



PROJETO DE DRENAGEM GALERIA PLUVIAL

Trecho: GO-210 | Trecho: Perímetro Urbano de Rio Verde – Trevo GO-174 | RIO VERDE

VOLUME 01 – PROJETO DE
EXECUÇÃO

REVISÃO 6

MARÇO/2025

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS	5
2.1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO	5
2.1.1. <i>Caracterização Climática</i>	5
2.2. ESTUDO PLUVIOMÉTRICO - CARACTERIZAÇÃO	9
2.3. ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA	9
2.4. DETERMINAÇÃO DAS CHUVAS DE PROJETO	26
2.4.1. <i>Método das Isozonas</i>	27
2.5. TEMPO DE RETORNO	37
2.6. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	37
2.7. COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	37
2.8. ÁREA DA BACIA – BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO Ø 1,50 M (BTTC Ø 1,50 M)	38
2.9. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES	40
2.9.1. <i>Método Racional</i>	40
3. PROJETO DE DRENAGEM	43
3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	43
3.2. POÇOS DE VISITA.....	43
3.3. BOCAS DE LOBO	43
3.4. GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS	44
3.5. RAMAIS.....	45
3.6. CAIXA COLETORA DE SARJETA.....	45
3.7. BACIA DE RETENÇÃO	46
3.7.1. <i>Dimensionamento pelo método de Aron e Kibler, 1990 usando o Método Racional</i>	46
3.8. ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E LIMPEZA	60
3.9. PROTEÇÃO DOS TALUDES	60
3.10. EXECUÇÃO DOS ATERROS	60
3.10.1. <i>Condições Gerais</i>	60
3.10.2. <i>Execução</i>	61
3.10.3. <i>Materiais</i>	61
3.10.4. <i>Equipamentos</i>	62
3.10.5. <i>Execução</i>	62
3.10.6. <i>Controle Tecnológico</i>	63
4. ESPECIFICAÇÕES.....	65
4.1. SERVIÇOS PRELIMINARES	66
4.1.1. <i>Limpeza do Terreno</i>	66
4.1.2. <i>Instalação do Canteiro de Obras</i>	66
4.2. DRENAGEM.....	67
4.2.1. <i>Dispositivos</i>	67
4.2.2. <i>Escavação</i>	69
4.2.3. <i>Diretrizes básicas dos trabalhos de escavação:</i>	70
4.2.4. <i>Classificação dos Materiais de Escavação:</i>	70
4.2.5. <i>Métodos Gerais de Escavação:</i>	71
4.2.6. <i>Formas das escavações</i>	71
4.2.7. <i>Confecção do Gabarito</i>	73
4.2.8. <i>Confecção e Posicionamento das Réguas</i>	73
4.2.9. <i>Alinhamento da Tubulação</i>	74
4.2.10. <i>Reaterro</i>	75
4.2.11. <i>Observações:</i>	75

4.2.12.	Controle	75
4.2.13.	Escoramentos.....	76
4.2.14.	Escoramento Descontínuo em Madeira.....	76
4.2.15.	Esgotamento e Drenagem	76

Tabela 1 – Estação Montividiu – Janeiro a Junho.....	23
Tabela 2 – Estação Montividiu – julho a dezembro.....	24
Tabela 3 – Estação Montividiu – Totais Anuais	25
Tabela 4 - Quantitativos Poços de Visita.....	43
Tabela 5 - Capacidade das bocas de lobo	44
Tabela 6 - Resumo Quantidades bocas de lobo e poço de visita	44
Tabela 7 - Resumo tubulações das galerias de águas pluviais	44
Tabela 8 - Quantitativos bueiros	45
Tabela 9 - Demolição e reposição de pavimento	45
Tabela 10 - Quantitativos ramais.....	45
Tabela 11 - Quantidade de caixa de passagem	45
Tabela 12 - Cálculo das vazões da Rede A - $C=0,60$; $TR=10$ anos	48
Tabela 13 - Cálculo das vazões da Rede A - $C=0,20$; $TR=10$ anos	49
Tabela 14 - Volumes de terraplenagem - Lagoa 1	51
Tabela 15 - Cálculo das vazões da Rede B - $C=0,60$; $TR=10$ anos	52
Tabela 16 - Cálculo das vazões da Rede B - $C=0,20$; $TR=10$ anos	53
Tabela 17 - Volumes de terraplenagem lagoa 2.....	57
Tabela 18 - Nota de serviço de terraplenagem - Lagoa 1	58
Tabela 19 - Nota de serviço de terraplenagem lagoa 2	59
Tabela 20 - Plantio de grama em placas	60

1. APRESENTAÇÃO

MASS ENGENHARIA ESPECIALIZADA LTDA. apresenta o Projeto Executivo de Engenharia para implantação do sistema de drenagem da rodovia GO-210.

Este volume, em formato A4, contém uma sinopse dos estudos, as soluções, os resultados obtidos e as especificações técnicas.

2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

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.

2.1. Caracterização da região

2.1.1. Caracterização Climática

A cidade de Rio Verde, localizada no estado de Goiás, compartilha 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 Rio Verde 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.

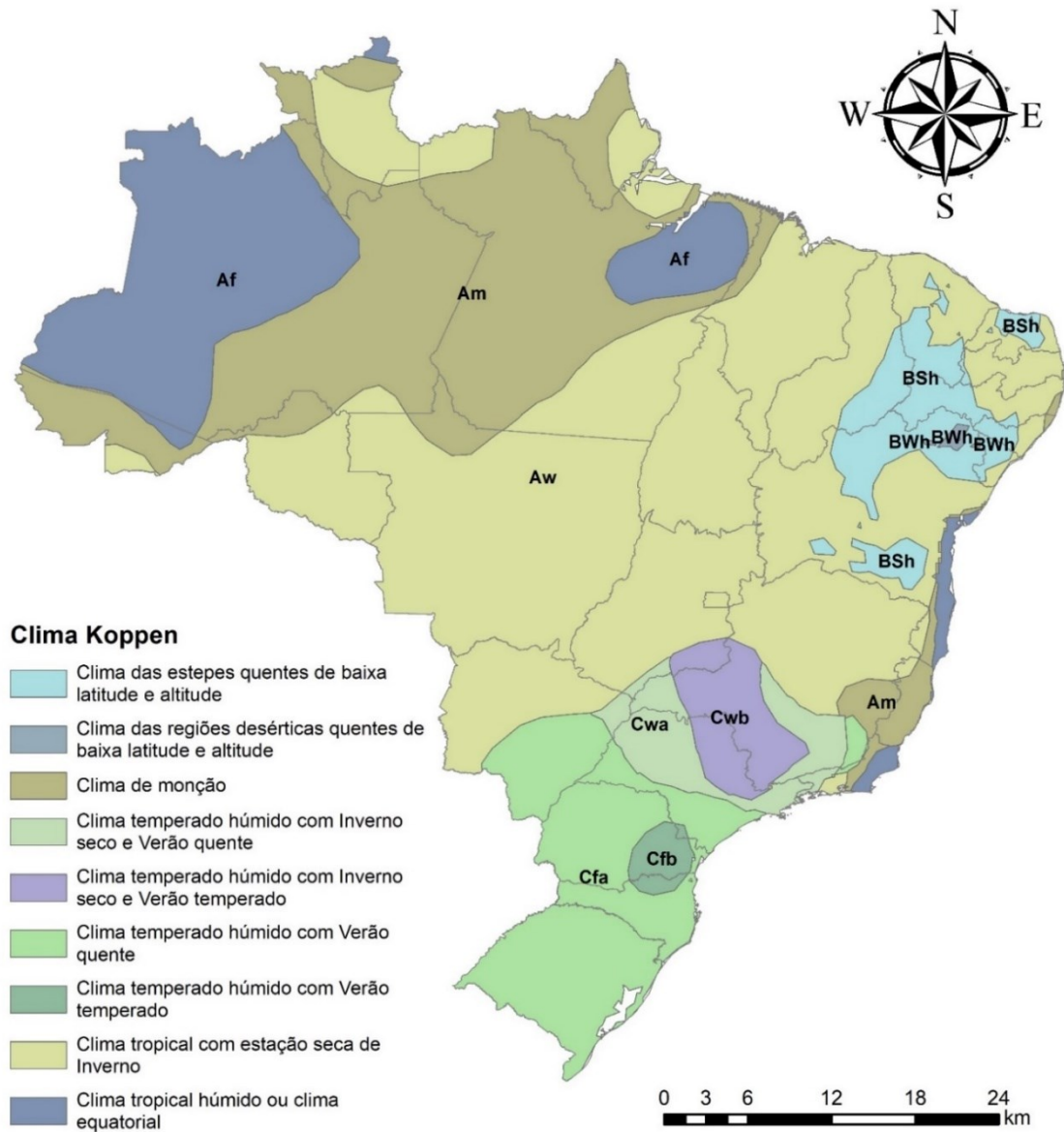
A umidade relativa do ar nessas regiões pode variar ao longo do ano. Durante a estação seca, a umidade tende a ser mais baixa, podendo atingir níveis mais secos, o que pode afetar a sensação térmica e a saúde respiratória das pessoas. Já durante a estação

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 Rio Verde/GO.

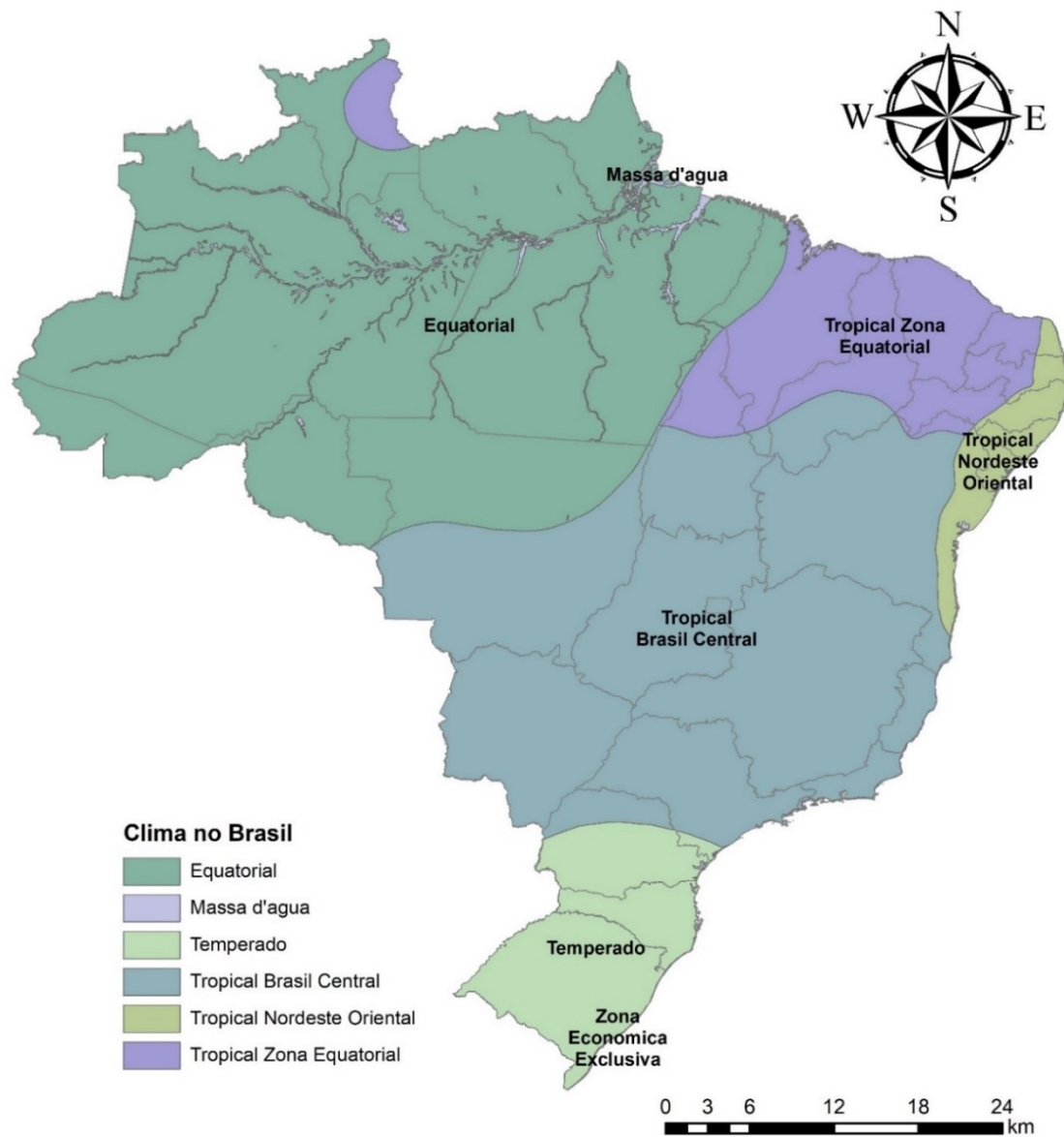
A seguir é apresentado o Mapa segundo classificação estabelecida por Koppen e também o mapa criado pelo IBGE.

