaria de pedra argamassada e dissipadores de concreto providos de dentes:

Dissipadores de Alvenaria de Pedra Argamassada: Escavação do terreno na extremidade de jusante do dispositivo cujo fluxo deverá ter sua energia dissipada, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto; Compactação da superfície resultante após escavação; Preenchimento da porção inferior da caixa com argamassa cimento – areia, traço 1:3, em espessura de cerca de 5 cm; Preenchimento da escavação com pedra – de – mão especificada, rejuntada com argamassa cimento – areia, traço 1:3.

Dissipadores Constituídos por Caixa de Concreto preenchida por Alvenaria de Pedra Argamassada: Escavação do terreno de forma a proporcionar a conformação prevista no projeto – tipo adotado; Instalações das formas laterais; lançamento do concreto destinado à caixa e vibração manual ou mecânica; Retirada das formas, após cura do concreto; Preenchimento da caixa com pedra – de – mão argamassada, previamente, espalhar sobre

o concreto da caixa uma camada de argamassa de rejuntamento cimento – areia, traço 1:3, em espessura de 5 cm; Complementação de eventuais espaços laterais, decorrentes da instalação de formas, com solo local fortemente compactado.

Dissipadores de Concreto de Dentes: Escavação do terreno de forma a proporcionar a conformação prevista no projeto – tipo adotado; Compactação da superfície resultante da escavação: Instalação das formas necessárias à moldagem da base e dos dentes; Lançamento e vibração do concreto; Retirada das formas, após cura do concreto; Complementação de eventuais espaços laterais, decorrente da instalação de formas, com solo local fortemente compactado. O nível das saídas d'água devera se dar no mesmo nível do terreno; Se possível evitar as escavações que excedam às dimensões do dissipador de energia e requeiram complementação do solo local compactado, gerando possíveis pontos de erosão; O concreto utilizado deverá ser preparado em betoneiras com fator água/concreto apenas suficiente para se alcançar boa trabalhabilidade. Deverá ser preparado em quantidades suficientes para o seu uso imediato, não se permitindo o lançamento após decorrida mais de 1 hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento; A argamassa cimento – areia deverá ser preparada, preferencialmente, em betoneiras; Especial atenção deverá ser dada à conexão das saídas dos dispositivos com os dissipadores de energia, de forma a evitar pontos fracos ou de infiltração de água. Se necessário rejuntar a zona com cimento asfáltico.

9.2.2 Escavação

A escavação compreenderá a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno nos níveis e cotas estabelecidos pelo projeto. Especificamente, a escavação abrangerá a cavação manual ou mecânica até as linhas e cotas especificadas nos projetos, além da carga, transporte e descarga do material nas áreas e depósitos previamente aprovados pela Fiscalização. A identificação da área para depósito do material excedente é de competência da Contratante.

Os Serviços preliminares de escavação compreenderão:

- demarcação do terreno, dos limites planialtimétricos das estruturas, de acordo com a Fiscalização;



- implantação dos meios de sinalização e balizamento necessários à segurança do trabalho e de terceiros, de acordo com as normas fornecidas pela Contratante;
- levantamento e remoção ou empilhamento das interferências encontradas nos limites das escavações;
- corte e derrubada de árvores porventura existentes, com arrancamento das raízes após a autorização da Fiscalização e licença prévia do órgão competente do Governo de Goiás, se for o caso;
- remoção, transporte e disposição dos troncos, toras, ramos, galhos e despejos objetáveis;
- remoção, para posterior aproveitamento, da camada superficial do solo (20 cm). O enleiramento da camada retirada será, sempre que possível perpendicular ao sentido de escoamento das águas, evitando processos erosivos.

9.2.3 Diretrizes básicas dos trabalhos de escavação:

Na praça das obras deverá permanecer somente a quantidade de material de escavação que estiver sendo manipulada.

Para evitar que as valas ou cavas resultantes das escavações tenham que ficar abertas além do tempo estritamente indispensável, os trabalhos só poderão ser iniciados após a verificação da existência de todos os elementos necessários à perfeita e completa execução das obras.

Para tanto, a Contratada, de posse dos projetos executivos, deverá programar com a Fiscalização as entregas dos materiais que a ela competir com a máxima antecedência, ficando inteiramente responsável pelo exato cumprimento destas indicações.

9.2.4 Classificação dos Materiais de Escavação:

Os materiais de escavação são classificados em duas categorias:

a) Materiais de primeira classe - escavação comum

Compreendem toda a espécie de terra em geral, com ou sem presença de água em qualquer profundidade, com serviços de:

- escavação e limpeza da borda da trincheira;
- remoção de quaisquer obstáculos durante a escavação;
- amarração ou escoramento de tubulações e/ou interferências até seu posterior remanejamento e
- remoção de lodos e lamas provocados por chuvas.

Também serão considerados materiais de primeira classe os solos argilosos e arenosos, seixos, fragmentos soltos ou blocos de rocha até 1,00 m³, além de qualquer outro material que possa ser escavado manualmente, sem o auxílio de explosivos.

b) Materiais de segunda classe - escavação em rocha

Compreenderão rochas em maciço, de volume superior a 1,00 m³, que só podem ser extraídas em blocos ou com o auxílio de explosivos.

Em terrenos rochosos, para o caso de tubulações, as escavações deverão atingir até cerca de 15 cm abaixo do greide da geratriz inferior do tubo, para que, neste espaço, seja preenchida a escavação com material de melhor granulometria e uniformidade, como por exemplo areia e cascalho, sem possibilidade de que haja escoamento através das fissuras da rocha.

Para outros casos, a profundidade da escavação poderá ser a mesma das cotas do projeto.

9.2.5 Métodos Gerais de Escavação:

Deverão ser aproveitadas ao máximo as possibilidades de escavação mecanizada das obras, tendo em vista a redução do tempo de execução. A Fiscalização poderá exigir, a seu critério, a reformulação em quantidade e em qualidade dos equipamentos utilizados pela Contratada, quer no sentido de adaptá-los ao cumprimento dos prazos, quer no sentido de segurança do trabalho.

Serviços de características específicas, isto é, aqueles em que a escavação mecanizada puser em risco a segurança dos trabalhos, deverão ser executados manualmente.

O material excedente para o reaterro deverá ser imediatamente carregado e transportado para áreas indicadas pela Fiscalização, uma vez que não poderá ficar em depósitos junto às escavações.

Quanto às características geométricas das escavações, ter-se-á:

9.2.6 Formas das escavações

Deverá ser escavada de forma a resultar uma seção trapezoidal. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes admitir-se-ão taludes inclinados, de acordo com as dimensões do projeto.

A regularização se fará com compactação do fundo de valas com soquetes manuais ou mecânicos;

O assentamento dos tubos nas valas somente poderá ser iniciado após um rigoroso exame das condições do tubo e da vala, visando principalmente:

- Localizar defeitos ou danos no tubo;
- Verificar a natureza do fundo e o acabamento das paredes laterais da vala.
- Antes do início da operação de abaixamento o Empreiteiro deverá comunicar à Fiscalização, os recursos de pessoal e equipamento que pretende utilizar e o método sugerido para o abaixamento de tubos na vala.

Deverá ser previsto um método adequado de abaixamento de forma a garantir que a tubulação tenha uma montagem no fundo da vala, em sua posição correta, evitando deslocamentos, deslizamentos e tensões exageradas.

Ao Empreiteiro compete executar os serviços adicionais necessários ao abaixamento da tubulação, dentro das condições exigidas, inclusive o aprofundamento e alargamento da vala, quando requerido.

Os tubos serão assentados obedecendo-se rigorosamente as cotas de projeto. O alinhamento vertical e horizontal será obtido com o auxílio de réguas e gabarito, conforme descrito anteriormente.

Ocorrendo a interrupção do assentamento da tubulação, a extremidade aberta do tubo deverá ser tamponada com peças provisórias, para evitar a penetração de água e elementos estranhos.

A tubulação assentada será mantida na posição correta, iniciando-se o reaterro e compactação simultaneamente em ambos os lados.

O Empreiteiro deverá estar em condições de, em qualquer fase das operações, comprovar as quantidades de tubos e peças a ele entregues, mantendo um fichário permanente em que deverão ser registrados:

- Quantidades recebidas;
- Quantidades aplicadas;
- Quantidades de estoque e
- Quantidades danificadas e/ou rejeitadas.

Os tubos serão alinhados ao longo da vala do lado oposto da terra retirada da escavação.

Quando não for possível esta solução, deverão ficar livres do eventual risco de choques resultantes, principalmente da passagem de veículos e máquinas, e não causar interferências no uso normal dos terrenos atravessados.

Os tubos deverão ser sempre manuseados pelo Empreiteiro utilizando-se cintas não abrasivas ou braçadeiras reforçadas, feitas de lona, couro, nylon ou outro material equivalente, com largura não inferior a 20 centímetros.

Não será permitido, para a pega de tubos revestidos, o uso de pinças, barras de aprisionamento não revestidas, braçadeiras de corrente, braçadeiras de corda, cintas com rebites aparentes, cabos de aço, ganchos de tubos sem adequada curvatura para encaixes, bem como quaisquer outros dispositivos que, a critério da Fiscalização possam causar danos à superfície.

Os tubos poderão ser elevados com auxílio de guindastes, os quais deverão contar com equipamentos adequados para distribuir uniformemente os esforços no tubo.

Em nenhuma hipótese os tubos deverão ser usados como ponto de armazenamento para ferramentas miúdas ou qualquer outro material. Deverão ser mantidos permanentemente limpos.

A estocagem e movimentação de tubos e peças deverão ser executadas pelo Empreiteiro mediante a adoção de cuidados especiais, atendendo às recomendações de Fiscalização, de forma a evitar a ocorrência de danos nos tubos.

Os veículos destinados ao transporte de tubos e peças deverão ser convenientemente preparados de forma a evitar danos aos tubos e peças.

Na fase de distribuição ao longo da vala, os tubos deverão ser depositados no solo com o máximo cuidado; nos trechos em que houver rocha ou pedras soltas, os tubos deverão permanecer apoiados sobre areia ou argila.

Compete ao Empreiteiro executar a movimentação dos tubos das áreas de armazenamento para os locais de aplicação, dispondo-se ao longo da vala.

No recebimento dos tubos destinados à execução dos serviços, o Empreiteiro deverá proceder à conferência dos mesmos quanto à qualidade e quantidade recebidas, bem como efetuar vistoria dos mesmos quanto à ocorrência de quaisquer defeitos de fabricação ou avarias de transporte. Será o responsável pela carga, transporte e descarga do material estocado no depósito central, necessário à sua produção. Para isso, deverá ter equipamento e mão de obra adequada a esse serviço.

Todos os tubos e peças que, por qualquer motivo, inclusive avaria, não tenham sido aplicados nos serviços de construção e montagem da tubulação, deverão ser devolvidos à Fiscalização mediante recibo.

Não será permitido o trânsito de operários sobre a tubulação assentada, a menos de condições específicas para cada caso.



Ao Empreiteiro compete executar a limpeza interna do tubo, após seu assentamento.

9.2.7 Confeção do Gabarito

O Gabarito é resumidamente uma régua em L que deverá atender as seguintes condições mínimas:

- Ser perfeitamente esquadrado;
- Ser confeccionado em madeira de lei, aparelhada sem empenos;
- Ter a largura do pé de 1,0 cm;
- Ter o pé feito em chapa (cantoneira), com contraventamento para evitar deformações e.
- Sempre que possível, deverá ter fixado no corpo nível de bolha que permita, durante a visada, conservá-lo na posição vertical (não sendo o nível peça integrante do gabarito, dever-se-á usar o nível comum de pedreiro).

9.2.8 Confeção e Posicionamento das Réguas

As réguas a serem usadas no assentamento da tubulação, deverão ser preparadas atendendo às seguintes condições mínimas.

- Fabricação em marcenaria tendo como matéria prima madeira de lei de boa qualidade, aparelhada, sem empenos;
- Terão altura de 10 cm, espessura de 2,5 cm e comprimento de acordo com a largura da vala;
- Serão pintadas com cores vivas (branco, vermelho, azul, verde, amarelo), com pelo menos duas demãos de tinta a óleo de boa qualidade e.
- Serão perfuradas para evitar empenos.

O posicionamento das réguas, a partir das estacas niveladas, será feito por meio de régua, nível de pedreiro e metro de carpinteiro para transporte da cota do terreno. A critério da



Fiscalização poderá ser usado o nível d'água com tubos de plástico, diâmetro mínimo de 19 mm.

As seguintes condições mínimas deverão ser atendidas:

Montantes: devem ficar em frente às estacas niveladas, de forma a conservar o espaçamento entre as estacas previsto no nivelamento. Devem estar apurados e alinhados, fixados firmemente ao solo com pedra britada ou concreto magro. Devem ter altura uniforme para todo o trecho e devem ser confeccionados em madeira de boa qualidade, sem empenos, com seção mínima de 7,5 x 7,5 cm.

Réguas: as réguas confeccionadas conforme descrito anteriormente, serão posicionadas atendendo as Notas de Serviço. Serão fixadas firmemente aos montantes, com prego de cabeça, tamanho 18 x 30 ou 19 x 27, tomando-se o cuidado de pontear os pregos nos montantes. A critério da Fiscalização, as réguas poderão ser fixadas aos montantes por meio de grampos ("sargentos");

Serão colocadas, no mínimo, de cada vez, 4 (quatro) réguas a fim de permitir a verificação do alinhamento, por meio de visadas. A critério da Fiscalização, poderão ser colocadas somente 3 (três) réguas.

Serão colocadas réguas intermediárias, posicionadas por visada, de forma a reduzir o espaçamento entre as réguas a um máximo de 10 (dez) m, com alternância de cores, de maneira a que não fiquem duas réguas seguidas com a mesma cor.

Após a fixação das réguas, elas serão reconferidas em relação à altura e nivelamento horizontal.

9.2.9 Alinhamento da Tubulação

Posicionadas as réguas, será esticada uma linha de nylon sem emendas por sobre as réguas, de forma a materializar uma paralela à linha d'água do coletor.

9.2.9.1 Alinhamento Vertical

O tubo será assentado sobre a base determinada, sendo o alinhamento obtido com o uso de gabarito, obedecidas as seguintes condições mínimas:

- os tubos serão alinhados INDIVIDUALMENTE;
- o primeiro tubo do trecho terá dois pontos de verificação: junto à bolsa e junto à ponta, com o gabarito trabalhando SEMPRE no corpo do tubo, junto à linha d'água;
- os demais tubos terão um ponto de verificação: junto à bolsa, pois o assentamento se fará de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.
- o gabarito (com o comprimento fixado para o trecho), será apoiado na linha d'água do coletor e indicará o posicionamento correto do tubo, quando a marcação do seu comprimento coincidir com a linha de nylon.

9.2.9.2 Alinhamento Horizontal

O alinhamento horizontal será feito “pari/passu” com o vertical, obedecidas as seguintes condições mínimas:

- alinhamento será feito pelo eixo utilizando-se prumo de centro;
- gabarito trabalhará no corpo do tubo, junto à bolsa;
- Para diâmetro superior a 400 mm, inclusive, será usado um gabarito, em forma de semicírculo que será colocado e nivelado no interior da bolsa do tubo;
- No ressalto indicado, é fixado um prego com cabeça, que representará o eixo da tubulação e os tubos serão rejuntados com argamassa cimento-areia, traço 1:3.

9.2.10 Reaterro

A vala deve ser preenchida, com reaterro colocado a mão, até uma altura mínima, sobre a geratriz superior do tubo, equivalente a 1/8 da altura de reaterro sobre a geratriz superior do tubo ou 30 cm, com um grau de compactação mínimo de 95% (noventa e cinco por

cento) do proctor normal. O reaterro mecânico deverá ser executado com o emprego de tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto escavo transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, rolos de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

O material que comporá o reaterro deverá ser lançado em camadas sucessivas, que não ultrapassem 0,20 m, e extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação. A fim de serem evitadas fendas, trincas e desníveis, em virtude de recalque nas camadas aterradas, essas deverão ser convenientemente compactadas num certo teor de umidade ótima, após homogeneização, para remoção de torrões secos e material conglomerado. A recomposição deverá atingir as cotas de projeto.

9.2.11 Observações:

Deve-se preferir o uso de material granular na base de reaterro socado, devendo somente ser dispensado quando o subgreide for constituído de solo não coesivo.

Material granular: deve ser constituído de pedra britada ou cascalho miúdo com um mínimo de 95% passado na peneira de 12.7mm de abertura nominal de malha e não menos que 95% retido na peneira de 4.8 mm de abertura nominal; deve ser colocado em camadas sucessivas de 15 cm, no máximo.

Reaterro socado: devem ser cuidadosamente escolhido do material escavado, livre de detritos, matéria orgânica e pedras. O material granular pode ser substituído no todo ou em parte por reaterro socado, exceto sob o tubo, e não se devem elevar verticalmente pelos lados do tubo a uma altura superior a 1/6 do diâmetro externo do tubo, a contar da sua geratriz inferior.

9.2.12 Controle

No caso de aterros de valas ou cavas de fundação com controle do grau de compactação, deverá ser atingido o índice mínimo de 95% do Proctor Normal. Poderão ser realizados ensaios para verificação deste índice.

Caso não se adote controle laboratorial do grau de compactação, a verificação será feita visualmente pela Fiscalização.



9.2.13 Escoramentos

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a Contratada será obrigada a providenciar o escoramento adequado.

Será obrigatório o escoramento para valas ou escavações de profundidades superiores a 1,50m, conforme Portaria nº46 do Ministério do Trabalho, de 09/02/1962. Os tipos de escoramento utilizados serão os determinados em projeto, ou a critério da Fiscalização, dentre os a seguir apresentados.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando da abertura de valas ou cavas, qualquer que seja o tipo de escoramento utilizado, ou principalmente na ausência deste.

Para evitar percolação de águas pluviais dentro da vala ou cava, a Contratada deverá tomar os seguintes cuidados:

- no aparecimento de trincas laterais à escavação providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área;
- vistoriar continuamente a ocorrência de penetração de água no interior da escavação, tomando, sempre que se verifique este fato, providências no sentido de impedir o seu prosseguimento e.
- quando necessário promover a construção de muretas longitudinais nas bordas das escavações, desviando as águas para um local adequado de descarga.

9.2.14 Escoramento Descontínuo em Madeira

Esse escoramento consiste na contenção do solo lateral à vala ou cava, usando tábuas de 0,027 m x 0,30 m, espaçadas de 0,30 m, travadas horizontalmente por longarinas de 0,06 m x 0,16 m em toda a sua extensão, verticalmente de 1,00 m espaçadas de ϕ 0,20 m, espaçadas de 1,35 m, sendo que a primeira estronca está colocada a 0,40 m da extremidade da longarina.

As emendas das longarinas deverão ocorrer sempre sobre o eixo da tábua vertical cravada, de forma a coincidir com eixo da estronca de madeira roliça.

9.2.15 Esgotamento e Drenagem

Quando a escavação atingir o lençol de água, o local deverá ser conveniente e permanentemente drenando, de forma a impedir que a água se eleve no interior da escavação, até que os serviços executados atinjam cota superior à comumente alcançada pelas águas.

A drenagem deverá ser feita de modo a impedir que a água corra por sobre os serviços anteriormente executados.

A água retirada das escavações deverá ser encaminhada para fora dos limites da zona de trabalho, por meio de calhas ou condutos, de modo a evitar alagamento dos terraplenos vizinhos ou a inundação de outras valas.

Na drenagem poderão ser usadas valetas, drenos cegos ou franceses, drenos perfurados e drenos sem perfuração. A profundidade, dimensionamento, declividade e características serão definidos para cada caso particular pela Contratada e aprovados pela Fiscalização.

Caso seja constatada a necessidade, o rebaixamento poderá ser executado por bombeamento direto. Para tanto a Contratada deverá ter disponível, no canteiro de obras, bombas em quantidade compatível com as frentes de serviços.

A seguir são apresentadas as especificações de serviço complementares do DNIT que deverão ser seguidas durante a execução das obras.



9.3 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES

O Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Ouvidor, representado pelo engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho, inscrito no CREA sob o nº 14.476/D-DF, é responsável pela elaboração do Projeto de Drenagem para o Projeto da Estrada Paraíso, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativos ao projeto em questão e assumem a total responsabilidade pelos mesmos.

Ouvidor (GO), 31 de julho de 2024.

Omar Cardoso Rosa Filho
Engenheiro Civil - CREA 14.476/D-DF
Departamento de Engenharia
Município de Ouvidor

10 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

10.1 Condições gerais

O projeto de pavimentação foi elaborado com o objetivo de dotar o trecho de uma estrutura de pavimento que atendesse às solicitações do tráfego ao longo do período de projeto de 10 anos.

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, a estrutura proposta é dimensionada, em um primeiro momento, tal que sejam atendidas as premissas de projeto pelo método do DNIT, que é um método empírico e está fundamentado, basicamente, na proteção do subleito contra a geração de deformações plásticas excessivas durante o período de projeto.

Na sequência, a estrutura é verificada por meio do Método da Análise Mecanístico, que também permite contemplar no dimensionamento o problema do trincamentos por fadiga das camadas asfálticas nos pavimentos flexíveis, através da aplicação de modelos de previsão de desempenho do tipo mecanístico-empírico embasados em propriedades mecânicas fundamentais dos solos e materiais de pavimentação.

10.2 Estudos de tráfego

A partir dos dados do Anteprojeto, atualizando o ano de abertura do tráfego para 2025, chegou-se ao número $N_{USACE} = 8,97 \times 10^6$ equivalentes de operação do eixo padrão para a pista principal. Já a atualização dos dados existentes, chegou-se a número $N_{USACE} = 4,53 \times 10^7$.

O Edital preconiza que para o dimensionamento de pavimento novo deve ser considerado no mínimo o número N para 10 anos previstos no estudo de tráfego do Anteprojeto, $N = 8,97 \times 10^6$ equivalentes de operação do eixo padrão para a pista principal. Dessa forma, foi utilizado o número N da atualização dos dados existentes até o ano de projeto de 2035 no dimensionamento.

Conforme Termo de Referência, o dimensionamento do pavimento das faixas de aceleração e desaceleração, acessos, tapers e etc. possuem um tráfego equivalente ao da pista principal. Assim sendo, o número N dos mesmos é $N = 4,53 \times 10^7$.



10.3 Estudos geotécnicos

Os estudos geotécnicos objetivaram, a realização de prospecção através da realização de sondagens, com coletas de amostras, em todas as fontes de materiais, para verificação e posterior validação dos Estudos Geotécnicos aqui apresentados. Além de pesquisas na região de estudos em projetos existentes, tipo CREMA, visando localizar Jazidas licenciadas para uso na pavimentação, de maneira a localizar e caracterizar as ocorrências de solos, areais, fontes d'água e pedras, para utilizá-los em terraplenagem, pavimentação, drenagem e como agregados para concreto e britas para composição das camadas do pavimento, além de caracterizar o subleito do trecho a ser implantado e pavimentado.

10.4 Estudo do subleito

Foi realizada uma análise estatística dos valores de CBR pertencentes ao subleito com a finalidade de se estabelecer os valores de CBR de projeto, de acordo com as recomendações do Manual de Pavimentação do DNER, tendo sido adotado o seguinte procedimento:

- Cálculo da média aritmética e o desvio padrão da amostra pelas expressões:

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{N} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

Sendo N o número de itens da amostra;

Na análise estatística dos estudos geotécnicos referente às sondagens do subleito, que subsidiaram o dimensionamento do pavimento, permitiu-se chegar ao valor de Xmin de 9,72%, para o CBR do subleito em toda extensão do trecho em estudo.

Os resultados dos estudos geotécnicos realizados estão sendo apresentados no Relatório de Estudos Geotécnicos.

10.5 Ocorrências de materiais

O estudo das ocorrências de materiais foi desenvolvido com o objetivo de localizar materiais de modo a suprir as necessidades dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação da rodovia.

Foram identificadas 09 (nove) jazidas de cascalhos lateríticos para licenciamento / exploração, 4 (quatro) caixas de empréstimos concentradas, 03 (Três) pedreiras comerciais e 03 (três) areais, também comerciais, todos localizados na região de influência do trecho e alguns ao longo do traçado projetado, porém, todos economicamente viáveis a exploração do ponto de vista de distância média de transporte.

Para as Jazidas os estudos foram realizados, sobre as amostras coletas no seu estado natural, ensaiadas na energia do Proctor Modificado, visando a sua utilização em camadas do pavimento, Sub-base e Base.

O material estudado das jazidas, apresentou que duas delas apresentaram CBR > 80% e com características técnicas enquadradas nas especificações do DNIT para o uso na camada de Base do pavimento projetado.

O volume utilizável das Jazidas apresentadas possui suficiência para atender aos serviços de pavimentação.

Todos os resultados das ocorrências estudadas estão sendo apresentados Relatório de Estudos Geotécnicos.

A seguir estão sendo apresentados os resumos das jazidas escolhidas e a ocorrência linear dos materiais estudados.