Figura 1 - 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 2 – 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

2.2. 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.

2.3. Análise pluviométrica

Para coletar os dados das estações utiliza-se os dados disponibilizados pela ANA através do HIDROWEB. Assim, foi escolhido a Estação Montividiu, localizado na cidade de Montividiu/GO, estando a aproximadamente 50 quilômetros de distância do local de interesse, tendo código 1751004. A seguir é apresentado os dados BRUTOS extraídos.

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
set/23	Bruto	9	2023	4,1	6,9	5
ago/23	Bruto	8	2023	24,3	59,3	7
jul/23	Bruto	7	2023	0	0	0
jun/23	Bruto	6	2023	1,8	2,2	3
mai/23	Bruto	5	2023	1,4	1,6	2
abr/23	Bruto	4	2023	33,1	68,7	12
mar/23	Bruto	3	2023	21,4	140,1	20
fev/23	Bruto	2	2023	40,3	178,3	19
jan/23	Bruto	1	2023	15,1	186,2	27
dez/22	Bruto	12	2022	44,3	268,9	23
nov/22	Bruto	11	2022	11,6	33	8
out/22	Bruto	10	2022	21,8	119,9	15
set/22	Bruto	9	2022	15,8	59	10
ago/22	Bruto	8	2022	1,7	1,7	1
jul/22	Bruto	7	2022	0	0	0
jun/22	Bruto	6	2022	0,3	0,3	1
mai/22	Bruto	5	2022	14	14	1
abr/22	Bruto	4	2022	83,4	96,7	3
mar/22	Bruto	3	2022	74,3	200,9	14
fev/22	Bruto	2	2022	62,3	229,1	20
jan/22	Bruto	1	2022	65	283,9	21
dez/21	Bruto	12	2021	44,3	184,7	14
nov/21	Bruto	11	2021	38,9	307,4	23
out/21	Bruto	10	2021	18,9	118,9	18
set/21	Bruto	9	2021	10,3	20,9	5
ago/21	Bruto	8	2021	0	0	0
jul/21	Bruto	7	2021	0	0	0
jun/21	Bruto	6	2021	5,8	6,9	2
mai/21	Bruto	5	2021	59,6	62,6	3
abr/21	Bruto	4	2021	19,2	49,1	9
mar/21	Bruto	3	2021	26,4	120,2	15
fev/21	Bruto	2	2021	45,1	176,3	15
jan/21	Bruto	1	2021	108,1	241,7	17
dez/20	Bruto	12	2020	32,4	160,2	21
nov/20	Bruto	11	2020	10,3	63,3	14
out/20	Bruto	10	2020	19,1	94,3	14
set/20	Bruto	9	2020	5,1	6,9	2
ago/20	Bruto	8	2020	0	0	0
jul/20	Bruto	7	2020	0	0	0

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
jun/20	Bruto	6	2020	0	0	0
mai/20	Bruto	5	2020	21,6	38,7	4
abr/20	Bruto	4	2020	9	32,7	10
mar/20	Bruto	3	2020	79,2	267,6	20
fev/20	Bruto	2	2020	48,5	207,4	20
jan/20	Bruto	1	2020	104,2	375,4	23
dez/19	Bruto	12	2019	63	153,3	21
nov/19	Bruto	11	2019	38	193,2	17
out/19	Bruto	10	2019	15,1	38,1	10
set/19	Bruto	9	2019	18,9	28,7	3
ago/19	Bruto	8	2019	0,1	0,1	1
jul/19	Bruto	7	2019	7,2	7,2	1
jun/19	Bruto	6	2019	0	0	0
mai/19	Bruto	5	2019	28,9	55,1	5
abr/19	Bruto	4	2019	16,7	73,9	12
mar/19	Bruto	3	2019	47,8	153,6	14
fev/19	Bruto	2	2019	59,2	137,1	14
jan/19	Bruto	1	2019	62,6	200,1	15
dez/18	Bruto	12	2018	51,6	142,1	11
nov/18	Bruto	11	2018	54,6	330,6	18
out/18	Bruto	10	2018	42,1	195,6	17
set/18	Bruto	9	2018	24,4	43,5	5
ago/18	Bruto	8	2018	4,3	8,6	3
jul/18	Bruto	7	2018	0	0	0
jun/18	Bruto	6	2018	0	0	0
mai/18	Bruto	5	2018	20	20	1
abr/18	Bruto	4	2018	51,2	100	7
mar/18	Bruto	3	2018	41,4	174,8	11
fev/18	Bruto	2	2018	92,2	372,5	18
jan/18	Bruto	1	2018	31,5	168,9	18
dez/17	Bruto	12	2017	67,8	353,9	17
nov/17	Bruto	11	2017	40,8	183,6	16
out/17	Bruto	10	2017	66,7	118,5	8
set/17	Bruto	9	2017	14,1	15,9	3
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	33,3	62	4
abr/17	Bruto	4	2017	27,1	68,5	7
mar/17	Bruto	3	2017	19,7	90,8	12

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
fev/17	Bruto	2	2017	55,1	227,8	17
jan/17	Bruto	1	2017	42	175,6	16
dez/16	Bruto	12	2016	53,1	171	16
nov/16	Bruto	11	2016	36,9	153,6	16
out/16	Bruto	10	2016	42	135,2	7
set/16	Bruto	9	2016	24	43,5	4
ago/16	Bruto	8	2016	6,9	17,8	6
jul/16	Bruto	7	2016	0	0	0
jun/16	Bruto	6	2016	16,9	17,1	2
mai/16	Bruto	5	2016	6,1	6,4	2
abr/16	Bruto	4	2016	8,9	8,9	1
mar/16	Bruto	3	2016	91,3	333,1	14
set/15	Bruto	9	2015	49,5	77,2	5
ago/15	Bruto	8	2015	0	0	0
jul/15	Bruto	7	2015	18,8	27,5	2
jun/15	Bruto	6	2015	2,4	4,2	2
mai/15	Bruto	5	2015	33,3	87,4	7
abr/15	Bruto	4	2015	97	207,9	12
mar/15	Bruto	3	2015	46,7	333,1	19
fev/15	Bruto	2	2015	46	193,5	17
jan/15	Bruto	1	2015	26,5	67,2	7
dez/14	Bruto	12	2014	137,6	362	18
nov/14	Bruto	11	2014	41	241,4	18
out/14	Bruto	10	2014	23,6	57,6	9
set/14	Bruto	9	2014	54	99,1	6
ago/14	Bruto	8	2014	0	0	0
jul/14	Bruto	7	2014	21,7	62,1	4
jun/14	Bruto	6	2014	3	3	1
mai/14	Bruto	5	2014	15,5	15,5	1
abr/14	Bruto	4	2014	78	196,5	11
mar/14	Bruto	3	2014	95,5	365	15
fev/14	Bruto	2	2014	45	206,9	16
jan/14	Bruto	1	2014	19,3	74,7	11
dez/13	Bruto	12	2013	38,4	165,2	19
nov/13	Bruto	11	2013	57,8	258,1	16
out/13	Bruto	10	2013	71	188,7	14
set/13	Bruto	9	2013	34,9	40,6	2
ago/13	Bruto	8	2013	0	0	0
jul/13	Bruto	7	2013	0	0	0
jun/13	Bruto	6	2013	17,2	17,7	2

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
mai/13	Bruto	5	2013	18,5	24,7	3
abr/13	Bruto	4	2013	54,4	212,1	10
mar/13	Bruto	3	2013	116,7	369,4	17
fev/13	Bruto	2	2013	59	210,3	17
dez/12	Bruto	12	2012	18,3	92,3	13
nov/12	Bruto	11	2012	40	193,5	19
out/12	Bruto	10	2012	27,8	46	5
set/12	Bruto	9	2012	16,4	40,6	5
ago/12	Bruto	8	2012	0	0	0
jul/12	Bruto	7	2012	0	0	0
jun/12	Bruto	6	2012	8,7	9,3	3
mai/12	Bruto	5	2012	44,3	60,1	4
abr/12	Bruto	4	2012	18,7	44,9	8
mar/12	Bruto	3	2012	15,4	43,4	10
fev/12	Bruto	2	2012	60	204,3	15
jan/12	Bruto	1	2012	56,2	226,2	18
dez/11	Bruto	12	2011	32,8	176,7	24
nov/11	Bruto	11	2011	32	87,7	14
out/11	Bruto	10	2011	22	124,1	23
set/11	Bruto	9	2011	21,2	30	2
ago/11	Bruto	8	2011	2,8	2,8	1
jul/11	Bruto	7	2011	0	0	0
jun/11	Bruto	6	2011	72,5	72,5	1
mai/11	Bruto	5	2011	14,4	14,4	1
abr/11	Bruto	4	2011	33,9	93	8
mar/11	Bruto	3	2011	62,4	359,2	21
fev/11	Bruto	2	2011	42,4	251,6	19
jan/11	Bruto	1	2011	48,7	219,6	14
dez/10	Bruto	12	2010	45	236,3	19
nov/10	Bruto	11	2010	100,9	414,9	18
out/10	Bruto	10	2010	33,1	110,1	11
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	1,5	1,9	2
mai/10	Bruto	5	2010	14,7	21,6	3
mar/10	Bruto	3	2010	58,7	224,1	14
fev/10	Bruto	2	2010	100,7	317,3	17
jan/10	Bruto	1	2010	56,1	173,2	15
dez/09	Bruto	12	2009	73,3	329,4	23