Tabela 20 – Resumos de materiais utilizados e distâncias

QUADRO DE DISTÂNCIAS E LOCALIZAÇÃO - ELEMENTOS DE PAVIMENTAÇÃO										
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	ENDEREÇO / POSIÇÃO	COORDENADA CM		ESTACA DE ACESSO			DISTÂNCIA ATÉ ACESSOS/EIXO		
			LAT	LON				PAV	NPAV	TOTAL
JZD-01	JAZIDA - JZD-01	Ouvidor/Goiás	-16,775000	-49,418056	0	+	0,000	20,00	10,00	34,00
DC-01	DISTRIBUIDOR DE CIMENTO	Catalão/Goiás	-17,008912	-49,778361	0	+	0,000	20,00	10,00	30,00
DA-01	DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	Município de Aparecida de Goiânia/Goiás	-19,973269	-44,096015	0	+	0,000	285,00	10,00	295,00
PD-01	PEDREIRA	Município de Pires Belo- GO	-16,768056	-49,213056	0	+	0,000	65,00	10,00	75,00
AR-01	AREAL	Município de Pires Belo- GO	-16,768056	-49,213056	0	+	0,000	65,00	10,00	75,00
CO-01	CANTEIRO DE OBRAS 01	Estaca 70 de Projeto	-12,093189	-51,372938	0	+	0,000	0,00	10,00	10,00

10.6 Dimensionamento do pavimento

O dimensionamento do pavimento flexível do projeto foi feito pelo método do DNIT, que se baseia no método originalmente proposto pelo engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho, inscrito no CREA sob o nº 14.476/D-DF, com apoio das modificações do Manual de Pavimentação do - DNER -1996.

A sequência rotineira, adotada no dimensionamento pelo método do DNIT, é a seguinte:

- Cálculo do número N;
- Determinação do índice de suporte do subleito;
- Seleção dos tipos de revestimentos e de base, em função dos materiais disponíveis, fixando-se as respectivas espessuras em função de N;
- Cálculo da espessura total do pavimento, baseado nos valores do ISC do subleito e do número N e cálculo da espessura de base mais revestimento a partir do número N e do ISC da camada de sub-base.

O cálculo das espessuras das diversas camadas que compõem a estrutura do pavimento é função do número “N”, do CBR do subleito e dos materiais para constituição do pavimento.

Foram definidos os coeficientes de equivalência estrutural para os materiais disponíveis para o emprego nas camadas do pavimento, sendo:

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| • Revestimento Betuminoso em CBUQ | Kr = 2,0 |
| • Revestimento por penetração | Kr = 1,2 |
| • Base granular | KB = 1,0 |
| • Sub-Base granular | KSB = 1,0 |

10.6.1 Espessura mínima do revestimento

A espessura mínima recomendada para o revestimento betuminoso, em função do número de operação do eixo padrão N de 5×10^5 de projeto é de 5 cm de CBUQ para a Pista de Rolamento. A espessura total do pavimento é obtida no gráfico de dimensionamento do método, utilizando-se o valor de “N” e CBR de projeto.

Para determinação do valor de “N” foi utilizada a Instrução de Serviço IP-04 da Prefeitura Municipal de São Paulo, considerando tráfego leve e médio.

Quadro 4.1

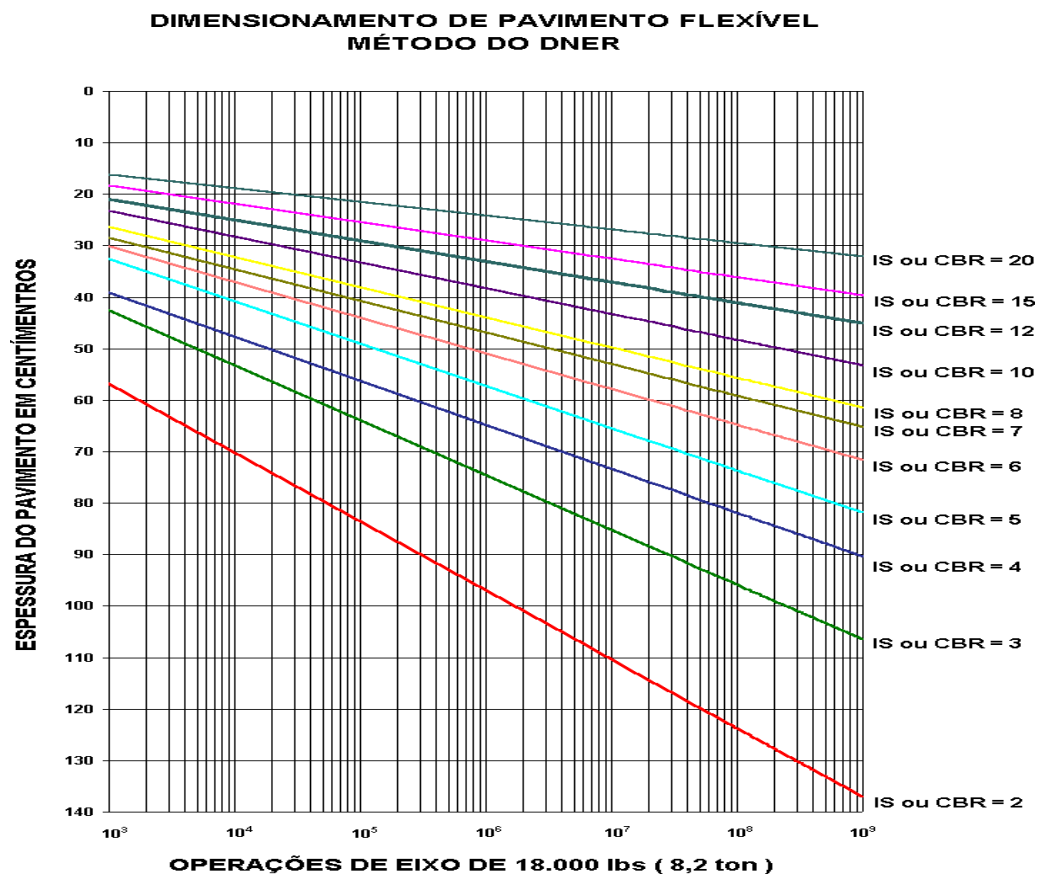
Classificação das Vias - Tráfego Leve e Médio

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO (ANOS)	VOLUME INICIAL DA FAIXA MAIS CARREGADA		N	N Característico
			VEICULO LEVE	CAMINHÕES E ÔNIBUS		
Via Local	Leve	10	100	4	$2,7 \times 10^4$	10^5
			a	a	a	
			400	20	$1,4 \times 10^5$	
Via Local e Coletora	Médio	10	401	21	$1,4 \times 10^5$	5×10^5
			a	a	a	
			1500	100	$6,8 \times 10^5$	

Fonte: IP-04/2004 - dimensionamento de pavimentos flexíveis para tráfego leve e médio – Prefeitura Municipal de São Paulo.

10.6.2 Dimensionamento

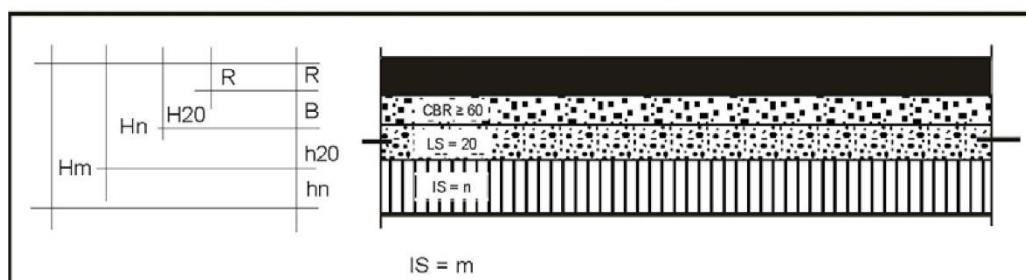
Figura 31 – Ábaco de dimensionamento método DNER



Fonte: IPR 719 DNIT. 2006

$$Ht = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

Figura 32 – Nomenclatura de camadas no dimensionamento do pavimento



Fonte: IPR 719 DNIT. 2006

As espessuras das camadas componentes da estrutura são dadas pela resolução das inequações a seguir apresentadas:

$$RKR + BKB > H20$$

$$RKR + BKB + h20KS > Hn$$

$$RKR + BKB + h20KS + hnKref > HT$$

Onde:

R, B, h20, hn = Espessuras das camadas de revestimento, base, sub-base e reforço do subleito, respectivamente.

KR, KB, KS, Kref = Coeficientes estruturais do revestimento betuminoso, base, sub-base e reforço do subleito, respectivamente.

10.6.3 Análise mecânico do pavimento

Com vista a verificar as estruturas por meio da Análise Mecânica, foram empregados modelos mecânicos para a análise de deformações e deslocamentos das camadas asfálticas e para o subleito, empregando-se critérios de falha específicos.

A fadiga e a deformação são as condições fundamentais da avaliação estrutural de pavimentos. Assim, procurou-se determinar diversos indicadores estruturais representados pelos deslocamentos verticais (deflexões) na superfície do pavimento (D), pela deformação de tração na fibra inferior do revestimento (ϵ_t), e pela deformação vertical de compressão no topo do subleito (ϵ_v).

A análise comparativa de desempenho das estruturas é feita através da verificação da compatibilidade entre esforços solicitantes (devidos à aplicação de cargas de tráfego) e os esforços resistentes, intrínsecos de cada material, traduzidos pelas equações de fadiga apresentadas na sequência do estudo. Para tanto, utilizou-se a teoria das camadas elásticas com o emprego do programa do ELSYM5 – Elastic Layered System, que aplica o método das diferenças finitas no cálculo das tensões e deformações, produzidas por um eixo de cargas, em qualquer ponto da estrutura do pavimento.

Quando as estruturas inicialmente testadas em simulações computacionais não atendem aos parâmetros admissíveis (ou desejados) de cada material devem ser realizadas adequações nas espessuras das camadas de forma a se obter um pavimento equilibrado para atender o período de projeto desejado.

Os modelos ou critérios mecânicos empregados neste estudo são apresentados a seguir.

10.6.4 Deformação vertical máxima no revestimento

Os deslocamentos verticais máximos no topo do revestimento ocorrem devido às tensões e deformações das camadas estruturais constituintes do pavimento e do subleito em resposta ao carregamento na superfície do pavimento.

Portanto, é necessário verificar os valores de deslocamentos verticais recuperáveis máximos no topo do pavimento de modo a garantir deformações inferiores às deformações de projeto.

Como critério comparativo, utilizou-se, para este parâmetro, a equação tradicionalmente aceita e proposta por Preussler e Pinto no método TECNAPAV:

Onde:
$$N_{RUPTURA} = 5,55 \times 10^{16} \times D_{adm}^{5,319}$$

NRUPTURA = número de operações para a ruptura do pavimento (método da USACE);

Dadm = deslocamento vertical (deflexão) máximo da superfície do pavimento.

10.6.5 Fadiga quanto às deformações das misturas betuminosas

As deformações horizontais de tração (ϵt) nas faces inferiores das camadas betuminosas, causadas pelos carregamentos na superfície dos pavimentos, se forem excessivas, poderão causar ruptura por fadiga dessas camadas.

Desta forma, existe um número muito grande de procedimentos analíticos de projeto que consideram a deformação específica de tração na face inferior da camada betuminosa como o fator determinante da fadiga.

No caso em estudo foi utilizada a equação definida por Federal Highway Administration (FHWA, 1976):

$$N_{RUPTURA} = 1,09 \times 10^{-6} \times \left(\frac{1}{\epsilon t}\right)^{3,512}$$

Onde:

NRUPTURA = número de operações para a ruptura do pavimento por fadiga;

ϵt = deformação de tração na fibra inferior do revestimento.

10.6.6 Deformações de compressão no subleito

O solo de fundação é normalmente o material menos resistente da estrutura, portanto é por ele que se inicia a verificação estrutural. Entretanto, uma vez confirmado o seu desempenho, é importante efetuar-se também a análise global para assegurar eventuais problemas devido ao fenômeno da deformação permanente.

A análise é feita comparando-se a máxima deformação vertical de compressão (ϵ_v) atuante no topo do subleito, considerando-se um sistema de camadas elásticas, comparando-as com os valores admissíveis correspondentes ao material utilizado.

O critério da fadiga para deformações verticais de compressão do subleito é idêntico aos modelos adotados para a fadiga de misturas betuminosas e expresso neste trabalho por uma equação da seguinte forma (Dormon & Metcalf, 1965):

$$N_{RUPTURA} = 6,069 \times 10^{-10} \times (\epsilon_v)^{-4,762}$$

Onde:

$N_{RUPTURA}$ = número de operações para a ruptura do pavimento (método da USACE);

ϵ_v = deformação vertical de compressão no topo do subleito.

10.6.7 Critérios máximos admissíveis

Conforme demonstrado nos itens anteriores, a Análise Mecânica é feita comparando-se os valores máximos para cada um dos três critérios apresentados, e a solução é considerada aceitável se garantir que as deformações sejam inferiores às deformações de projeto impostas pelo tráfego. Assim, chegou-se aos valores máximos apresentados a seguir:

Quadro 1 – Critérios Máximos Admissíveis

Critérios	Admissível
Deflexão máxima na superfície do Pavimento (D)	51,12E-02 mm
Deformação Tração na Face Inferior do Revestimento (ϵ_t)	1,33E-04 mm/mm
Deformação de compressão no topo do subleito (ϵ_v)	2,90E-04 mm/mm

10.6.8 Memória de cálculo da análise mecânica

No desenvolvimento deste estudo, utilizou-se a teoria das camadas elásticas para o cálculo dos deslocamentos e das deformações nas estruturas simuladas. Nesta tarefa, fez-se uso do programa do ELSYM5 – Elastic Layered System, que aplica o método das diferenças finitas no cálculo destes parâmetros, produzidos por um eixo de cargas (8,2tf), em qualquer ponto da estrutura do pavimento.

Como há variações nos esforços resistentes no seio da estrutura, foram tomados como ponto de análise das deformações o centro de afastamento entre as rodas de 34 cm ($x = 17$), convencionando-se os esforços de tração como positivos, e os esforços de compressão como negativos. Foram considerados ainda pressão dos pneus no pavimento sendo de 5,6 Kgf/cm² e raio de 10,79 cm.

O programa computacional empregado para análise estrutural do pavimento (ELSYM5) permite o cálculo dos seguintes esforços solicitantes:

- a) D = Deslocamento Vertical Máximo na Superfície do Pavimento;
- b) ε_t = Deformação de Tração na Fibra Inferior do Revestimento;
- c) ε_v = Deformação Vertical de Compressão no Topo do Subleito.

Para isso, foi realizada a Análise Mecânica das estruturas com os módulos apresentados a seguir.

- **Subleito**

Segundo o modelo da AASHTO/1993 (Heukelom & Klomp; 1962), que associa o CBR do subleito a uma constante, o módulo encontrado é o seguinte:

$$MR_{sl} = 1500 \times CBR = 1500 \times 6,5 = 9750 \text{ Psi}$$

Como 1 Psi = 0,070307 Kgf/cm² temos que:

$$MR_{sl} = 9750 \text{ Psi} \times 0,070307$$
$$MR_{sl} = 685,49 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2} \rightarrow 68,55 \text{ MPa}$$

Assim, está sendo adotado o **módulo de resiliência do subleito igual a 68,55 MPa**, valor este encontrado pelo método da AASTHO e que foi determinado através de estatística do CBR do subleito, adequando-se ao projeto em estudo.

- **Base e Sub-base**

No estudo de faixas de valores de Módulos Dinâmicos, desenvolvido por H. Heukelom and A. Klomp, foram avaliados os módulos das camadas do pavimento e para materiais utilizados em base e sub-base, apresentando módulos que podem ser definidos pela equação:

$$M_R = 38 (\text{CBR})^{0.711}$$

Com base nas premissas citadas anteriormente foi possível realizar a Análise Mecânica que por sua vez, consistiu em avaliar se a estrutura para composição do projeto de pavimentação em epígrafe, atende ao período de projeto com eficiência.

A seguir são apresentados os parâmetros considerados e os resultados da análise mecânica da estrutura acima apresentada, ao passo que as saídas do programa ELSYM5, correspondentes a estrutura.

A análise realizada mostra que a estrutura estudada, apresenta deflexão na superfície do revestimento, deformação de tração na base do revestimento e deformação de compressão no topo do subleito, abaixo dos valores máximos admissíveis para o projeto em apreço, validando sua utilização na rodovia.

Figura 33 - Saídas do software ELSYM5

ELASTIC LAYER DATA

Number of layers: 4

Layer Number	(top to bottom)	Thickness (inches)	Poisson's Ratio	Modulus of Elasticity
1		5.00	.30	32500.00
2		15.00	.35	11030.00
3		22.00	.35	7402.60
4		20.00	.45	685.50

*Note: Enter Zero thickness when bottom layer is semi-infinite.

Which one Layer will be deleted (If NONE, enter 0)?

LOAD DATA

Enter two of the following, the third is calculated.

Load: 2050.00lbs Pressure: 5.60 psi Load Radius: .00inches

Number of load locations: 2

Location number =	Coordinates	X =	Y =
1		.00	.00
2		34.00	.00

CR: Next field; F2: Jump to end of screen



EVALUATION LOCATION DATA

Results are evaluated for all combinations of X-Y coordinates and Depths of Z.

Number of X-Y positions: 2
Number of Z position : 3

Position	X	Y	Position	Z
1	.00	.00	1	.01
2	17.00	.00	2	4.99
			3	42.01

Displacements

XP	YP	UX	UY	UZ
.00	.00	.552E-03	.000E+00	.124E-01
17.00	.00	.000E+00	.000E+00	.955E-02

RESULTS MENU FOR ELSYM5

LAYER = 1 Z = .01

1. - Stresses Normal & Shear & Principal
2. - Strains Normal & Shear & Principal
3. - Displacements
4. - Return or Continue with Next Layer

Selection ==> _



Normal Strains					Shear Strains		
XP	YP	EXX	EYY	EZZ	EXY	EXZ	EYZ
.00	.00	.630E-04	.635E-04	.163E-03	.000E+00	.956E-05	.000E+00
17.00	.00	-.103E-03	.282E-04	.164E-04	.000E+00	.000E+00	.000E+00

Principal -- Strains					Shear Strains		
XP	YP	PE 1	PE 2	PE 3	PSE1	PSE2	PSE3
.00	.00	.635E-04	.631E-04	-.164E-03	.227E-03	.440E-06	.227E-03
17.00	.00	.282E-04	.164E-04	-.103E-03	.132E-03	.118E-04	.120E-03

RESULTS MENU FOR ELSYM5

LAYER = 1 Z = 4.99

1. - Stresses Normal & Shear & Principal
2. - Strains Normal & Shear & Principal
3. - Displacements
4. - Return or Continue with Next Layer

Selection ==> _

Normal Strains					Shear Strains		
XP	YP	EXX	EYY	EZZ	EXY	EXZ	EYZ
.00	.00	.619E-04	.976E-04	-.270E-03	.000E+00	.375E-04	.000E+00
17.00	.00	.690E-04	.105E-03	-.291E-03	.000E+00	.000E+00	.000E+00

Principal -- Strains					Shear Strains		
XP	YP	PE 1	PE 2	PE 3	PSE1	PSE2	PSE3
.00	.00	.976E-04	.630E-04	-.271E-03	.368E-03	.346E-04	.334E-03
17.00	.00	.105E-03	.690E-04	-.291E-03	.395E-03	.359E-04	.360E-03

RESULTS MENU FOR ELSYM5

LAYER = 5 Z = 40.01

1. - Stresses Normal & Shear & Principal
2. - Strains Normal & Shear & Principal
3. - Displacements
4. - Return or Continue with Next Layer

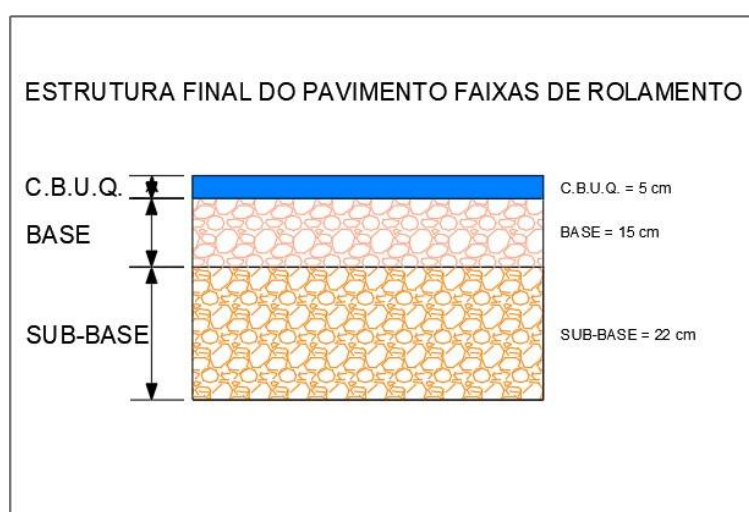
Selection ==> _

10.6.9 Seção do Pavimento

Abaixo é apresentada a Seção Tipo de Pavimentação com as soluções a serem adotadas.

As seções transversais, Planta indicando a localização do Trecho e as Curvas de Nível, estão apresentadas no Volume de Projeto Geométrico.

Figura 34 – Detalhe: estrutura do pavimento



11 OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO

11.1 Jazidas

Nos estudos foi utilizada 1 jazida, que foi reconhecida e prospectada na fase preliminar, lançaram-se malhas reticulares de 30m de lado sobre a área utilizável da mesma, seus vértices foram numerados e demarcados os furos de sondagem, os quais foram submetidos aos seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Índices físicos;
- Compactação (Proctor Intermediário, Intermodificado e Modificado);
- ISC;

- Expansão;

As informações, localizações e proprietários, encontra-se representadas abaixo:

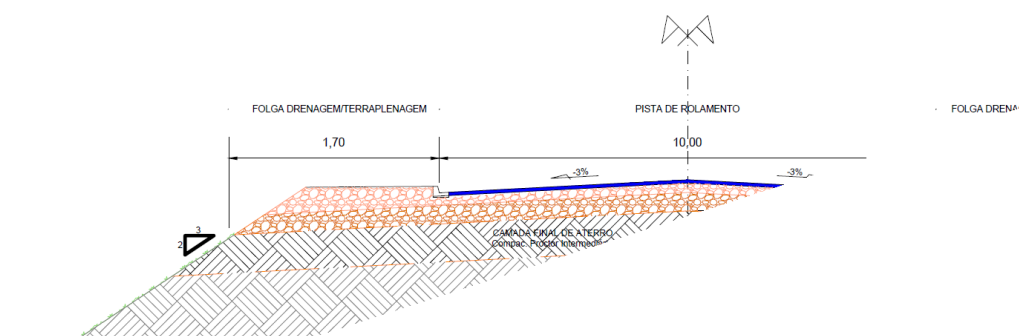
- Jazida 01 está localizada em Ouvidor Goiás, com acesso na estaca 0+0,00, com DT de 34,00 km até a fazenda.

Cascalheiras atendem aos quesitos técnicos e ambientais como material de construção, estando fora da reversa legal da propriedade, e possuem protocolo para o Licenciamento Ambiental, não sendo observado empecilhos para o licenciamento.

Os estudos geotécnicos dos materiais granulares tiveram por objetivo a caracterização do material e suporte de forma a subsidiar o diagnóstico, dimensionamento e soluções para o projeto de pavimentação.

A seção do pavimento é apresentada a seguir.

Figura 35 – Detalhe: seção tipo



As tabelas com as quantidades dos serviços de pavimentação são apresentadas a seguir

Tabela 21 - Notas de Serviço para CBUQ

NOTA DE SERVIÇO DE QUANTIDADE DE CBUQ																
cbuq																
Item	COD.	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO	ESTACA INICIAL		ESTACA FINAL		EXTENSÃO (m)	LARG. MÉDIA (m)	ÁREA (m²)	ESPESSURA (m)	VOL. (m³)	PESO (t)	Observação		
CBUQ																
1	SEG-01	SEGMENTO 01	PISTA DIREITA	0	+	0,00	639	+	13,17	12793,17	10,00	127931,72	0,05	6396,59	15351,81	Concreto asfáltico usinado a quente - CAUQ/CBUQ
												15351,81				

Tabela 22 - Notas de Serviço para Quantidade de CAP

NOTA DE SERVIÇO - TRANSPORTE DE CAP PARA COMPOSIÇÃO DE CBUQ																					
Densidade CBUQ= 2,4t/m ³ - Taxa de Aplicação de CAP: 0,06323 m ³ /t																					
Item	ORIGEM			QUANTIDADE E SERVIÇO - DISTRIBUIDORA DE ASFALTO PARA USINA (TRANSPORTE COMERCIAL)										DISTÂNCIAS		MOMENTOS					
	COD.	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COD.	DESCRIÇÃO	SEGMENTO DE REFERÊNCIA	ALINHAMENTO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	EXTENSÃO (m)	LARG. MÉDIA (m)	PESO CBUQ (t)	PESO CAP (t)	PAV (Km)	NPAV (Km)	PAV (tkm)	NPAV (tkm)				
CBUQ faixa C - TRANSPORTE CAP																					
1	DA-01	DISTRIBUIDOR DE ASFALTO 01	CAP 30/45	US-01	USINA DE ASFALTO 01	SEGMENTO 01	PISTA DIREITA	0	+	0,00	639	+	13,17	12793,17	7,20	15351,81	970,69	285,00	10,00	276.647,99	9.706,95
													970,69			276.647,99	9.706,95				

Tabela 23 - Notas de Serviço para Quantidade de Material Granular (base e sub-base)