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
nov/09	Bruto	11	2009	62,2	163,5	17
out/09	Bruto	10	2009	55,6	157,6	14
set/09	Bruto	9	2009	19	68,2	10
ago/09	Bruto	8	2009	18,6	25,5	4
jul/09	Bruto	7	2009	4,7	4,7	1
jun/09	Bruto	6	2009	3,5	5,7	2
mai/09	Bruto	5	2009	6,4	6,4	1
abr/09	Bruto	4	2009	78,5	164,7	8
mar/09	Bruto	3	2009	55,8	213,9	19
fev/09	Bruto	2	2009	78,1	319	16
jan/09	Bruto	1	2009	93	165	15
dez/08	Bruto	12	2008	28,5	176,9	15
nov/08	Bruto	11	2008	39,1	188,9	16
out/08	Bruto	10	2008	59	162,3	10
set/08	Bruto	9	2008	45	120,8	7
ago/08	Bruto	8	2008	1,1	1,1	1
jul/08	Bruto	7	2008	0	0	0
jun/08	Bruto	6	2008	0	0	0
mai/08	Bruto	5	2008	5,3	12,5	3
abr/08	Bruto	4	2008	36	206	17
mar/08	Bruto	3	2008	54,4	322,6	24
fev/08	Bruto	2	2008	39,6	216,2	22
jan/08	Bruto	1	2008	34,1	254,5	19
dez/07	Bruto	12	2007	46	190,3	17
nov/07	Bruto	11	2007	48,7	150,3	16
out/07	Bruto	10	2007	31,5	127,4	12
set/07	Bruto	9	2007	8,6	8,6	1
ago/07	Bruto	8	2007	0	0	0
jul/07	Bruto	7	2007	0,1	0,1	1
jun/07	Bruto	6	2007	0	0	0
mai/07	Bruto	5	2007	39,3	39,4	2
abr/07	Bruto	4	2007	25	44,9	9
mar/07	Bruto	3	2007	32,1	89,6	10
fev/07	Bruto	2	2007	32,7	204,6	20
jan/07	Bruto	1	2007	79,9	277	24
dez/06	Consistido	12	2006	44,3	309,4	21
nov/06	Consistido	11	2006	92,1	391,1	20
out/06	Consistido	10	2006	23,2	162,3	21
set/06	Consistido	9	2006	15,6	60,5	8
ago/06	Consistido	8	2006	9,4	19,9	4

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
jul/06	Consistido	7	2006	19,3	19,3	1
jun/06	Consistido	6	2006	0	0	0
mai/06	Consistido	5	2006	9,5	13,3	3
abr/06	Consistido	4	2006	39,1	67	12
mar/06	Consistido	3	2006	43,4	278,5	22
fev/06	Consistido	2	2006	45,1	180,3	17
jan/06	Consistido	1	2006	60,4	203,2	16
dez/05	Consistido	12	2005	80,4	309	27
nov/05	Consistido	11	2005	91,6	324,2	20
out/05	Consistido	10	2005	18,4	59,9	12
set/05	Consistido	9	2005	15,9	35,9	7
ago/05	Consistido	8	2005	6,2	9,9	2
jul/05	Consistido	7	2005	0	0	0
jun/05	Consistido	6	2005	1,2	1,2	1
mai/05	Consistido	5	2005	8,2	14,5	7
abr/05	Consistido	4	2005	31,1	32,6	4
mar/05	Consistido	3	2005	90,8	481	22
fev/05	Consistido	2	2005	116,5	268,7	13
jan/05	Consistido	1	2005	73	177,9	24
dez/04	Consistido	12	2004	28,3	126,1	16
nov/04	Consistido	11	2004	55,7	163,6	14
out/04	Consistido	10	2004	40,4	91,9	15
set/04	Consistido	9	2004	3,5	3,8	2
ago/04	Consistido	8	2004	2,6	2,6	1
jul/04	Consistido	7	2004	6,2	6,2	1
jun/04	Consistido	6	2004	2,4	2,4	1
mai/04	Consistido	5	2004	16	21,1	3
abr/04	Consistido	4	2004	17,4	111,7	14
mar/04	Consistido	3	2004	31,4	174,6	17
fev/04	Consistido	2	2004	71,2	440,3	25
jan/04	Consistido	1	2004	90,4	501,9	25
dez/03	Consistido	12	2003	39,4	112,4	13
nov/03	Consistido	11	2003	69,8	225,4	15
out/03	Consistido	10	2003	39	104,6	11
set/03	Consistido	9	2003	6	14,1	4
ago/03	Consistido	8	2003	17,9	37	3
jul/03	Consistido	7	2003	0	0	0
jun/03	Consistido	6	2003	0	0	0
mai/03	Consistido	5	2003	36,7	41,1	3
abr/03	Consistido	4	2003	44,5	149,6	12

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
mar/03	Consistido	3	2003	62,5	345,8	21
fev/03	Consistido	2	2003	53,9	175,6	19
jan/03	Consistido	1	2003	45	248,2	23
dez/02	Bruto	12	2002	42,3	188,3	18
nov/02	Bruto	11	2002	32	137,9	13
out/02	Bruto	10	2002	18,9	80,8	10
set/02	Bruto	9	2002	7	13	3
ago/02	Bruto	8	2002	1,5	1,5	1
jul/02	Bruto	7	2002	14,2	18	2
jun/02	Bruto	6	2002	0	0	0
mai/02	Bruto	5	2002	16,4	28,8	4
abr/02	Bruto	4	2002	0,1	0,1	1
mar/02	Bruto	3	2002	43	162,8	17
fev/02	Bruto	2	2002	51	241,2	18
jan/02	Bruto	1	2002	72	364,4	18
dez/01	Bruto	12	2001	86	255,9	21
nov/01	Bruto	11	2001	25	176,4	20
out/01	Bruto	10	2001	61	207,7	13
set/01	Bruto	9	2001	29	39,5	4
ago/01	Bruto	8	2001	13,5	35,6	3
jul/01	Bruto	7	2001	0	0	0
jun/01	Bruto	6	2001	2,8	2,8	1
mai/01	Bruto	5	2001	19,7	26,9	2
abr/01	Bruto	4	2001	56	102,8	8
mar/01	Bruto	3	2001	40,2	167	15
fev/01	Bruto	2	2001	26,6	71,2	14
jan/01	Bruto	1	2001	46,2	215,1	17
dez/00	Bruto	12	2000	53,4	387,3	23
nov/00	Bruto	11	2000	88	299,8	16
out/00	Bruto	10	2000	19	68,2	11
set/00	Bruto	9	2000	39,6	111,6	13
ago/00	Bruto	8	2000	13,2	24,8	4
jul/00	Bruto	7	2000	3,1	6	2
abr/00	Bruto	4	2000	15,8	41,4	7
mar/00	Bruto	3	2000	44,6	229,5	24
fev/00	Bruto	2	2000	72	371	21
jan/00	Bruto	1	2000	37,4	150,7	22
dez/99	Bruto	12	1999	58	171,5	16
nov/99	Bruto	11	1999	28,8	157,9	13
out/99	Bruto	10	1999	38,4	48,6	7

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
set/99	Bruto	9	1999	65,4	115,7	10
jul/99	Bruto	7	1999	0,4	0,4	1
jun/99	Bruto	6	1999	0,5	0,7	2
mai/99	Consistido	5	1999	13	18,1	5
abr/99	Consistido	4	1999	4,5	12,8	4
mar/99	Consistido	3	1999	34,6	152,6	19
fev/99	Consistido	2	1999	16,4	53,9	9
jan/99	Consistido	1	1999	38	153,8	17
dez/98	Consistido	12	1998	38,2	175,2	16
nov/98	Consistido	11	1998	30,8	147,7	18
out/98	Consistido	10	1998	53,4	143,7	13
set/98	Consistido	9	1998	6,6	19,7	4
ago/98	Consistido	8	1998	0,5	0,6	2
jul/98	Consistido	7	1998	8,2	8,2	1
mai/98	Consistido	5	1998	26,7	41,7	5
abr/98	Consistido	4	1998	59	157,1	9
mar/98	Consistido	3	1998	52,8	148,2	14
fev/98	Consistido	2	1998	36,6	149,3	19
jan/98	Consistido	1	1998	46,2	207,5	15
dez/97	Consistido	12	1997	43,6	296,2	16
nov/97	Consistido	11	1997	41	252,8	17
out/97	Consistido	10	1997	12,2	26,8	8
set/97	Consistido	9	1997	7,4	15,4	5
jun/97	Consistido	6	1997	45	138,8	7
mai/97	Consistido	5	1997	50,9	108,7	7
abr/97	Consistido	4	1997	34,2	170,8	15
mar/97	Consistido	3	1997	55,1	173,9	15
fev/97	Consistido	2	1997	18,6	93,9	14
jan/97	Consistido	1	1997	50,3	322,1	25
nov/96	Consistido	11	1996	97,2	403,9	17
out/96	Consistido	10	1996	24,2	127,2	13
set/96	Consistido	9	1996	30	56,1	7
ago/96	Consistido	8	1996	18,4	24,9	4
jun/96	Consistido	6	1996	5,5	5,8	2
mai/96	Consistido	5	1996	7,5	18,7	7
abr/96	Consistido	4	1996	45	129,8	10
mar/96	Consistido	3	1996	51,1	209,2	17
fev/96	Consistido	2	1996	78,5	288,1	15
jan/96	Consistido	1	1996	40,6	164,2	19
dez/95	Consistido	12	1995	53,6	124,3	16

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
nov/95	Consistido	11	1995	121,8	314,9	14
out/95	Consistido	10	1995	40,2	100,3	10
set/95	Consistido	9	1995	13,4	25,7	5
jun/95	Consistido	6	1995	1,6	2	2
mai/95	Consistido	5	1995	18,8	42,3	4
abr/95	Consistido	4	1995	43,6	122,7	13
mar/95	Consistido	3	1995	29,7	111,1	11
fev/95	Consistido	2	1995	35,4	202,4	22
jan/95	Consistido	1	1995	37,4	153,8	16
dez/94	Consistido	12	1994	57,8	194	21
nov/94	Consistido	11	1994	70,6	220,8	15
out/94	Consistido	10	1994	45,4	137,1	12
set/94	Consistido	9	1994	0,5	1,2	3
jul/94	Consistido	7	1994	2,2	2,2	1
jun/94	Consistido	6	1994	11,4	14,2	4
mai/94	Consistido	5	1994	8,1	14,2	7
mar/94	Consistido	3	1994	71,3	294,7	19
jan/94	Consistido	1	1994	46	321,8	22
dez/93	Consistido	12	1993	60	323	27
nov/93	Consistido	11	1993	38	132,9	11
out/93	Consistido	10	1993	27	84,3	9
set/93	Consistido	9	1993	37,6	141,7	8
ago/93	Consistido	8	1993	27,4	66,8	3
jun/93	Consistido	6	1993	7,4	14	2
mai/93	Consistido	5	1993	6,8	6,8	1
abr/93	Consistido	4	1993	43	123,7	5
mar/93	Consistido	3	1993	19,3	111,9	10
fev/93	Consistido	2	1993	30,4	265,7	22
jan/93	Consistido	1	1993	31,6	171,7	11
abr/92	Consistido	4	1992	25	114,1	6
mar/92	Consistido	3	1992	25	174,5	12
fev/92	Consistido	2	1992	80	184,7	13
jan/92	Consistido	1	1992	62	270,5	17
set/91	Consistido	9	1991	22,4	22,4	1
dez/89	Consistido	12	1989	92,6	694	24
nov/89	Consistido	11	1989	77	335,8	17
out/89	Consistido	10	1989	35,2	101,8	8
set/89	Consistido	9	1989	65,4	115,5	8
ago/89	Consistido	8	1989	38	70,3	6
jul/89	Consistido	7	1989	15,6	15,6	1