Nota de Serviço - Material Granular																								
COD.	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO	ESTACA INICIAL		ESTACA FINAL		EXTENSÃO (m)	LARG. MÉDIA (m)	ESPESSURA (m)	VOL.COMP. (m³)	EMPOL. (%)	VOL.EMPOL (m³)	CENTRO DE MASSA		ACESSO JAZIDA	DT PAV (km)	DT NPAV (km)	M.T. PAV (tkm)	M.T NPAV (tkm)					
Distribuição de material granular - BASE																								
JZD-01	JAZIDA 01	RODOVIA	0	+	0,00	639	+	13,17	12793,17	10,30	0,20	26353,93	39,04%	36642,80	319	+	16,58	0	-	0,00	20,00	5,00	1.487.697,60	371.924,40
												26.353,93						916.069,95			1.487.697,60	371.924,40		
COD.	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO	ESTACA INICIAL		ESTACA FINAL		EXTENSÃO (m)	LARG. MÉDIA (m)	ESPESSURA (m)	VOL.COMP. (m³)	EMPOL. (%)	VOL.EMPOL (m³)	CENTRO DE MASSA		ACESSO JAZIDA	DT PAV (km)	DT NPAV (km)	M.T. PAV (tkm)	M.T NPAV (tkm)					
Distribuição de material granular - SUB-BASE																								
JZD-01	JAZIDA 01	RODOVIA	0	+	0	639	+	13,172	12793,172	10,90	0,20	27889,11	32,19%	36867,12	319	+	16,58	0	-	0,00	20,00	5,00	1.423.070,68	355.767,67
												27.889,11						921.677,90			1.423.070,68	355.767,67		

Tabela 24 - Notas de Serviço para Quantidades de CM-30

NOTA DE SERVIÇO - QUANTIDADE DE CM-30 PARA IMPRIMAÇÃO																					
Taxa de Aplicação de CM-30: 0,0012 t/m ²																					
Item	ORIGEM			QUANTIDADE E SERVIÇO - DISTRIBUIDORA DE ASFALTO PARA CANTEIRO (TRANPORTE COMERCIAL)										DISTÂNCIAS		MOMENTOS					
	COD.	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COD.	DESCRIÇÃO	SEGMENTO DE REFERÊNCIA	ALINHAMENTO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	EXTENSÃO (m)	LARG. MÉDIA (m)	ÁREA (m ²)	PESO (t)	PAV (Km)	NPAV (Km)	PAV (tkm)	NPAV (tkm)				
Imprimação - CM-30																					
1	DA-01	DISTRIBUIDOR DE ASFALTO 01	CM-30	CO-01	CANTEIRO DE OBRAS 01	SEGMENTO 01	RODOVIA	0	+	0,00	639,00	-	13,17	12793,17	10,50	134328,31	161,19	285,00	10,00	45.940,28	1.611,94
												134328,31	161,19			45.940,28	1.611,94				

Tabela 25 - Notas de Serviço para Quantidade de RR-1C

NOTA DE SERVIÇO - QUANTIDADE DE RR-1C PARA PINTURA DE LIGAÇÃO																		
Taxa de Aplicação de RR-1C: 0,00045 t/m ²																		
Item	ORIGEM			QUANTIDADE E SERVIÇO - DISTRIBUIDORA DE ASFALTO PARA CANTEIRO DE OBRAS (TRANSPORTE COMERCIAL)										DISTÂNCIAS		MOMENTOS		
	COD.	DESCRIÇÃO	MATERIAL	COD.	DESCRIÇÃO	SEGMENTO DE REFERÊNCIA	ALINHAMENTO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	EXTENSÃO (m)	LARG. MÉDIA (m)	ÁREA (m ²)	PESO (t)	PAV (Km)	NPAV (Km)	PAV (tkm)	NPAV (tkm)	
Eixo Principal BR-158 - RR-1C sobre CBUQ faixa C																		
1	DA-01	DISTRIBUIDOR DE ASFALTO 01	RR-1C	US-01	USINA DE ASFALTO 01	SEGMENTO 01	PISTA DIREITA	0+00	0+639	13,172	12793,17	10,00	127931,72	383,80	285,00	10,00	109.381,62	3.837,95
													127931,72	383,80			109.381,62	3.837,95

Tabela 26 - Nota de Serviço de Varredura

NOTA DE SERVIÇO DE LIMPEZA E VARREDURA												
Item	COD.	DESCRIÇÃO	ALINHAMENTO	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			EXTENSÃO	LARG. MÉDIA	IMPRIMAÇÃO
										(m)	(m)	(m ²)
Eixo Principal												
1	SEG 01	SEGMENTO 01	RODOVIA	0	+	0,00	639	+	13,17	12793,172	VAR. POR SERVIÇO (VER NOTAS)	127931,72
											127931,72	



11.2 REFERÊNCIAS

PUBLICAÇÃO IPR 667. **MÉTODO DE PROJETO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS**. RIO DE JANEIRO, 1981

PUBLICAÇÃO IPR 719. **MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO**. RIO DE JANEIRO, 2006.

TRANSPORTATION OFFICIALS. **AASHTO Guide for Design of Pavement Structures**, 1993. Aashto, 1993.



11.3 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES

O Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Ouvidor, representado pelo engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho, inscrito no CREA sob o nº 14.476/D-DF, é responsável pela elaboração do Projeto de Pavimentação para o Projeto da Estrada Paraíso, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativos ao projeto em questão e assumem a total responsabilidade pelos mesmos.

Ouvidor (GO), 31 de julho de 2024.

Omar Cardoso Rosa Filho
Engenheiro Civil - CREA 14.476/D-DF
Departamento de Engenharia
Município de Ouvidor



12 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

12.1 Controle de Erosão

12.1.1 Proteção Vegetal

Consiste a proteção vegetal na utilização de vegetais diversos com o fim de preservar as áreas expostas do corpo estradal, dando-lhes condições de resistência à erosão.

Deverá ser realizada de acordo com a especificação de Serviço - DNIT - ES - CE 43-71.

Embora há dificuldade de especificar o processo de plantio, quando e como, pode-se em linhas gerais estabelecer o seguinte:

- Leivas - nos casos de facilidade de aquisição, proximidade do canteiro de serviços e de cobertura de terrenos friáveis, não consolidados.
- Mudas - em caso de terrenos planos ou de pouca declividade.
- Semeadura - em qualquer tipo de terreno, desde que devidamente preparado.

Sugerimos o último processo - Semeadura, para o projeto em estudo.

Os locais onde devem ser feito o plantio em leivas são apresentados no Volume 2 – Projeto Executivo.



04.0710-1102
Av. Irapuan Costa Júnior, 915
Centro - Ouvidor/GO - CEP 75715-000
www.ouvidor.go.gov.br

REDES SOCIAIS:



12.2 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES

O Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Ouvidor, representado pelo engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho, inscrito no CREA sob o nº 14.476/D-DF, é responsável pela elaboração do Projeto de Obras Complementares para o Projeto da Estrada Paraíso, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativos ao projeto em questão e assumem a total responsabilidade pelos mesmos.

Ouvidor (GO), 31 de julho de 2024.

Omar Cardoso Rosa Filho
Engenheiro Civil - CREA 14.476/D-DF
Departamento de Engenharia
Município de Ouvidor



13 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

A sinalização é um conjunto de mensagens transmitidas ao usuário durante o percurso, através das quais ele será conduzido de sua origem até o seu destino sendo informado de todas as restrições que a via oferece e de todos os elementos necessários para que a viagem seja feita com segurança.

O projeto de sinalização foi executado em conformidade com o "Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito" do Conselho Nacional de Trânsito.

13.1 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é feita através de pintura do pavimento e tem a finalidade de orientar o motorista dentro de critérios pré-estabelecidos.

13.1.1 Materiais a Serem Usados na Sinalização Horizontal

O projeto prevê a complementação da sinalização existente, através de zebrações, linhas de bordo e linhas demarcadoras de faixas de tráfego para as alças.

A seguir, é fornecida a descrição das características de todos os elementos que deverão compor a sinalização horizontal para o segmento em questão.

O material a ser empregado deverá seguir as seguintes especificações:

Sinalização horizontal com plástico a frio (metilmetacrilato) estrutura a dispersão com espessura de 0,6mm seguindo a – ABNT NBR 15870 - Sinalização horizontal viária — Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas — Fornecimento e aplicação.

As cores das marcas viárias e inscrições no pavimento a serem aplicadas nos projetos deverão obedecer ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal – Resolução nº 236/2007 do CONTRAN, sendo que a tonalidade deverá seguir o padrão Munsell, conforme tabela abaixo:

COR	TONALIDADE
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

13.2 Linhas de Borda da Pista (LBO)

As linhas de bordo destinam-se a separar as faixas de tráfego dos acostamentos. São contínuas e pintadas a 0,60 ou 0,80 m do meio fio, conforme especificado na planta.

Estas linhas terão largura de 0,15 m e serão pintadas na cor branca.

13.3 Linha de continuidade (LCO)

A LCO dá continuidade visual às marcações longitudinais principalmente quando há quebra no alinhamento em trechos longos ou em curvas.

Também é utilizada para dar continuidade à linha de divisão de fluxos no mesmo sentido, quando há supressão ou acréscimo de faixas de rolamento.

Estas linhas poderão ser brancas ou amarelas, sendo que neste projeto serão brancas, pois dividem fluxo no mesmo sentido. Terão a largura da linha que a antecede. As medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços), devem variar em função da velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

VELOCIDADE (km/h)	CADÊNCIA t:e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$V \leq 60$	1:1	1	1
$V > 60$	1:1	2	2

Como a velocidade é 80 km/h na rodovia esta linha deverá ter cadência 1:1.

13.4 Linha simples contínua (LFO-1)

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação. É utilizada em rodovias de pista simples, com largura inferior a 7,00 m.

A largura mínima recomendada para a LFO-1 é de 10 cm.

13.5 Linha simples tracejada (LFO-2)

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento para delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e para regulamentar a permissão de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação, independentemente da largura da pista.

Tabela 19 – Dimensões recomendadas para LFO-2

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA ℓ (m)	CADENCIA $t : e$	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
$v \geq 80$	0,15***	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

13.6 Linha simples contínua (LFO-3)

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação.

Estas linhas terão largura de 0,15 m e serão pintadas na cor amarela.

13.7 Linhas simples contínua (LMS-1)

É a linha de divisão de fluxos aplicada sobre o limite entre as faixas de rolamento, com mesmo sentido de tráfego, com o objetivo de regulamentar as manobras de proibição de mudança de faixa e ultrapassagem.

A largura mínima recomendada para a LMS-1, em função da velocidade, é apresentada na Tabela 27:

Figura 36 - Larguras recomendadas da LMS-1

VELOCIDADE V (km/h)	LARGURA DA LINHA ℓ (m)
$V < 80$	0,10
$V \geq 80$	0,15 *

* a largura deve ser definida em projeto, levando-se em consideração a classe da rodovia, o volume e a composição do tráfego e a largura da pista de rolamento.

Aplica-se em segmentos onde a manobra de mudança de faixa venha a representar risco de acidentes, tais como:

- Nas aproximações de locais de travessia de pedestres;
- Nas aproximações de cruzamentos em nível;
- Na passagem por postos de Polícia Rodoviária ou de Fiscalização em geral;
- Em pontes e viadutos estreitos, excedendo os limites da OAE em, pelo menos, 15 m antes e depois;
- Em segmentos de supressão de faixa, ao longo da extensão correspondente ao taper.

Deve ter extensão mínima de 15 metros, com extremidade situada na Linha de Retenção (LRE), quando a LRE existir, e pelos Sinais de Regulamentação R-8a ou R-8b, respectivamente, Proibido Mudar de Faixa ou Pista de Trânsito da esquerda para a direita e da direita para a esquerda.

13.8 Linhas simples tracejada (LMS-2)

É a linha de divisão de fluxos aplicada sobre o limite entre as faixas de rolamento, com mesmo sentido de tráfego, com o objetivo de regulamentar a permissão das manobras de mudança de faixa e ultrapassagem, conforme ilustrado na Figura 228 a seguir:

Figura 37 - Larguras recomendadas para LMS-2

Figura 37 - Larguras recomendadas para LMS-2

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA ℓ (m)	CADÊNCIA $t : e$	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
$v \geq 80$	0,15***	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

* situação restrita a ciclovias

** pode ser utilizada largura maior, nos casos em que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

*** a largura deve ser definida em projeto, levando-se em consideração a classe da rodovia, o volume e a composição do tráfego e a largura da pista de rolamento.

13.9 Linhas de borda de pista (LBO)

As Linhas de Borda de Pista delimitam para o usuário a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a dos acostamentos, das faixas de segurança ou simplesmente do limite da superfície pavimentada (quando a pista não for dotada de acostamento ou faixa de segurança).

Sua maior importância reside no fato de fornecer de forma nítida aos usuários o trajeto a ser seguido pela definição contínua da pista de rolamento, principalmente à noite ou em condições atmosféricas adversas, como neblina ou fortes chuvas.

As Linhas de Borda de Pista são sempre contínuas, não se admitindo que sejam tracejadas, ainda que por motivos de economia, devido ao risco de serem confundidas com Linhas de Mesmo Sentido

(LMS-2), o que representaria sérios riscos de acidentes, especialmente à noite e sob condições severas de visibilidade.

As Linhas de Borda de Pista têm a cor branca, largura igual à das LMS (ver largura na Tabela 22) e podem vir acompanhadas por tachas monodirecionais com elementos retrorrefletivos na cor branca.

13.10 Linhas de continuidade (LCO)

É a linha que dá continuidade à LBO, nas entradas e saídas de pista, delimitando faixas de aceleração ou desaceleração, quando existem. É sempre tracejada, nas cores branca ou amarela, deve ter a largura da linha que a antecede, pode vir acompanhada de tachas monodirecionais com elementos retrorrefletivos na cor da linha e deve ter dimensões conforme Tabela 29 a seguir.

Figura 38 - Larguras recomendadas para LCO

VELOCIDADE v (km/h)	CADÊNCIA t : e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v \leq 60$	1 : 1	1,00	1,00
$V > 60$	1 : 1	2,00	2,00

13.11 Linhas de retenção (LRE)

A linha de retenção é a marca transversal contínua, na cor branca, aplicada sobre a faixa de rolamento, com o objetivo de indicar ao condutor o local limite que deve parar o veículo.



Deve ter largura variando de 40 centímetros, nas aproximações da via principal (portanto, situada em ramos ou pistas secundárias), a 60 centímetros, quando situada na própria via principal. Em situações de cruzamento de pista, elas se situam de forma paralela à via a ser cruzada, com afastamento mínimo de 1,0 m da borda daquela via (ver Figura 232 adiante).

Idealmente, deve vir acompanhada da placa de sinalização vertical de regulamentação R-1 – PARE e pode ainda ser acompanhada da inscrição no pavimento com a legenda PARE.

13.12 Linhas de “Dê a Preferência” (LDP)

A Linha de Dê a Preferência é a marca transversal tracejada, na cor branca, aplicada sobre a superfície da faixa de rolamento, com o objetivo de indicar ao condutor o local em que deve parar o veículo, caso julgue necessário, antes de ingressar numa via preferencial.

A LDP deve ser aplicada na cadência de 1:1, com traço e espaçamento medindo 50 centímetros e com largura mínima de 30 centímetros.

Deve vir acompanhada da placa de sinalização vertical R-2 – Dê a Preferência e do símbolo SIP – Símbolo Indicativo de Interseção com Via Preferencial em todos os entroncamentos com via preferencial onde as condições geométricas e de visibilidade do acesso permitam a inserção do fluxo da via secundária no fluxo da via preferencial.

13.13 Faixa de travessia de pedestres (FTP)

As faixas de travessia de pedestres são marcas dispostas transversalmente ao eixo da via, para definir a área destinada à travessia de pedestres e regulamentar a prioridade de passagem dos pedestres em relação aos veículos.

A FTP-1, tipo zebra, conforme Figura 235, mais comumente utilizada em rodovias, é composta por linhas contínuas de cor branca, paralelas entre si e ao eixo da via, com largura e espaçamento entre elas de 40 centímetros, e comprimento de 4 metros, distando, pelo menos, 1,20 metro das Linhas de Retenção (LRE) e se estendendo pelo acostamento, quando este for pavimentado.



Admitem-se variações em relação às dimensões apresentadas, em função de peculiaridades locais.

13.14 Pinturas de Setas e zebraados

As marcas de canalização são constituídas por zebraado de preenchimento de área de pavimento não utilizável (ZPA) e linhas contínuas de canalização, e são usadas para direcionar os

fluxos veiculares em situações que provoquem alterações na trajetória natural, como nas interseções, nas mudanças de alinhamento da via e nos acessos.

O zebraado de preenchimento é composto por linhas diagonais posicionadas em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para a pista trafegável, e formando um ângulo, igual ou próximo de 45°, com a linha de canalização que lhe é adjacente.

As setas direcionais serão pintadas na cor branca e sua geometria obedecerá às dimensões indicadas no Manual de Sinalização Rodoviária elaborado pelo DNIT.

13.15 Dispositivos Auxiliares

Como dispositivo auxiliar foi prevista a implantação de tachas refletivas, para ampliação das condições de segurança, principalmente para o período noturno.

É um dos dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixado na superfície do pavimento. Consiste em um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas, nas cores compatíveis com a marca viária.

Na implantação das tachas deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Preferencialmente não devem ser implantadas sobre a sinalização horizontal;
- Deverão ser implantadas junto a linha de bordo deslocadas para o lado externo em cerca de 10 cm de forma a propiciar futuras intervenções na demarcação;
- Deverão ser implantadas no espaço entre as linhas, quando duplas contínuas, ou no meio dos segmentos sem pintura, quando as linhas forem seccionadas;



- Nas marcas de canalização devem ser colocadas em cada área neutra entre as faixas do zebado, ao lado das linhas de canalização.

As cores dos catadióptricos estão estabelecidas no Código de Trânsito Brasileiro, Lei 9.503/97, em seu Anexo II – Resolução nº 160/04 CONTRAN.

As tachas especificadas deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 14636.

13.16 Tachões

É um dos dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixado na superfície do pavimento. Consiste em um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas, nas cores compatíveis com a marca viária.

As cores dos catadióptricos estão estabelecidas no Código de Trânsito Brasileiro, Lei 9.503/97, em seu Anexo II – Resolução nº 160/04 CONTRAN.

Os tachões especificados deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 15576.

A cadência será 1 tachão a cada 2 metros, conforme especificações técnicas do Programa BR-Legal.

13.17 Sinalização Vertical

A sinalização vertical proposta seguiu os parâmetros recomendados nos manuais do DNIT.

O projeto buscou a indicação de todos os dispositivos necessários à compreensão pelo usuário das condições de operação da via.

Foram indicados os dizeres padronizados e a criação de mensagens específicas ou particulares se deu apenas para as placas de indicação, o que facilita a compreensão pelo usuário.

As Especificações dos materiais seguem abaixo descritas:

13.17.1 Películas refletivas

A sinalização vertical composta por películas retrorrefletivas deve seguir um padrão de utilização em função do posicionamento do sinal na via terrestre para que os sinais possam ser claramente lidos pelos usuários.

Os tipos de películas das placas com retrorrefletividade aplicada para o fundo e para as legendas e os pictogramas devem estar de acordo com a ABNT NBR 14891 - Sinalização vertical viária — Placas.

13.17.2 Substratos das Placas

As indicadas são as Chapas planas de aço zincadas n° 16 em conformidade com a norma ABNT NBR 11904:2005. O verso das chapas será revestido com pintura eletrostática a pó (poliester) ou tinta esmalte sintético sem brilho na cor preta de secagem a 140° C.

13.17.3 Suporte

Deverão apresentar secção quadrada de 8cm de lado, comprimento variável de acordo com as características do terreno. Os suportes devem ser confeccionados com madeira de eucalipto tratado, serrada, aparelhada e devidamente tratada com material protetor hidrossolúvel. Os postes devem ser pintados com duas demãos, com tinta à base de borracha clorada ou esmalte sintético na cor branca.

13.18 Sinalização de obras

A Sinalização de Obras proposta seguiu o Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias publicado em 2010.

Nas aproximações das áreas onde estão sendo implantadas obras deve-se condicionar os condutores de veículos a circularem com redobrada atenção, segundo velocidades adequadas à nova situação e de acordo com os esquemas de circulação estabelecidos. Para possibilitar o alcance desse objetivo, toda a área de influência da obra na rodovia deve ser adequadamente sinalizada. Para tanto, é necessária a colocação das placas de advertência e dispositivos de canalização precedendo a implantação do canteiro de obras. A sequência da implantação deve se iniciar sempre pelas áreas mais distantes do canteiro, ou seja, aquelas anteriores à obra no sentido do fluxo de veículos. Assim, pela ordem,

devem ser implantadas a pré-sinalização, a sinalização da área de transição, a sinalização da área de proteção, a sinalização do canteiro, a sinalização da área de retorno à situação normal e a sinalização de fim das obras.

Caso ocorra conflito entre a sinalização de obras e a sinalização existente, esta deve ser imediatamente recoberta ou removida até a desativação da situação provisória, a fim de não provocar dúvidas nos motoristas.

Recomenda-se ainda, sempre que possível, que a implantação ocorra fora dos dias e horários de maior movimento da via, a fim de reduzir o impacto das obras na fluidez e segurança do tráfego.

Os dispositivos utilizados deverão ser mantidos em perfeito estado de conservação durante toda a obra. Deve-se, também, cuidar para que os sinais implantados, em especial os portáteis, permaneçam sempre nos locais adequados, conforme projeto. Além disso, também devem ser tomadas as providências necessárias para que a pista de rolamento se mantenha permanentemente limpa e isenta de vestígios da obra.

A desativação do canteiro de obras e a consequente remoção da sinalização temporária devem obedecer ao inverso do critério utilizado para a sua implantação, ou seja, a retirada deve se dar da sinalização do término das obras para a pré-sinalização. O responsável pela desativação dos dispositivos de sinalização deve removê-los com a maior brevidade possível, a fim de não prejudicar a credibilidade da sinalização existente.

Neste projeto foi indicado o Projeto-Tipo, número 3 do Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias publicado em 2010. Portanto, foram indicados os seguintes dispositivos: barreiras classe I ou II, placas de regulamentação e advertência e iluminação intermitente. Este projeto está indicado em planta específica.

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificado no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva. As dimensões e dizeres deverão ser seguidas as indicadas na planta em anexo.



As barreiras dos tipos I, II e III são confeccionadas com ripas de madeira ou, preferencialmente, em material plástico, com 0,30 m de largura, com tarjas oblíquas ou verticais, nas cores laranja e branca retrorrefletiva, alternadas. As barreiras devem ser utilizadas para a canalização do tráfego, transferindo o fluxo de veículos para as faixas de rolamento remanescentes, devido à existência de bloqueios decorrentes da execução de obras, serviços de manutenção ou situações de emergência.

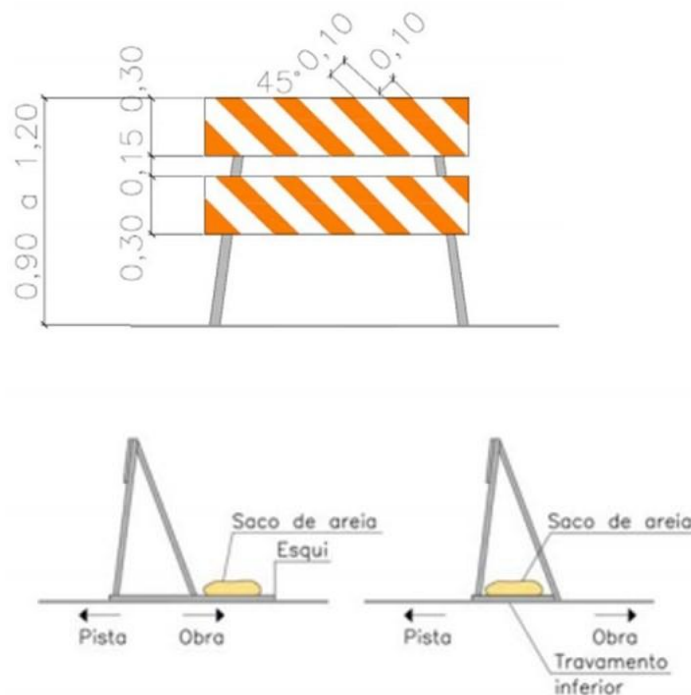
As tarjas oblíquas devem formar um ângulo de 45° com a horizontal, indicando o sentido de deslocamento dos veículos e devem ser utilizadas apenas nas barreiras posicionadas para o desvio de tráfego. As barreiras com tarjas verticais só devem ser utilizadas para o bloqueio de tráfego. Os suportes podem ser fixos, dobráveis ou desmontáveis e não devem ser confeccionados com materiais demasiadamente rígidos, como ferro, concreto etc. Para maior estabilidade, as bases dos suportes podem ser dotadas de esquis transversais à barreira ou travamento inferior que, por sua vez, podem ser escorados com sacos de areia, conforme a Figura abaixo. É vedada a utilização de blocos de concreto, ferros ou pedras, por oferecerem perigo, em caso de colisão de veículos.

Neste projeto em questão as barreiras serão posicionadas a 60cm do bordo.

BARREIRA TIPO I



BARREIRA TIPO II



Os dispositivos luminosos são equipamentos complementares aos dispositivos de canalização de obras e situações emergenciais, com a finalidade de alertar os condutores sobre a presença de obstáculos no período noturno.

Neste projeto foi indicado a iluminação intermitente a qual é utilizada para chamar a atenção dos motoristas sobre as condições anormais à frente. Não devem ser utilizadas para delimitar trajetos. Recomenda-se usar onde a visibilidade dos dispositivos de canalização é reduzida ou a rodovia apresenta grande volume de veículos. As lâmpadas devem ser amarelas e piscar cerca de 60 vezes por minuto, acendendo e apagando a intervalos regulares.