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
jun/89	Consistido	6	1989	32,4	60,8	5
mai/89	Consistido	5	1989	4,9	7,3	4
abr/89	Consistido	4	1989	20,2	54,5	7
mar/89	Consistido	3	1989	64	253,5	16
fev/89	Consistido	2	1989	22	125,4	12
jan/89	Consistido	1	1989	50,6	269,1	18
dez/88	Consistido	12	1988	52,2	200,5	14
nov/88	Consistido	11	1988	17,4	64,4	9
out/88	Consistido	10	1988	24	108,7	13
set/88	Consistido	9	1988	13,6	19,2	4
mai/88	Consistido	5	1988	22,4	47,7	7
abr/88	Consistido	4	1988	71	185,6	11
mar/88	Consistido	3	1988	100,6	280,7	19
fev/88	Consistido	2	1988	52,2	297,4	22
jan/88	Consistido	1	1988	51,4	270,4	14
dez/87	Consistido	12	1987	40,2	249,5	20
nov/87	Consistido	11	1987	54,2	237,3	17
out/87	Consistido	10	1987	59,4	279,2	10
set/87	Consistido	9	1987	9,6	21,1	4
ago/87	Consistido	8	1987	8,2	8,2	1
jun/87	Consistido	6	1987	9	9,1	2
mai/87	Consistido	5	1987	8,4	20,7	5
abr/87	Consistido	4	1987	62,6	157,9	14
mar/87	Consistido	3	1987	79,6	189,5	10
fev/87	Consistido	2	1987	69	217,4	14
jan/87	Consistido	1	1987	61,2	249,8	16
dez/86	Consistido	12	1986	130,4	396,5	19
nov/86	Consistido	11	1986	28,6	109,1	8
out/86	Consistido	10	1986	30,4	114,7	8
set/86	Consistido	9	1986	44,4	83,9	5
ago/86	Consistido	8	1986	21,4	82	6
jul/86	Consistido	7	1986	14	15	2
mai/86	Consistido	5	1986	19,8	71	6
abr/86	Consistido	4	1986	21	69,2	9
mar/86	Consistido	3	1986	56	238	13
fev/86	Consistido	2	1986	96,1	204,5	18
jan/86	Consistido	1	1986	26,4	185	20
dez/85	Consistido	12	1985	15,5	72,5	11
nov/85	Consistido	11	1985	23,4	94,7	13
out/85	Consistido	10	1985	15	47,3	4

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
set/85	Consistido	9	1985	15	37,4	8
ago/85	Consistido	8	1985	0,6	0,6	1
jul/85	Consistido	7	1985	24,7	24,7	1
jun/85	Consistido	6	1985	2,1	2,1	1
mai/85	Consistido	5	1985	8,4	13,8	2
abr/85	Consistido	4	1985	40,3	87,6	8
mar/85	Consistido	3	1985	93,3	370,9	17
fev/85	Consistido	2	1985	73,4	208,4	15
jan/85	Consistido	1	1985	86,2	426,8	27
dez/84	Consistido	12	1984	44	200,7	14
nov/84	Consistido	11	1984	38	139,7	12
out/84	Consistido	10	1984	30,2	90,7	10
set/84	Consistido	9	1984	24,2	66,6	7
ago/84	Consistido	8	1984	49,3	105,2	4
mai/84	Consistido	5	1984	13,1	46,3	7
abr/84	Consistido	4	1984	40,1	161,6	13
mar/84	Consistido	3	1984	35,1	129,2	13
jan/84	Consistido	1	1984	138,2	220,8	13
dez/83	Consistido	12	1983	46	343	24
nov/83	Consistido	11	1983	27,8	124,2	17
out/83	Consistido	10	1983	71,4	267,3	12
set/83	Consistido	9	1983	38,4	58,4	5
jul/83	Consistido	7	1983	35,2	39,2	2
jun/83	Consistido	6	1983	3,4	6,5	3
mai/83	Consistido	5	1983	5,4	16,6	4
abr/83	Consistido	4	1983	55	213,2	14
mar/83	Consistido	3	1983	17,1	122,8	15
fev/83	Consistido	2	1983	26,3	136,2	17
jan/83	Consistido	1	1983	50	265,6	21
dez/82	Consistido	12	1982	51	312,9	20
out/82	Consistido	10	1982	50,2	106,8	9
set/82	Consistido	9	1982	49	107,7	10
ago/82	Consistido	8	1982	10,4	20,5	4
jul/82	Consistido	7	1982	9	9	1
jun/82	Consistido	6	1982	15	21	2
mai/82	Consistido	5	1982	32	83,1	6
abr/82	Consistido	4	1982	97	212,5	8
mar/82	Consistido	3	1982	109,3	465,9	21
fev/82	Consistido	2	1982	20,2	93,5	14
jan/82	Consistido	1	1982	73,2	474,1	24

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
dez/81	Consistido	12	1981	29,6	270,3	21
nov/81	Consistido	11	1981	57,2	197	7
out/81	Consistido	10	1981	75,1	143	8
set/81	Consistido	9	1981	15,2	16,5	2
jul/81	Consistido	7	1981	34,2	34,2	1
jun/81	Consistido	6	1981	13,3	17,5	2
mai/81	Consistido	5	1981	4,3	4,3	1
abr/81	Consistido	4	1981	40,1	112,4	5
fev/81	Consistido	2	1981	39,1	61,5	7
jan/81	Consistido	1	1981	50,3	208,9	19
dez/80	Consistido	12	1980	37	176	17
nov/80	Consistido	11	1980	35,1	165,8	14
out/80	Consistido	10	1980	44,1	113,8	8
set/80	Consistido	9	1980	13,2	24,9	5
ago/80	Consistido	8	1980	1,4	1,4	1
jun/80	Consistido	6	1980	22,2	23,6	2
mai/80	Consistido	5	1980	37,1	39,3	2
abr/80	Consistido	4	1980	30,7	124,3	10
mar/80	Consistido	3	1980	77,1	79,9	4
fev/80	Consistido	2	1980	60,4	432,7	19
jan/80	Consistido	1	1980	40,3	157	12
dez/79	Consistido	12	1979	70,3	309,9	18
nov/79	Consistido	11	1979	41,2	108,8	7
out/79	Consistido	10	1979	54,3	128,4	4
set/79	Consistido	9	1979	25,4	49,3	4
ago/79	Consistido	8	1979	33	37,5	2
jul/79	Consistido	7	1979	15	15	1
jun/79	Consistido	6	1979	0	0	0
mai/79	Consistido	5	1979	12	13,1	3
abr/79	Consistido	4	1979	34,2	42,9	2
mar/79	Consistido	3	1979	100,3	347,1	12
fev/79	Consistido	2	1979	32	218,1	20
jan/79	Consistido	1	1979	62	322,6	21
dez/78	Consistido	12	1978	43	230,5	22
nov/78	Consistido	11	1978	90,3	236	16
out/78	Consistido	10	1978	52,5	93,5	11
set/78	Consistido	9	1978	54,1	55,4	3
ago/78	Consistido	8	1978	0	0	0
jul/78	Consistido	7	1978	17,5	25,3	6
jun/78	Consistido	6	1978	14,4	35,1	3

Isozona		F				
Nome Estação		MONTIVIDIU				
DF	Consistência	Mês	Ano	Máx. Diária	Total Mensal	Dias de Chuva
mai/78	Consistido	5	1978	25	79,8	7
abr/78	Consistido	4	1978	57	163,1	12
mar/78	Consistido	3	1978	54	202,4	13
fev/78	Consistido	2	1978	50,3	208,4	14
jan/78	Consistido	1	1978	29	188,9	17
dez/77	Consistido	12	1977	38	179,8	19
nov/77	Consistido	11	1977	46,2	189,4	16
out/77	Consistido	10	1977	39	126,3	10
set/77	Consistido	9	1977	22,3	78,5	9
ago/77	Consistido	8	1977	6,8	8,7	2
jun/77	Consistido	6	1977	41,8	71,3	9
mai/77	Consistido	5	1977	13	36,2	7
abr/77	Consistido	4	1977	33,1	85,4	10
mar/77	Consistido	3	1977	48,3	170,5	18
fev/77	Consistido	2	1977	38	151,8	13
jan/77	Consistido	1	1977	44,8	305,1	22
dez/76	Consistido	12	1976	68,3	435,4	23
nov/76	Consistido	11	1976	34,8	231,7	16
out/76	Consistido	10	1976	50	185,2	8
set/76	Consistido	9	1976	29,4	119,4	9
ago/76	Consistido	8	1976	4	7,9	2
jul/76	Consistido	7	1976	0	0	0
jun/76	Consistido	6	1976	0	0	0
mai/76	Consistido	5	1976	41	99,3	8
abr/76	Consistido	4	1976	55,3	90,7	7
fev/76	Consistido	2	1976	85,2	196,4	13
jan/76	Consistido	1	1976	60	189,7	9
dez/75	Consistido	12	1975	29	72,4	8
nov/75	Consistido	11	1975	63,2	164,7	9
out/75	Consistido	10	1975	45	68,2	9
set/75	Consistido	9	1975	5,2	5,2	1
jul/75	Consistido	7	1975	15	32,4	3
abr/75	Consistido	4	1975	33,2	118,8	10
mar/75	Consistido	3	1975	36,6	212,5	15
dez/74	Consistido	12	1974	38	230,7	16
nov/74	Consistido	11	1974	46	116,9	5
out/74	Consistido	10	1974	44,4	123,7	6
set/74	Consistido	9	1974	28,6	49,4	2

De posse dados, obtém-se as seguintes tabelas:

Tabela 1 – Estação Montividiu – Janeiro a Junho

Anos		ESTAÇÃO: MONTIVIDIU																
		JANEIRO			FEBREIRO			MARÇO			ABRIL			MAIO			JUNHO	
Legenda:		Dados em verde = Consistidos																
		MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL
1978	29,00	188,90	17,00	50,30	208,40	14,00	54,00	202,40	13,00	57,00	163,10	12,00	25,00	79,80	7,00	14,40	35,10	3,00
1979	62,00	322,60	21,00	32,00	218,10	20,00	100,30	347,10	12,00	34,20	42,90	2,00	12,00	13,10	3,00	0,00	0,00	0,00
1985	86,20	426,80	27,00	73,40	208,40	15,00	93,30	370,90	17,00	40,30	87,60	8,00	8,40	13,80	2,00	2,10	2,10	1,00
1989	50,60	269,10	18,00	22,00	125,40	12,00	64,00	253,50	16,00	20,20	54,50	7,00	4,90	7,30	4,00	32,40	60,80	5,00
2001	46,20	215,10	17,00	26,60	71,20	14,00	40,20	167,00	15,00	56,00	102,80	8,00	19,70	26,90	2,00	2,80	2,80	1,00
2002	72,00	364,40	18,00	51,00	241,20	18,00	43,00	162,80	17,00	0,10	0,10	1,00	16,40	28,80	4,00	0,00	0,00	0,00
2003	45,00	248,20	23,00	53,90	175,60	19,00	62,50	345,80	21,00	44,50	149,60	12,00	36,70	41,10	3,00	0,00	0,00	0,00
2004	90,40	501,90	25,00	71,20	440,30	25,00	31,40	174,60	17,00	17,40	111,70	14,00	16,00	21,10	3,00	2,40	2,40	1,00
2005	73,00	177,90	24,00	116,50	268,70	13,00	90,80	481,00	22,00	31,10	32,60	4,00	8,20	14,50	7,00	1,20	1,20	1,00
2006	60,40	203,20	16,00	45,10	180,30	17,00	43,40	278,50	22,00	39,10	67,00	12,00	9,50	13,30	3,00	0,00	0,00	0,00
2007	79,90	277,00	24,00	32,70	204,60	20,00	32,10	89,60	10,00	25,00	44,90	9,00	39,30	39,40	2,00	0,00	0,00	0,00
2008	34,10	254,50	19,00	39,60	216,20	22,00	54,40	322,60	24,00	36,00	206,00	17,00	5,30	12,50	3,00	0,00	0,00	0,00
2009	93,00	165,00	15,00	78,10	319,00	16,00	55,80	213,90	19,00	78,50	164,70	8,00	6,40	6,40	1,00	3,50	5,70	2,00
2011	48,70	219,60	14,00	42,40	251,60	19,00	62,40	359,20	21,00	33,90	93,00	8,00	14,40	14,40	1,00	72,50	72,50	1,00
2012	56,20	226,20	18,00	60,00	204,30	15,00	15,40	43,40	10,00	18,70	44,90	8,00	44,30	60,10	4,00	8,70	9,30	3,00
2014	19,30	74,70	11,00	45,00	206,90	16,00	95,50	365,00	15,00	78,00	196,50	11,00	15,50	15,50	1,00	3,00	3,00	1,00
2017	42,00	175,60	16,00	55,10	227,80	17,00	19,70	90,80	12,00	27,10	68,50	7,00	33,30	62,00	4,00	0,00	0,00	0,00
2018	31,50	168,90	18,00	92,20	372,50	18,00	41,40	174,80	11,00	51,20	100,00	7,00	20,00	20,00	1,00	0,00	0,00	0,00
2019	62,60	200,10	15,00	59,20	137,10	14,00	47,80	153,60	14,00	16,70	73,90	12,00	28,90	55,10	5,00	0,00	0,00	0,00
2020	104,20	375,40	23,00	48,50	207,40	20,00	79,20	267,60	20,00	9,00	32,70	10,00	21,60	38,70	4,00	0,00	0,00	0,00
2021	108,10	241,70	17,00	45,10	176,30	15,00	26,40	120,20	15,00	19,20	49,10	9,00	59,60	62,60	3,00	5,80	6,90	2,00
2022	65,00	283,90	21,00	62,30	229,10	20,00	74,30	200,90	14,00	83,40	96,70	3,00	14,00	14,00	1,00	0,30	0,30	1,00

Tabela 2 – Estação Montividiu – julho a dezembro

Anos		ESTAÇÃO: MONTIVIDIU																																					
		JULHO						AGOSTO						SETEMBRO						OUTUBRO						NOVEMBRO						DEZEMBRO							
		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	DIAS	MÁX. DIÁRIA	TOTAL									
Dados em verde = Consistidos																																							
Legenda: Máx. Diária em (mm); Total Precipitado em (mm)																																							
1978	17,50	25,30	6,00	0,00	0,00	0,00	54,10	55,40	3,00	52,50	93,50	11,00	90,30	236,00	16,00	43,00	230,50	22,00	43,00	230,50	16,00	43,00	230,50	16,00	43,00	230,50	16,00	43,00	230,50	16,00	43,00	230,50	16,00	43,00	230,50	16,00	43,00	230,50	
1979	15,00	15,00	1,00	33,00	37,50	2,00	25,40	49,30	4,00	54,30	128,40	4,00	41,20	108,80	7,00	70,30	309,90	18,00	70,30	309,90	7,00	70,30	309,90	7,00	70,30	309,90	7,00	70,30	309,90	7,00	70,30	309,90	7,00	70,30	309,90	7,00	70,30	309,90	
1985	24,70	24,70	1,00	0,60	0,60	1,00	15,00	37,40	8,00	15,00	47,30	4,00	23,40	94,70	13,00	15,50	72,50	11,00	15,50	72,50	13,00	15,50	72,50	13,00	15,50	72,50	13,00	15,50	72,50	13,00	15,50	72,50	13,00	15,50	72,50	13,00	15,50	72,50	
1989	15,60	15,60	1,00	38,00	70,30	6,00	65,40	115,50	8,00	65,40	101,80	8,00	77,00	335,80	17,00	92,60	694,00	24,00	92,60	694,00	17,00	92,60	694,00	17,00	92,60	694,00	17,00	92,60	694,00	17,00	92,60	694,00	17,00	92,60	694,00	17,00	92,60	694,00	
2001	0,00	0,00	0,00	13,50	35,60	3,00	29,00	39,50	4,00	61,00	207,70	13,00	25,00	176,40	20,00	86,00	255,90	21,00	86,00	255,90	20,00	86,00	255,90	20,00	86,00	255,90	20,00	86,00	255,90	20,00	86,00	255,90	20,00	86,00	255,90	20,00	86,00	255,90	
2002	14,20	18,00	2,00	1,50	1,50	1,00	7,00	13,00	3,00	18,90	80,80	10,00	32,00	137,90	13,00	42,30	188,30	18,00	42,30	188,30	13,00	42,30	188,30	13,00	42,30	188,30	13,00	42,30	188,30	13,00	42,30	188,30	13,00	42,30	188,30	13,00	42,30	188,30	
2003	0,00	0,00	0,00	17,90	37,00	3,00	6,00	14,10	4,00	39,00	104,60	11,00	69,80	225,40	15,00	39,40	112,40	13,00	39,40	112,40	15,00	39,40	112,40	15,00	39,40	112,40	15,00	39,40	112,40	15,00	39,40	112,40	15,00	39,40	112,40	15,00	39,40	112,40	
2004	6,20	6,20	1,00	2,60	2,60	1,00	3,50	3,80	2,00	40,40	91,90	15,00	55,70	163,60	14,00	28,30	126,10	16,00	28,30	126,10	14,00	28,30	126,10	14,00	28,30	126,10	14,00	28,30	126,10	14,00	28,30	126,10	14,00	28,30	126,10	14,00	28,30	126,10	
2005	0,00	0,00	0,00	6,20	9,90	2,00	15,90	35,90	7,00	18,40	59,90	12,00	91,60	324,20	20,00	80,40	309,00	27,00	80,40	309,00	20,00	80,40	309,00	20,00	80,40	309,00	20,00	80,40	309,00	20,00	80,40	309,00	20,00	80,40	309,00	20,00	80,40	309,00	
2006	19,30	19,30	1,00	9,40	19,90	4,00	15,60	60,50	8,00	23,20	162,30	21,00	92,10	391,10	20,00	44,30	309,40	21,00	44,30	309,40	20,00	44,30	309,40	20,00	44,30	309,40	20,00	44,30	309,40	20,00	44,30	309,40	20,00	44,30	309,40	20,00	44,30	309,40	
2007	0,10	0,10	1,00	0,00	0,00	0,00	8,60	8,60	1,00	31,50	127,40	12,00	48,70	150,30	16,00	190,30	17,00	190,30	17,00	16,00	190,30	16,00	190,30	16,00	190,30	16,00	190,30	16,00	190,30	16,00	190,30	16,00	190,30	16,00	190,30	16,00	190,30	16,00	190,30
2008	0,00	0,00	0,00	1,10	1,10	1,00	45,00	120,80	7,00	59,00	162,30	10,00	39,10	188,90	16,00	28,50	176,90	15,00	28,50	176,90	16,00	28,50	176,90	16,00	28,50	176,90	16,00	28,50	176,90	16,00	28,50	176,90	16,00	28,50	176,90	16,00	28,50	176,90	
2009	4,70	4,70	1,00	18,60	25,50	4,00	19,00	68,20	10,00	55,60	157,60	14,00	62,20	163,50	17,00	73,30	329,40	23,00	73,30	329,40	17,00	73,30	329,40	17,00	73,30	329,40	17,00	73,30	329,40	17,00	73,30	329,40	17,00	73,30	329,40	17,00	73,30	329,40	
2011	0,00	0,00	0,00	2,80	2,80	1,00	21,20	30,00	2,00	22,00	124,10	23,00	32,00	87,70	14,00	32,80	176,70	24,00	32,80	176,70	14,00	32,80	176,70	14,00	32,80	176,70	14,00	32,80	176,70	14,00	32,80	176,70	14,00	32,80	176,70	14,00	32,80	176,70	
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,40	40,60	5,00	27,80	46,00	5,00	40,00	193,50	19,00	18,30	92,30	13,00	18,30	92,30	19,00	18,30	92,30	19,00	18,30	92,30	19,00	18,30	92,30	19,00	18,30	92,30	19,00	18,30	92,30	19,00	18,30	92,30	
2014	21,70	62,10	4,00	0,00	0,00	0,00	54,00	99,10	6,00	23,60	57,60	9,00	41,00	241,40	18,00	137,60	362,00	18,00	137,60	362,00	18,00	137,60	362,00	18,00	137,60	362,00	18,00	137,60	362,00	18,00	137,60	362,00	18,00	137,60	362,00	18,00	137,60	362,00	
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,10	15,90	3,00	66,70	118,50	8,00	40,80	183,60	16,00	67,80	353,90	17,00	67,80	353,90	16,00	67,80	353,90	16,00	67,80	353,90	16,00	67,80	353,90	16,00	67,80	353,90	16,00	67,80	353,90	16,00	67,80	353,90	
2018	0,00	0,00	0,00	4,30	8,60	3,00	24,40	43,50	5,00	42,10	195,60	17,00	54,60	330,60	18,00	51,60	142,10	11,00	51,60	142,10	18,00	51,60	142,10	18,00	51,60	142,10	18,00	51,60	142,10	18,00	51,60	142,10	18,00	51,60	142,10	18,00	51,60	142,10	
2019	7,20	7,20	1,00	0,10	0,10	1,00	18,90	28,70	3,00	15,10	38,10	10,00	38,00	193,20	17,00	63,00	153,30	21,00	63,00	153,30	17,00	63,00	153,30	17,00	63,00	153,30	17,00	63,00	153,30	17,00	63,00	153,30	17,00	63,00	153,30	17,00	63,00	153,30	
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,10	6,90	2,00	19,10	94,30	14,00	10,30	63,30	14,00	32,40	160,20	21,00	32,40	160,20	14,00	32,40	160,20	14,00	32,40	160,20	14,00	32,40	160,20	14,00	32,40	160,20	14,00	32,40	160,20	14,00	32,40	160,20	
2021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,30	20,90	5,00	18,90	118,90	18,00	38,90	307,40	23,00	44,30	184,70	14,00	44,30	184,70	23,00	44,30	184,70	23,00	44,30	184,70	23,00	44,30	184,70	23,00	44,30	184,70	23,00	44,30	184,70	23,00	44,30	184,70	
2022	0,00	0,00	0,00	1,70	1,70	1,00	15,80	59,00	10,00	21,80	119,90	15,00	11,60	33,00	8,00	44,30	268,90	23,00	44,30	268,90	8,00	44,30	268,90	8,00	44,30	268,90	8,00	44,30	268,90	8,00	44,30	268,90	8,00	44,30	268,90	8,00	44,30	268,90	

A partir dos dados fornecidos e estudados anteriormente, são obtidos as precipitações totais anuais, conforme tabela 3.