A representação gráfica do projeto de sinalização é apresentada no VOLUME 2 – PROJETO DE EXECUÇÃO. As notas de serviço e quantitativos dos dispositivos de sinalização horizontal e vertical são apresentadas a seguir.

Tabela 27 - Marcas Longitudinais

Notas de Serviço - Marcas Longitudinais																	
ID Pista	Lado	Tipo	Est. Início	Coordenada Início		Est. Final	Coordenada Fim		Extensão Total (m)	Largura da Faixa (m)	Cadência	Lado da Cadência	Traço (m)	Espaç. (m)	OBS.	Área de Pintura (m²)	
				Norte	Este		Norte	Este									
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-3	0	+ 6,000	200852.8760	7982684.9898	71	+ 18,305	202107.4567	7982775.0541	1.432,31	0,15				429,69	
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-4	71	+ 18,305	202107.4567	7982775.0541	79	+ 8,306	202253.1103	7982810.9025	150,00	0,15	3X3	ESQUERDO	3	3	33,75
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-4	79	+ 8,306	202253.1103	7982810.9025	101	+ 0,000	202673.9633	7982906.5935	431,69	0,15	3X9	ESQUERDO	3	9	80,94
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-3	101	+ 0,000	202673.9633	7982906.5935	224	+ 10,887	205043.9289	7983085.8203	2.470,89	0,15				741,27	
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-4	224	+ 10,887	205043.9289	7983085.8203	232	+ 0,000	205093.0445	7982944.0891	149,11	0,15	3X3	ESQUERDO	3	3	33,55
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-4	232	+ 0,000	205093.0445	7982944.0891	249	+ 0,000	205148.6593	7982611.4358	340,00	0,15	3X9	ESQUERDO	3	9	63,75
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-4	249	+ 0,000	205148.6593	7982611.4358	259	+ 6,188	205163.4054	7982405.7752	206,19	0,15	3X3	ESQUERDO	3	3	46,39
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-3	259	+ 6,188	205163.4054	7982405.7752	297	+ 0,000	205455.3313	7981858.6932	753,81	0,15				226,14	
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-4	297	+ 0,000	205455.3313	7981858.6932	304	+ 9,916	205604.8745	7981869.2619	149,92	0,15	3X3	ESQUERDO	3	3	33,73
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-4	304	+ 9,916	205604.8745	7981869.2619	326	+ 17,131	206053.9219	7981899.7938	447,22	0,15	3X9	ESQUERDO	3	9	85,85
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-2	326	+ 17,131	206053.9219	7981899.7938	332	+ 0,000	206153.3284	7981895.2527	102,87	0,15	3X9	EIXO	3	9	3,86
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-4	332	+ 0,000	206153.3284	7981895.2527	340	+ 0,000	206310.8045	7981865.0760	160,00	0,15	3X9	DIREITO	3	9	30,00
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-2	340	+ 0,000	206310.8045	7981865.0760	373	+ 2,240	206960.9517	7981740.1027	662,24	0,15	3X9	EIXO	3	9	24,83
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-2	373	+ 2,240	206960.9517	7981740.1027	380	+ 12,246	207108.2566	7981711.7960	150,01	0,15	3X3	EIXO	3	3	11,25
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-3	380	+ 12,246	207108.2566	7981711.7960	432	+ 7,286	207819.2263	7981013.1296	1.035,04	0,15				310,51	
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-2	432	+ 7,286	207819.2263	7981013.1296	439	+ 17,280	207900.9418	7980887.4276	149,99	0,15	3X3	EIXO	3	3	11,25
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-2	439	+ 17,280	207900.9418	7980887.4276	463	+ 5,050	208162.1493	7980499.3528	467,77	0,15	3X9	EIXO	3	9	17,54
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-2	463	+ 5,050	208162.1493	7980499.3528	470	+ 15,058	208246.4849	7980375.3064	150,01	0,15	3X3	EIXO	3	3	11,25
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LFO-3	470	+ 15,058	208246.4849	7980375.3064	639	+ 13,172	211216.9770	7979799.4870	3.378,11	0,15				1.013,43	
PISTA PRINCIPAL	BD	LBO	0	+ 0,000	200840.1963	7982701.2023	639	+ 13,172	211214.8025	7979802.3510	12.793,17	0,15				1.918,98	
PISTA PRINCIPAL	BD	LBO	1	+ 0,000	200851.8731	7982680.0440	639	+ 13,172	211219.1531	7979796.6210	12.773,17	0,15				1.915,98	
									EXTENSAO TOTAL (m)	38.353,52						AREA TOTAL (m²):	7.041,95

Tabela 28 – Pinturas no pavimento

Notas de Serviço - Marcas Transversais																	
ID Pista	Lado	Tipo	Est. Início			Coordenada Início		Est. Final			Coordenada Final		Extensão Total (m)	Traço (m)	Espaç. (m)	Largura da Faixa (m)	Área de Pintura (m²)
						Norte	Este				Norte	Este					
PISTA PRINCIPAL	EIXO	LRE	0	+	6,000	200842.1746	7982694.5263	0	+	6,000	200842.1746	7982694.5263	9,40	1,00	0,00	0,40	3,76
ÁREA TOTAL (m²):																3,76	

ID Pista	Tipo	Indicação / Inscrição	Estaca	Coordenada		Lado	Espaçamento	Área (m²)	Área Total (m²)
				Norte	Este				
PISTA PRINCIPAL	GEOMÉTRICA	FAIXA	0	+	6,000	200842.1746	7982694.5263	9,40	3,76
ÁREA TOTAL (m²):									3,76

Tabela 29 - Quantidades Sinalização Horizontal

Quantidades Sinalização Horizontal									
Modelo	Tipo	Material DNIT	Espessura (mm)	Cadência	Traço (m)	Espaçamento (m)	Largura da Faixa (m)	Extensão (m)	Área de Pintura (m²)
	Linha de Bordo (LBO)	Plástico a frio tipo I (aspersão)	0,50	Contínua	1,00	0,00	0,15	25.566,34	3834,95
	Linha Simples Seccionada (LFO-2)	Plástico a frio tipo I (aspersão)		Seccionada	3	3 OU 9	0,15	1.682,89	79,98
	Linha Dupla Contínua (LFO-3)	Plástico a frio tipo I (aspersão)	0,60	Dupla contínua	1,00	0,00	0,15	9.070,16	2.721,05
	Linha Contínua / Seccionada (LFO-4)	Plástico a frio tipo I (aspersão)		Contínua / Seccionada	3,00	3 OU 9	0,15	2.034,13	405,97
	Legenda PARE	Termoplástico por Extrusão	0,30	-	-	-	Área Unidade (m²): 2,127	Quantidade: 1	2,13
	Linha de retenção (LRE)	Termoplástico por Extrusão	0,30	Contínua	1,00	0,00	0,400	9,40	3,76
TOTAL (m²)									7047,84

Tabela 30 - Resumo Sinalização Horizontal

ESPECIFICAÇÕES		LARGURA (m)	QUANTIDADE (m)	TOTAL (m²)			
PINTURA BRANCA	Linha Simples Seccionada (LFO-2)	0,15	1.682,89	79,98			
	Linha Dupla Contínua (LFO-3)	0,15	9.070,16	2.721,05			
	Linha Contínua / Seccionada (LFO-4)	0,15	2.034,13	405,97			
	Linha de Bordo (LBO)	0,15	25.566,34	3.834,95			
	Linha de retenção (LRE)	0,40	9,40	3,76			
ZPA LEGENDAS SETAS INDICATIVAS DE MOVIMENTO	ZPA	ZEBRADO DE PREENCHIMENTO DA ÁREA DE PAVIMENTO NÃO UTILIZÁVEL	BRANCA	0,00	-	0,00	
			AMARELA	0,00	-	0,00	
	LEGENDAS	PARE	BRANCA	2,127	1	2,13	
			Dê a preferência (SIP)	$V \leq 60$ km/h	1,600	0	0,00
	SETAS INDICATIVAS DE MOVIMENTO	SIGA EM FRENTE - PEM	Ciclovia	0,326	0	0,00	
			$40 \leq V \leq 60$ km/h	0,000	0	0,00	
		VIRE À ESQUERDA e VIRE À DIREITA - PEM	$V < 40$ km/h	0,906	0	0,00	
			$40 \leq V \leq 60$ km/h	1,282	0	0,00	
		SIGA EM FRENTE OU VIRE À ESQUERDA e SIGA EM FRENTE OU VIRE À DIREITA - PEM	$V > 60$ km/h	2,064	0	0,00	
			$V < 40$ km/h	1,307	0	0,00	
		RETORNO À ESQUERDA e RETORNO À DIREITA - PEM	$40 \leq V \leq 60$ km/h	0,000	0	0,00	
			$V > 60$ km/h	0,000	0	0,00	
		MUDANÇA OBRIGATÓRIA DE FAIXA - MOF	$V < 40$ km/h	1,620	0	0,00	
			$40 \leq V \leq 60$ km/h	2,310	0	0,00	
				$V > 60$ km/h	3,468	0	0,00
				$V \leq 60$ km/h	0,000	0	0,00
				$V > 60$ km/h	5,709	0	0,00
	TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (LINHAS) (m²)				7.045,78		
	TOTAL SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (SETAS, SIMBOLOS, LEGENDAS, LCA E ZEBRADOS) (m²)				2,19		
	ÁREA TOTAL (m²)				7.047,97		

Tabela 31 - Nota de Serviço Sinalização Vertical

NOTAS DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL									
ID Pista	TIPO	CÓD.	LADO	ESTACA	COORDENADAS		MENSAGEM	OBSERVAÇÃO	
					NORTE	ESTE			
PISTA DIREITA	REGULAMENTAÇÃO	R-19-8	LD	3 + 0,000	200887.9218	7982664.4392	80 KM/H		
PISTA DIREITA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LD	4 + 0,000	200906.1441	7982656.1809			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2a	LD	18 + 0,000	201162.4749	7982543.1525			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2a	LD	38 + 9,000	201560.7406	7982466.6618			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2b	LD	57 + 7,500	201890.0938	7982597.4358			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-3b	LD	127 + 0,000	203181.9511	7983018.1166			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-3b	LD	176 + 0,000	204140.0720	7983125.9421			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2b	LD	210 + 10,000	204811.4633	7983191.4990			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2a	LD	269 + 0,000	205149.1140	7982212.5102			
PISTA DIREITA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LD	274 + 4,169	205140.1312	7982109.2824			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2a	LD	283 + 0,000	205202.3415	7981948.9467			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2b	LD	375 + 5,000	207002.3293	7981726.9827			
PISTA DIREITA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LD	380 + 12,246	207107.7715	7981706.9641			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-3b	LD	397 + 0,000	207300.1010	7981464.2682			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2a	LD	465 + 15,000	208185.7600	7980456.1611			
PISTA DIREITA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LD	470 + 15,058	208242.3559	7980372.7169			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2a	LD	486 + 0,000	208490.4024	7980197.6529			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-3b	LD	512 + 0,000	208983.0658	7980189.4980			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2b	LD	579 + 0,000	210172.3053	7980218.7680			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-3b	LD	594 + 0,000	210423.0287	7980066.4886			
PISTA DIREITA	ADVERTENCIA	A-2a	LD	625 + 0,000	210947.0386	7979745.5313			
PISTA ESQUERDA	REGULAMENTAÇÃO	R-1	LE	0 + 10,000	200846.4969	7982696.6237			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2b	LE	35 + 0,000	201490.2726	7982478.3803			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2b	LE	59 + 0,000	201899.9978	7982624.2004			
PISTA ESQUERDA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LE	71 + 18,305	202107.8053	7982781.3874			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2a	LE	77 + 0,000	202204.7983	7982803.7387			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-3b	LE	153 + 0,000	203680.3534	7983139.7805			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-3b	LE	201 + 0,000	204622.6329	7983218.0636			
PISTA ESQUERDA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LE	224 + 10,887	205049.9803	7983084.4859			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2a	LE	229 + 0,000	205077.3024	7983003.2737			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2b	LE	286 + 0,000	205254.6491	7981918.4520			
PISTA ESQUERDA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LE	297 + 0,000	205457.3838	7981864.8635			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2b	LE	300 + 5,000	205521.4060	7981868.0974			
PISTA ESQUERDA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LE	340 + 0,000	206311.9099	7981869.9217			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2a	LE	392 + 10,000	207265.2841	7981548.6299			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-3b	LE	426 + 0,000	207735.8060	7981109.2853			
PISTA ESQUERDA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LE	432 + 7,286	207823.2247	7981015.7024			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2a	LE	437 + 0,000	207873.5465	7980937.8662			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2b	LE	483 + 0,000	208441.6913	7980234.9352			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2b	LE	508 + 0,000	208903.9632	7980173.1205			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2b	LE	529 + 0,000	209265.7482	7980366.6681			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-3b	LE	577 + 0,000	210139.8146	7980245.2010			
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-3a	LE	629 + 0,000	211027.3929	7979740.1217			
PISTA ESQUERDA	REGULAMENTAÇÃO	R-7	LE	636 + 0,000	211155.6665	7979758.8448			
PISTA ESQUERDA	REGULAMENTAÇÃO	R-19-8	LE	637 + 0,000	211187.4683	7979782.6990	80 KM/H		
PISTA ESQUERDA	ADVERTENCIA	A-2b	LE	638 + 0,000	211202.9603	7979794.9553			