Tabela 3 – Estação Montividiu – Totais Anuais

Totais Anuais									
Legenda:	Máx. Diária em (mm); Total Precipitado em (mm)								
Anos					Anos				
	CON SIS.	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS		CON SIS.	MÁX. DIÁRIA	TOTAL	DIAS
1978	CONS.	90,30	1518,40	124,00	2008		59,00	1661,80	134,00
1979	CONS.	100,30	1592,70	94,00	2009		93,00	1623,60	130,00
1985	CONS.	93,30	1386,80	108,00	2011		72,50	1431,60	128,00
1989	CONS.	92,60	2103,60	126,00	2012		60,00	960,60	100,00
2001		86,00	1300,90	118,00	2014		137,60	1683,80	110,00
2002		72,00	1236,80	105,00	2017		67,80	1296,60	100,00
2003	CONS.	69,80	1453,80	124,00	2018		92,20	1556,60	109,00
2004	CONS.	90,40	1646,20	134,00	2019	0,00	63,00	1040,40	113,00
2005	CONS.	116,50	1714,80	139,00	2020	0,00	104,20	1246,50	128,00
2006	CONS.	92,10	1704,80	145,00	2021	0,00	108,10	1288,70	121,00
2007		79,90	1132,20	112,00	2022	0,00	83,40	1307,40	117,00

2.4. 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: Frequência 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;

ANÁLISE PROBABILÍSTICA DAS PRECIPITAÇÕES E SEUS PERÍODOS DE RETORNO							
ANOS (mm)	PREC. MÁX. DIÁRIA P _{max.} (mm)	ORDEM (n)	P _{max.} Em ordem Decrescente	P - P _m	(P - P _m) ²	F=(n/(m+1)) (%)	Tr=1/F (anos)
1978	90,30	1	137,60	50,15	2514,57	4,35	23,00
1979	100,30	2	116,50	29,05	843,64	8,70	11,50
1985	93,30	3	108,10	20,65	426,24	13,04	7,67
1989	92,60	4	104,20	16,75	280,41	17,39	5,75
2001	86,00	5	100,30	12,85	165,01	21,74	4,60
2002	72,00	6	93,30	5,85	34,17	26,09	3,83
2003	69,80	7	93,00	5,55	30,75	30,43	3,29
2004	90,40	8	92,60	5,15	26,48	34,78	2,88
2005	116,50	9	92,20	4,75	22,52	39,13	2,56
2006	92,10	10	92,10	4,65	21,58	43,48	2,30
2007	79,90	11	90,40	2,95	8,68	47,83	2,09
2008	59,00	12	90,30	2,85	8,10	52,17	1,92
2009	93,00	13	86,00	-1,45	2,12	56,52	1,77
2011	72,50	14	83,40	-4,05	16,44	60,87	1,64
2012	60,00	15	79,90	-7,55	57,07	65,22	1,53
2014	137,60	16	72,50	-14,95	223,64	69,57	1,44
2017	67,80	17	72,00	-15,45	238,84	73,91	1,35
2018	92,20	18	69,80	-17,65	311,68	78,26	1,28
2019	63,00	19	67,80	-19,65	386,30	82,61	1,21
2020	104,20	20	63,00	-24,45	598,02	86,96	1,15
2021	108,10	21	60,00	-27,45	753,75	91,30	1,10
2022	83,40	22	59,00	-28,45	809,66	95,65	1,05

Chuvas de 1 dia		
TR anos	k	Pr
5	0,905	104,87
10	1,603	118,30
15	1,996	125,88
20	2,272	131,18
25	2,484	135,27
50	3,138	147,86
100	3,788	160,35

CONSTANTES PROBABILÍSTICAS	
Q. AMOSTRAL:	22
MÉDIA:	87,45
DESVIO PADRÃO:	19,2473

2.4.1. 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 Isozonas, 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

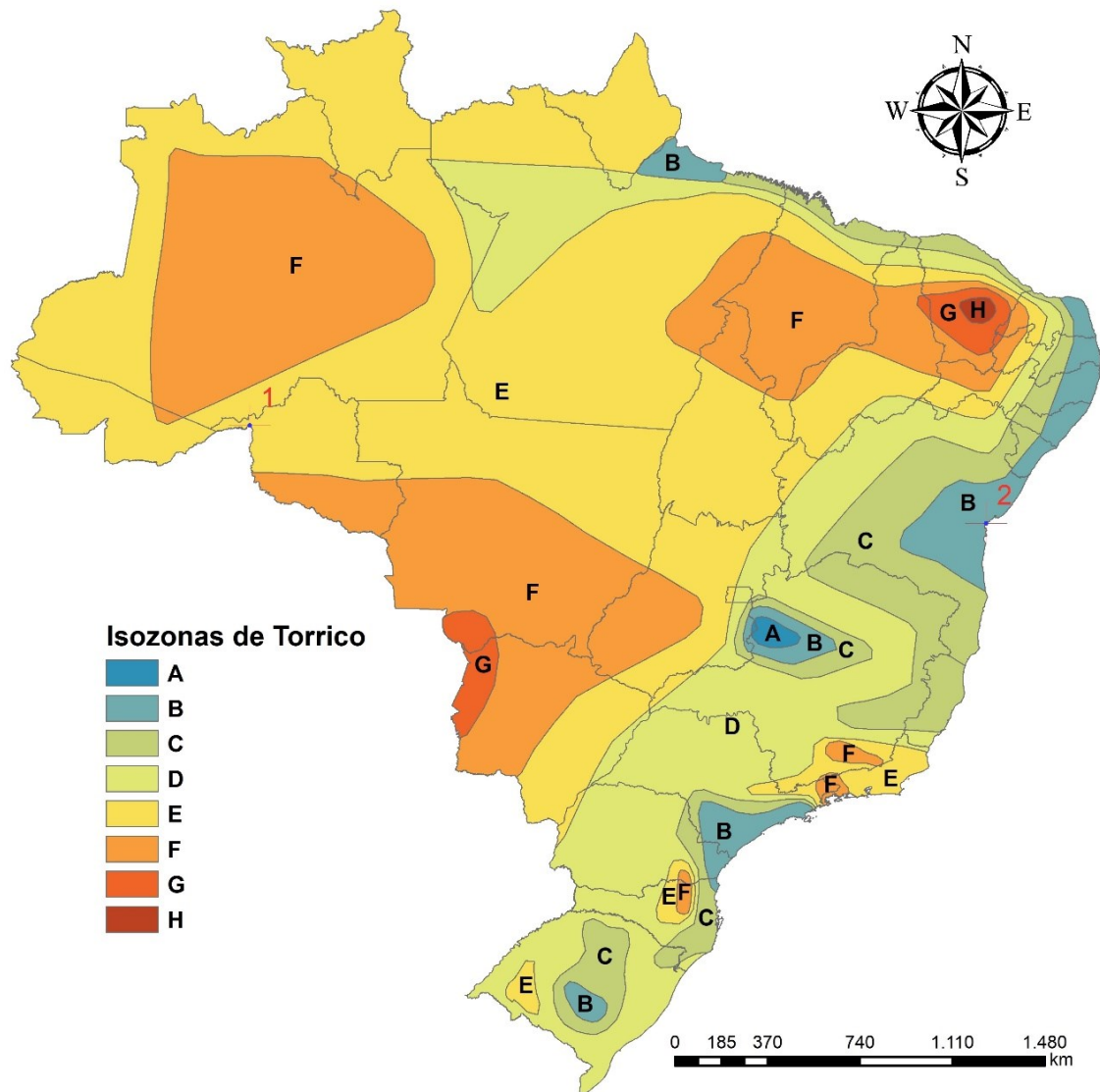
Essas áreas geograficamente semelhantes, denominadas Isozonas pelo autor, foram mapeadas em um estudo que relaciona as alturas de precipitação máximas com durações de 1 a 24 horas para períodos de recorrência de 5 a 10.000 anos, bem como durações de 6 minutos e 24 horas para períodos de recorrência de 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.

Neste estudo utilizou-se a Isozona “F”. Abaixo é apresentado os dados relacionados à determinação.

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	46	45,5	45,3	45,1	44,9	44,5	44,1	13,9	12,4

ESTAÇÃO: MONTIVIDIU							
Duração	Tempo de Recorrência						
	5	10	15	20	25	50	100
24 Horas (C)	115,358	130,131	138,466	144,302	148,797	162,644	176,390
1 Hora (D)	53,065	59,210	62,725	65,080	66,810	72,377	77,788
6 Minutos (E)	16,035	18,088	19,247	20,058	20,683	22,608	21,872
Notas:	1 - $C = Pr \times 1,10$ (Pr calculado pela fórmula de Vem Techow)						
	2- $D = C \times A$						
	3- $E = C \times B$						

Figura 3 – Isozonas Brasil – Desenvolvido por Torrico



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	

Fonte: MMA/SRH

ESTAÇÃO: MONTIVIDIU							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			5	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	16,035	160,347	61	1,017	53,272	52,398
7	0,117	17,704	151,746	62	1,033	53,478	51,753
8	0,133	19,373	145,294	63	1,050	53,685	51,129
9	0,150	21,041	140,277	64	1,067	53,892	50,524
10	0,167	22,710	136,262	65	1,083	54,099	49,938
11	0,183	24,379	132,978	66	1,100	54,306	49,369
12	0,200	26,048	130,241	67	1,117	54,513	48,818
13	0,217	27,056	124,873	68	1,133	54,720	48,282
14	0,233	28,064	120,272	69	1,150	54,927	47,762
15	0,250	29,071	116,285	70	1,167	55,134	47,257
16	0,267	30,079	112,796	71	1,183	55,341	46,767
17	0,283	31,086	109,717	72	1,200	55,547	46,290
18	0,300	32,094	106,980	73	1,217	55,754	45,825
19	0,317	32,935	104,006	74	1,233	55,961	45,374
20	0,333	33,776	101,329	75	1,250	56,168	44,935
21	0,350	34,617	98,907	76	1,267	56,375	44,507
22	0,367	35,458	96,705	77	1,283	56,582	44,090
23	0,383	36,299	94,694	78	1,300	56,789	43,684
24	0,400	37,140	92,851	79	1,317	56,996	43,288
25	0,417	37,774	90,658	80	1,333	57,203	42,902
26	0,433	38,408	88,634	81	1,350	57,410	42,526
27	0,450	39,042	86,760	82	1,367	57,616	42,158
28	0,467	39,676	85,019	83	1,383	57,823	41,800
29	0,483	40,310	83,399	84	1,400	58,030	41,450
30	0,500	40,943	81,887	85	1,417	58,237	41,109
31	0,517	41,376	80,083	86	1,433	58,444	40,775
32	0,533	41,809	78,392	87	1,450	58,651	40,449
33	0,550	42,242	76,803	88	1,467	58,858	40,130
34	0,567	42,674	75,308	89	1,483	59,065	39,819
35	0,583	43,107	73,898	90	1,500	59,272	39,514
36	0,600	43,540	72,567	120	2,000	64,058	32,029
37	0,617	43,950	71,270	180	3,000	70,488	23,496
38	0,633	44,360	70,042	240	4,000	75,913	18,978
39	0,650	44,770	68,876	300	5,000	79,625	15,925
40	0,667	45,180	67,769	360	6,000	83,995	13,999
41	0,683	45,589	66,716	420	7,000	86,715	12,388
42	0,700	45,999	65,713	480	8,000	89,435	11,179
43	0,717	46,450	64,815	540	9,000	92,054	10,228
44	0,733	46,901	63,957	600	10,000	94,674	9,467
45	0,750	47,352	63,137	660	11,000	96,512	8,774
46	0,767	47,804	62,352	720	12,000	98,350	8,196
47	0,783	48,255	61,602	780	13,000	100,119	7,701
48	0,800	48,706	60,882	840	14,000	101,888	7,278
49	0,817	49,089	60,109	900	15,000	103,669	6,911
50	0,833	49,473	59,367	960	16,000	105,450	6,591
51	0,850	49,856	58,655	1020	17,000	107,008	6,295
52	0,867	50,240	57,969	1080	18,000	108,566	6,031
53	0,883	50,624	57,310	1140	19,000	109,696	5,773
54	0,900	51,007	56,675	1200	20,000	110,826	5,541
55	0,917	51,350	56,018	1260	21,000	111,974	5,332
56	0,933	51,693	55,385	1320	22,000	113,123	5,142
57	0,950	52,036	54,775	1380	23,000	114,240	4,967
58	0,967	52,379	54,185	1440	24,000	115,358	4,807
59	0,983	52,722	53,615	TEMPO DE RETORNO 5 ANOS			
60	1,000	53,065	53,065				

ESTAÇÃO: MONTIVIDIU							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			10	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	18,088	180,882	61	1,017	59,445	58,471
7	0,117	19,942	170,927	62	1,033	59,681	57,756
8	0,133	21,795	163,461	63	1,050	59,916	57,063
9	0,150	23,648	157,654	64	1,067	60,152	56,392
10	0,167	25,501	153,009	65	1,083	60,387	55,742
11	0,183	27,355	149,208	66	1,100	60,623	55,112
12	0,200	29,208	146,040	67	1,117	60,859	54,500
13	0,217	30,327	139,971	68	1,133	61,094	53,907
14	0,233	31,446	134,769	69	1,150	61,330	53,330
15	0,250	32,565	130,260	70	1,167	61,565	52,770
16	0,267	33,684	126,315	71	1,183	61,801	52,226
17	0,283	34,803	122,834	72	1,200	62,036	51,697
18	0,300	35,922	119,740	73	1,217	62,272	51,182
19	0,317	36,856	116,387	74	1,233	62,507	50,682
20	0,333	37,790	113,370	75	1,250	62,743	50,194
21	0,350	38,724	110,640	76	1,267	62,979	49,720
22	0,367	39,658	108,158	77	1,283	63,214	49,258
23	0,383	40,592	105,892	78	1,300	63,450	48,807
24	0,400	41,526	103,815	79	1,317	63,685	48,369
25	0,417	42,230	101,351	80	1,333	63,921	47,941
26	0,433	42,934	99,078	81	1,350	64,156	47,523
27	0,450	43,637	96,972	82	1,367	64,392	47,116
28	0,467	44,341	95,017	83	1,383	64,627	46,719
29	0,483	45,045	93,197	84	1,400	64,863	46,331
30	0,500	45,749	91,498	85	1,417	65,099	45,952
31	0,517	46,230	89,477	86	1,433	65,334	45,582
32	0,533	46,710	87,582	87	1,450	65,570	45,220
33	0,550	47,191	85,801	88	1,467	65,805	44,867
34	0,567	47,671	84,126	89	1,483	66,041	44,522
35	0,583	48,152	82,546	90	1,500	66,276	44,184
36	0,600	48,633	81,054	120	2,000	71,726	35,863
37	0,617	49,088	79,602	180	3,000	79,046	26,349
38	0,633	49,543	78,226	240	4,000	85,223	21,306
39	0,650	49,998	76,920	300	5,000	89,449	17,890
40	0,667	50,453	75,680	360	6,000	94,425	15,737
41	0,683	50,909	74,500	420	7,000	97,521	13,932
42	0,700	51,364	73,377	480	8,000	100,617	12,577
43	0,717	51,865	72,369	540	9,000	103,600	11,511
44	0,733	52,365	71,407	600	10,000	106,582	10,658
45	0,750	52,866	70,488	660	11,000	108,675	9,880
46	0,767	53,367	69,609	720	12,000	110,767	9,231
47	0,783	53,868	68,768	780	13,000	112,781	8,675
48	0,800	54,369	67,961	840	14,000	114,795	8,200
49	0,817	54,795	67,096	900	15,000	116,823	7,788
50	0,833	55,221	66,265	960	16,000	118,851	7,428
51	0,850	55,647	65,467	1020	17,000	120,625	7,096
52	0,867	56,073	64,700	1080	18,000	122,399	6,800
53	0,883	56,499	63,961	1140	19,000	123,685	6,510
54	0,900	56,925	63,250	1200	20,000	124,972	6,249
55	0,917	57,306	62,515	1260	21,000	126,279	6,013
56	0,933	57,686	61,807	1320	22,000	127,586	5,799
57	0,950	58,067	61,123	1380	23,000	128,859	5,603
58	0,967	58,448	60,463	1440	24,000	130,131	5,422
59	0,983	58,829	59,826	TEMPO DE RETORNO 10 ANOS			
60	1,000	59,210	59,210				

ESTAÇÃO: MONTIVIDIU								
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			15	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica		
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	
6	0,100	19,247	192,468	61	1,017	62,977	61,944	
7	0,117	21,206	181,768	62	1,033	63,228	61,189	
8	0,133	23,166	173,744	63	1,050	63,480	60,457	
9	0,150	25,125	167,502	64	1,067	63,731	59,748	
10	0,167	27,085	162,509	65	1,083	63,983	59,061	
11	0,183	29,044	158,424	66	1,100	64,234	58,395	
12	0,200	31,004	155,020	67	1,117	64,486	57,749	
13	0,217	32,187	148,556	68	1,133	64,738	57,121	
14	0,233	33,370	143,015	69	1,150	64,989	56,512	
15	0,250	34,553	138,213	70	1,167	65,241	55,921	
16	0,267	35,736	134,012	71	1,183	65,492	55,346	
17	0,283	36,920	130,305	72	1,200	65,744	54,787	
18	0,300	38,103	127,009	73	1,217	65,995	54,243	
19	0,317	39,090	123,443	74	1,233	66,247	53,714	
20	0,333	40,078	120,233	75	1,250	66,499	53,199	
21	0,350	41,065	117,329	76	1,267	66,750	52,697	
22	0,367	42,053	114,689	77	1,283	67,002	52,209	
23	0,383	43,040	112,279	78	1,300	67,253	51,733	
24	0,400	44,028	110,070	79	1,317	67,505	51,269	
25	0,417	44,772	107,453	80	1,333	67,756	50,817	
26	0,433	45,516	105,037	81	1,350	68,008	50,376	
27	0,450	46,260	102,801	82	1,367	68,260	49,946	
28	0,467	47,005	100,724	83	1,383	68,511	49,526	
29	0,483	47,749	98,791	84	1,400	68,763	49,116	
30	0,500	48,493	96,986	85	1,417	69,014	48,716	
31	0,517	49,001	94,841	86	1,433	69,266	48,325	
32	0,533	49,509	92,830	87	1,450	69,517	47,943	
33	0,550	50,017	90,941	88	1,467	69,769	47,570	
34	0,567	50,525	89,163	89	1,483	70,020	47,205	
35	0,583	51,034	87,486	90	1,500	70,272	46,848	
36	0,600	51,542	85,903	120	2,000	76,092	38,046	
37	0,617	52,023	84,362	180	3,000	83,909	27,970	
38	0,633	52,504	82,902	240	4,000	90,506	22,627	
39	0,650	52,986	81,516	300	5,000	95,019	19,004	
40	0,667	53,467	80,200	360	6,000	100,333	16,722	
41	0,683	53,948	78,949	420	7,000	103,640	14,806	
42	0,700	54,429	77,756	480	8,000	106,947	13,368	
43	0,717	54,959	76,687	540	9,000	110,132	12,237	
44	0,733	55,489	75,666	600	10,000	113,317	11,332	
45	0,750	56,018	74,691	660	11,000	115,551	10,505	
46	0,767	56,548	73,758	720	12,000	117,786	9,816	
47	0,783	57,077	72,865	780	13,000	119,937	9,226	
48	0,800	57,607	72,009	840	14,000	122,088	8,721	
49	0,817	58,057	71,091	900	15,000	124,253	8,284	
50	0,833	58,508	70,209	960	16,000	126,419	7,901	
51	0,850	58,958	69,363	1020	17,000	128,314	7,548	
52	0,867	59,409	68,548	1080	18,000	130,208	7,234	
53	0,883	59,859	67,765	1140	19,000	131,582	6,925	
54	0,900	60,309	67,010	1200	20,000	132,956	6,648	
55	0,917	60,712	66,231	1260	21,000	134,352	6,398	
56	0,933	61,115	65,480	1320	22,000	135,748	6,170	
57	0,950	61,517	64,755	1380	23,000	137,107	5,961	
58	0,967	61,920	64,055	1440	24,000	138,466	5,769	
59	0,983	62,322	63,379	TEMPO DE RETORNO 15 ANOS				
60	1,000	62,725	62,725					