Tabela 32 - Dispositivos Auxiliares

NOTAS DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL													
ID Pista	TIPO	CÓD.	LADO	ESTACA INICIAL	COORDENADAS		ESTACA FINAL	COORDENADAS		DISTÂNCIA	OBSERVAÇÃO		
					NORTE	ESTE		NORTE	ESTE				
PISTA DIREITA	AUXILIAR	MAE	LD	23 + 8,025	201230.3427	7982498.8295	29 + 18,188	201385.9381	7982470.2672	10,000			
PISTA DIREITA	AUXILIAR	MAE	LD	43 + 9,096	201658.7106	7982459.9143	53 + 9,139	201835.5086	7982531.1228	10,000			
PISTA ESQUERDA	AUXILIAR	MAE	LE	62 + 13,728	201949.1927	7982684.0839	71 + 18,305	202106.1413	7982780.8056	10,000			
PISTA ESQUERDA	AUXILIAR	MAE	LE	139 + 2,281	203406.0849	7983107.3720	148 + 5,110	203579.9731	7983144.3354	15,000			
PISTA ESQUERDA	AUXILIAR	MAE	LE	187 + 7,448	204354.3275	7983193.3972	196 + 0,836	204517.4381	7983228.7087	10,000			
PISTA ESQUERDA	AUXILIAR	MAE	LE	215 + 12,863	204914.6117	7983193.2101	224 + 10,887	205049.2179	7983088.6638	8,000			
PISTA DIREITA	AUXILIAR	MAE	LD	274 + 4,169	205138.2528	7982101.4372	283 + 9,760	205197.2127	7981952.0114	8,000			
PISTA DIREITA	AUXILIAR	MAE	LD	286 + 10,054	205255.8156	7981903.6938	295 + 6,326	205421.6453	7981850.4566	10,000			
PISTA ESQUERDA	AUXILIAR	MAE	LE	380 + 12,246	207109.1939	7981717.6211	387 + 9,844	207215.8336	7981643.2398	8,000			
PISTA DIREITA	AUXILIAR	MAE	LD	402 + 9,912	207350.8285	7981367.2720	412 + 3,434	207485.6673	7981239.8616	10,000			
PISTA DIREITA	AUXILIAR	MAE	LD	470 + 14,058	208247.1493	7980363.7696	478 + 4,539	208350.8823	7980272.2751	10,000			
PISTA DIREITA	AUXILIAR	MAE	LD	491 + 1,371	208578.6245	7980148.5700	502 + 9,070	208799.5021	7980127.6579	10,000			
PISTA ESQUERDA	AUXILIAR	MAE	LE	531 + 3,723	209297.4807	7980397.2481	552 + 15,745	209695.9606	7980434.2545	15,000			
PISTA DIREITA	AUXILIAR	MAE	LD	630 + 1,582	211046.4360	7979725.5987	636 + 5,283	211165.8346	7979753.2126	8,000			

4001542

Tabela 33 - Resumo Sinalização Vertical - Placas









QUADRO DE QUANTIDADES SINALIZAÇÃO VERTICAL													
Placa									Suporte				
Modelo	Tipo	Código	Tipo de Substrato	Tipo de Película	Quantidade	Dimensão da Placa (m)	Área Unitária (m²)	Área Total (m²)	Tipo	Quant. por Placa	Material	Seção do Suporte (cm)	Quant. Total
	Regulamentação	R-1	Aço	III + SI (Sinal Impresso)	1	L=0,25	0,16	0,16	Coluna Simples	1	Polimérico	8 x 8	1
	Regulamentação	R-19-8	Aço	III + SI (Sinal Impresso)	2	e=0,5	0,20	0,39	Coluna Simples	1	Polimérico	8 x 8	2
	Regulamentação	R-7	AÇO	III + SI (Sinal Impresso)	10	e=0,5	0,20	2,00	Coluna Simples	2	Polimérico	9 x 8	20
	Advertência	A-2a	Aço	III + SI (Sinal Impresso)	11	0,75	0,56	6,16	Coluna Simples	1	Polimérico	8 x 8	11
	Advertência	A-2b	Aço	III + SI (Sinal Impresso)	12	0,75	0,56	6,72	Coluna Simples	1	Polimérico	8 x 8	12
	Advertência	A-3a	Aço	III + SI (Sinal Impresso)	1	0,75	0,56	0,56	Coluna Simples	1	Polimérico	8 x 8	1
	Advertência	A-3b	Aço	III + SI (Sinal Impresso)	9	0,75	0,56	5,04	Coluna Simples	1	Polimérico	8 x 8	9
	AUXILIAR	MA-E	Aço	III + SI (Sinal Impresso)	550	0,5x0,6	0,30	165,00	Coluna Simples	1	Polimérico	8 x 8	275
ÁREA TOTAL DAS PLACAS (m²):								186,03	TOTAL DE SUPORTES (und):			331	




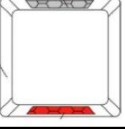
Tabela 34 - Resumo Quantidades Sinalização Vertical

		CÓDIGOS	DIMENSÕES (m)	QUANTIDADE (und)	ÁREA (m ²)	ÁREA TOTAL (m ²)
REGULAMENTAÇÃO	OCTOGONAL	R	L=0,18	1	0,16	0,16
	CIRCULAR	R	Ø = 0,5	12	0,20	2,39
ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A	L=0,45	33	0,56	18,48
AUXILIAR	RETANGULAR	A	0,50X0,60	550	0,30	165,00
						186,03

Tabela 35 - Nota de serviço de tachas refletivas

Notas de Serviço - Tachas Refletivas																				
ID Pista	Lado	Tipo	Est. Início	Coordenada Início		Est. Final	Coordenada Fim		Extensão Total (m)	Largura da Faixa (m)	Cadência	Lado da Cadência	Traço (m)	Espaç. (m)	OBS.	Área de Pintura (m²)	Tachões/Tachas Refletivas			
				Norte	Este		Norte	Este									Cadência	Tipo	Cor	Quantidade (und)
		LFO-3	0 + 6,000	200852.8760	7982684.9898	71 + 18,305	202107.4567	7982775.0541	1.432,31	0,15	CONTINUA					429,69	1 a cada 2 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	718
		LFO-4	71 + 18,305	202107.4567	7982775.0541	79 + 8,306	202253.1103	7982810.9025	150,00	0,15	CONTINUA	ESQUERDO	3	3		33,75	1 a cada 6 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	27
		LFO-4	79 + 8,306	202253.1103	7982810.9025	101 + 0,000	202673.9633	7982906.5935	431,69	0,15	3X9	ESQUERDO	3	9		80,94	1 a cada 12 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	37
		LFO-3	101 + 0,000	202673.9633	7982906.5935	224 + 10,887	205043.9289	7983085.8203	2.470,89	0,15	CONTINUA					741,27	1 a cada 2 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	1.237
		LFO-4	224 + 10,887	205043.9289	7983085.8203	232 + 0,000	205093.0445	7982944.0891	149,11	0,15	3X3	ESQUERDO	3	3		33,55	1 a cada 6 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	26
		LFO-4	232 + 0,000	205093.0445	7982944.0891	249 + 0,000	205148.6593	7982611.4358	340,00	0,15	3X9	ESQUERDO	3	9		63,75	1 a cada 12 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	30
		LFO-4	249 + 0,000	205148.6593	7982611.4358	259 + 6,188	205163.4054	7982405.7752	206,19	0,15	3X3	ESQUERDO	3	3		46,39	1 a cada 6 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	36
		LFO-3	259 + 6,188	205163.4054	7982405.7752	297 + 0,000	205455.3313	7981858.8932	753,81	0,15	CONTINUA					226,14	1 a cada 2 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	378
		LFO-4	297 + 0,000	205455.3313	7981858.8932	304 + 9,916	205604.8745	7981869.2619	149,92	0,15	3X3	ESQUERDO	3	3		33,73	1 a cada 6 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	26
		LFO-4	304 + 9,916	205604.8745	7981869.2619	326 + 17,131	206053.9219	7981899.7938	447,22	0,15	3X9	ESQUERDO	3	9		83,85	1 a cada 12 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	39
		LFO-2	326 + 17,131	206053.9219	7981899.7938	332 + 0,000	206153.3284	7981895.2527	102,87	0,15	3X9	EIXO	3	9		3,88	1 a cada 12 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	10
		LFO-4	332 + 0,000	206153.3284	7981895.2527	340 + 0,000	206310.6045	7981865.0760	160,00	0,15	3X9	DIREITO	3	9		30,00	1 a cada 12 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	15
		LFO-2	340 + 0,000	206310.6045	7981865.0760	373 + 2,240	206960.9517	7981740.1027	662,24	0,15	3X9	EIXO	3	9		24,83	1 a cada 12 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	57
		LFO-2	373 + 2,240	206960.9517	7981740.1027	380 + 12,246	207108.2566	7981711.7960	150,01	0,15	3X3	EIXO	3	3		11,25	1 a cada 6 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	27
		LFO-3	380 + 12,246	207108.2566	7981711.7960	432 + 7,286	207819.2263	7981013.1296	1.035,04	0,15	CONTINUA					310,51	1 a cada 2 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	519
		LFO-2	432 + 7,286	207819.2263	7981013.1296	439 + 17,280	207900.9418	7980887.4276	149,99	0,15	3X3	EIXO	3	3		11,25	1 a cada 6 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	26
		LFO-2	439 + 17,280	207900.9418	7980887.4276	463 + 5,050	208162.1493	7980499.3528	467,77	0,15	3X9	EIXO	3	9		17,54	1 a cada 12 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	40
		LFO-2	463 + 5,050	208162.1493	7980499.3528	470 + 15,058	208246.4849	7980375.3064	150,01	0,15	3X3	EIXO	3	3		11,25	1 a cada 6 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	27
		LFO-3	470 + 15,058	208246.4849	7980375.3064	639 + 13,172	211216.9770	7979799.4870	3.378,11	0,15	CONTINUA					1.013,43	1 a cada 2 m	Tacha I po III Bidirecional	Amarela	1.691
		LBO	0 + 0,000	200840.1963	7982701.2023	639 + 13,172	211214.8025	7979802.3510	12.793,17	0,15	CONTINUA					1.918,98	1 a cada 12 m	Tacha I po III Monodirecional	Branca	1.068
		LBO	1 + 0,000	200851.8731	7982680.0440	639 + 13,172	211219.1531	7979796.6210	12.773,17	0,15	CONTINUA					1.915,98	1 a cada 12 m	Tacha I po III Monodirecional	Branca	1.066

Tabela 36 - Resumo da quantidade de tachas refletivas

Quantidades Tachas Refletivas			
Modelo de Tacha	Tipo	Cor	Quantidade (und)
	Tachas Refletivas Tipo III Monodirecionais Amarelas	Amarela	0
	Tachas Refletivas Tipo III Bidirecionais Amarelas	Amarela	4966
	Tachas Refletivas Tipo III Monodirecionais Brancas	Branca	2853
	Tachas Refletivas Tipo III Bidirecionais Brancas	Branca	0
TOTAL (und)			7819



Av. Irapuan Costa Júnior, 915
Centro - Ouvidor/GO - CEP 75715-000
www.ouvidor.go.gov.br

REDES SOCIAIS:



13.19 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DAS INFORMAÇÕES

O Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Ouvidor, representado pelo engenheiro civil Omar Cardoso Rosa Filho, inscrito no CREA sob o nº 14.476/D-DF, é o responsável pela elaboração do Projeto de Sinalização para o Projeto da Estrada Paraíso, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativos ao projeto em questão e assume a total responsabilidade pelos mesmos.

Ouvidor (GO), 31 de julho de 2024.

Omar Cardoso Rosa Filho
Engenheiro Civil - CREA 14.476/D-DF
Departamento de Engenharia
Município de Ouvidor



Av. Irapuan Costa Júnior, 915
Centro - Ouvidor/GO - CEP 75715-000
www.ouvidor.go.gov.br

REDES SOCIAIS:



14 TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente Relatório”, encerra-se através deste termo, possuindo 226 (duzentos e vinte e seis) páginas, incluindo esta.

Ouvidor (GO), 31 de julho de 2024.

Omar Cardoso Rosa Filho
Engenheiro Civil - CREA 14.476/D-DF
Departamento de Engenharia
Município de Ouvidor