ESTAÇÃO: MONTIVIDIU							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			20	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	20,058	200,579	61	1,017	65,343	64,272
7	0,117	22,087	189,318	62	1,033	65,606	63,490
8	0,133	24,116	180,871	63	1,050	65,869	62,733
9	0,150	26,145	174,302	64	1,067	66,133	61,999
10	0,167	28,174	169,046	65	1,083	66,396	61,288
11	0,183	30,204	164,747	66	1,100	66,659	60,599
12	0,200	32,233	161,163	67	1,117	66,922	59,930
13	0,217	33,458	154,421	68	1,133	67,185	59,281
14	0,233	34,683	148,641	69	1,150	67,448	58,651
15	0,250	35,908	143,632	70	1,167	67,711	58,038
16	0,267	37,133	139,249	71	1,183	67,974	57,443
17	0,283	38,358	135,382	72	1,200	68,238	56,865
18	0,300	39,583	131,945	73	1,217	68,501	56,302
19	0,317	40,606	128,230	74	1,233	68,764	55,754
20	0,333	41,629	124,886	75	1,250	69,027	55,222
21	0,350	42,651	121,861	76	1,267	69,290	54,703
22	0,367	43,674	119,110	77	1,283	69,553	54,197
23	0,383	44,696	116,599	78	1,300	69,816	53,705
24	0,400	45,719	114,297	79	1,317	70,080	53,225
25	0,417	46,490	111,575	80	1,333	70,343	52,757
26	0,433	47,260	109,062	81	1,350	70,606	52,301
27	0,450	48,031	106,735	82	1,367	70,869	51,855
28	0,467	48,801	104,574	83	1,383	71,132	51,421
29	0,483	49,572	102,563	84	1,400	71,395	50,997
30	0,500	50,343	100,685	85	1,417	71,658	50,582
31	0,517	50,869	98,456	86	1,433	71,921	50,178
32	0,533	51,395	96,366	87	1,450	72,185	49,782
33	0,550	51,921	94,402	88	1,467	72,448	49,396
34	0,567	52,447	92,554	89	1,483	72,711	49,019
35	0,583	52,974	90,812	90	1,500	72,974	48,649
36	0,600	53,500	89,166	120	2,000	79,061	39,531
37	0,617	53,998	87,564	180	3,000	87,238	29,079
38	0,633	54,496	86,047	240	4,000	94,138	23,534
39	0,650	54,995	84,607	300	5,000	98,858	19,772
40	0,667	55,493	83,240	360	6,000	104,417	17,403
41	0,683	55,992	81,939	420	7,000	107,875	15,411
42	0,700	56,490	80,700	480	8,000	111,334	13,917
43	0,717	57,038	79,588	540	9,000	114,665	12,741
44	0,733	57,587	78,527	600	10,000	117,997	11,800
45	0,750	58,135	77,513	660	11,000	120,334	10,939
46	0,767	58,683	76,544	720	12,000	122,672	10,223
47	0,783	59,232	75,615	780	13,000	124,921	9,609
48	0,800	59,780	74,725	840	14,000	127,171	9,084
49	0,817	60,247	73,771	900	15,000	129,436	8,629
50	0,833	60,713	72,856	960	16,000	131,701	8,231
51	0,850	61,179	71,976	1020	17,000	133,683	7,864
52	0,867	61,646	71,130	1080	18,000	135,665	7,537
53	0,883	62,112	70,316	1140	19,000	137,102	7,216
54	0,900	62,579	69,532	1200	20,000	138,539	6,927
55	0,917	62,996	68,722	1260	21,000	139,999	6,667
56	0,933	63,412	67,942	1320	22,000	141,459	6,430
57	0,950	63,829	67,189	1380	23,000	142,880	6,212
58	0,967	64,246	66,462	1440	24,000	144,302	6,013
59	0,983	64,663	65,759	TEMPO DE RETORNO 20 ANOS			
60	1,000	65,080	65,080				

ESTAÇÃO: MONTIVIDIU							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			25	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	20,683	206,828	61	1,017	67,082	65,982
7	0,117	22,762	195,100	62	1,033	67,354	65,182
8	0,133	24,841	186,304	63	1,050	67,627	64,406
9	0,150	26,920	179,463	64	1,067	67,899	63,655
10	0,167	28,998	173,991	65	1,083	68,171	62,927
11	0,183	31,077	169,513	66	1,100	68,444	62,222
12	0,200	33,156	165,781	67	1,117	68,716	61,537
13	0,217	34,411	158,822	68	1,133	68,988	60,872
14	0,233	35,667	152,857	69	1,150	69,261	60,227
15	0,250	36,922	147,687	70	1,167	69,533	59,600
16	0,267	38,177	143,164	71	1,183	69,805	58,990
17	0,283	39,432	139,173	72	1,200	70,078	58,398
18	0,300	40,687	135,625	73	1,217	70,350	57,822
19	0,317	41,735	131,795	74	1,233	70,622	57,261
20	0,333	42,783	128,348	75	1,250	70,894	56,716
21	0,350	43,831	125,230	76	1,267	71,167	56,184
22	0,367	44,878	122,395	77	1,283	71,439	55,667
23	0,383	45,926	119,807	78	1,300	71,711	55,163
24	0,400	46,974	117,434	79	1,317	71,984	54,671
25	0,417	47,763	114,631	80	1,333	72,256	54,192
26	0,433	48,553	112,044	81	1,350	72,528	53,725
27	0,450	49,342	109,649	82	1,367	72,801	53,269
28	0,467	50,132	107,425	83	1,383	73,073	52,824
29	0,483	50,921	105,354	84	1,400	73,345	52,390
30	0,500	51,711	103,421	85	1,417	73,618	51,965
31	0,517	52,250	101,129	86	1,433	73,890	51,551
32	0,533	52,789	98,979	87	1,450	74,162	51,146
33	0,550	53,328	96,960	88	1,467	74,435	50,751
34	0,567	53,867	95,059	89	1,483	74,707	50,364
35	0,583	54,406	93,268	90	1,500	74,979	49,986
36	0,600	54,945	91,575	120	2,000	81,279	40,640
37	0,617	55,456	89,928	180	3,000	89,741	29,914
38	0,633	55,966	88,368	240	4,000	96,882	24,220
39	0,650	56,477	86,888	300	5,000	101,767	20,353
40	0,667	56,988	85,481	360	6,000	107,519	17,920
41	0,683	57,498	84,144	420	7,000	111,099	15,871
42	0,700	58,009	82,870	480	8,000	114,678	14,335
43	0,717	58,571	81,727	540	9,000	118,126	13,125
44	0,733	59,133	80,635	600	10,000	121,574	12,157
45	0,750	59,694	79,592	660	11,000	123,993	11,272
46	0,767	60,256	78,595	720	12,000	126,412	10,534
47	0,783	60,818	77,640	780	13,000	128,740	9,903
48	0,800	61,380	76,725	840	14,000	131,068	9,362
49	0,817	61,858	75,744	900	15,000	133,412	8,894
50	0,833	62,336	74,803	960	16,000	135,756	8,485
51	0,850	62,813	73,898	1020	17,000	137,807	8,106
52	0,867	63,291	73,028	1080	18,000	139,858	7,770
53	0,883	63,769	72,191	1140	19,000	141,345	7,439
54	0,900	64,247	71,386	1200	20,000	142,832	7,142
55	0,917	64,674	70,554	1260	21,000	144,344	6,874
56	0,933	65,101	69,751	1320	22,000	145,855	6,630
57	0,950	65,528	68,977	1380	23,000	147,326	6,405
58	0,967	65,956	68,230	1440	24,000	148,797	6,200
59	0,983	66,383	67,508	TEMPO DE RETORNO 25 ANOS			
60	1,000	66,810	66,810				

ESTAÇÃO: MONTIVIDIU							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			50	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	22,608	226,076	61	1,017	72,677	71,485
7	0,117	24,851	213,005	62	1,033	72,976	70,622
8	0,133	27,094	203,203	63	1,050	73,276	69,787
9	0,150	29,337	195,578	64	1,067	73,576	68,977
10	0,167	31,580	189,479	65	1,083	73,876	68,193
11	0,183	33,823	184,488	66	1,100	74,176	67,432
12	0,200	36,066	180,330	67	1,117	74,475	66,694
13	0,217	37,420	172,709	68	1,133	74,775	65,978
14	0,233	38,775	166,177	69	1,150	75,075	65,283
15	0,250	40,129	160,515	70	1,167	75,375	64,607
16	0,267	41,483	155,562	71	1,183	75,675	63,950
17	0,283	42,837	151,191	72	1,200	75,975	63,312
18	0,300	44,192	147,306	73	1,217	76,274	62,691
19	0,317	45,546	143,123	74	1,233	76,574	62,087
20	0,333	46,900	139,358	75	1,250	76,874	61,499
21	0,350	48,254	135,951	76	1,267	77,174	60,927
22	0,367	49,608	132,855	77	1,283	77,474	60,369
23	0,383	50,962	130,027	78	1,300	77,773	59,826
24	0,400	52,316	127,436	79	1,317	78,073	59,296
25	0,417	53,670	124,383	80	1,333	78,373	58,780
26	0,433	55,024	121,564	81	1,350	78,673	58,276
27	0,450	56,378	118,955	82	1,367	78,973	57,785
28	0,467	57,732	116,532	83	1,383	79,272	57,305
29	0,483	59,086	114,276	84	1,400	79,572	56,837
30	0,500	60,440	112,171	85	1,417	79,872	56,380
31	0,517	61,794	109,678	86	1,433	80,172	55,934
32	0,533	63,148	107,341	87	1,450	80,472	55,498
33	0,550	64,502	105,146	88	1,467	80,772	55,072
34	0,567	65,856	103,080	89	1,483	81,071	54,655
35	0,583	67,210	101,132	90	1,500	81,371	54,247
36	0,600	68,564	99,292	120	2,000	88,307	44,154
37	0,617	69,918	97,502	180	3,000	97,624	32,541
38	0,633	71,272	95,806	240	4,000	105,486	26,372
39	0,650	72,626	94,197	300	5,000	110,865	22,173
40	0,667	73,980	92,669	360	6,000	117,198	19,533
41	0,683	75,334	91,215	420	7,000	121,139	17,306
42	0,700	76,688	89,830	480	8,000	125,080	15,635
43	0,717	78,042	88,587	540	9,000	128,876	14,320
44	0,733	79,396	87,400	600	10,000	132,672	13,267
45	0,750	80,750	86,266	660	11,000	135,335	12,303
46	0,767	82,104	85,181	720	12,000	137,998	11,500
47	0,783	83,458	84,143	780	13,000	140,562	10,812
48	0,800	84,812	83,148	840	14,000	143,125	10,223
49	0,817	86,166	82,082	900	15,000	145,706	9,714
50	0,833	87,520	81,059	960	16,000	148,287	9,268
51	0,850	88,874	80,076	1020	17,000	150,545	8,856
52	0,867	90,228	79,131	1080	18,000	152,803	8,489
53	0,883	91,582	78,222	1140	19,000	154,440	8,128
54	0,900	92,936	77,346	1200	20,000	156,078	7,804
55	0,917	94,290	76,443	1260	21,000	157,741	7,511
56	0,933	95,644	75,571	1320	22,000	159,405	7,246
57	0,950	97,000	74,731	1380	23,000	161,025	7,001
58	0,967	98,354	73,919	1440	24,000	162,644	6,777
59	0,983	99,708	73,135	TEMPO DE RETORNO 50 ANOS			
60	1,000	101,062	72,377				

ESTAÇÃO: MONTIVIDIU							
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS:			100	TIPO ESTAÇÃO:		Pluviométrica	
Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade	Minutos	Horas	Precipitação	Intensidade
6	0,100	21,872	218,723	61	1,017	78,115	76,835
7	0,117	24,392	209,077	62	1,033	78,443	75,912
8	0,133	26,912	201,843	63	1,050	78,770	75,019
9	0,150	29,433	196,217	64	1,067	79,098	74,154
10	0,167	31,953	191,716	65	1,083	79,425	73,316
11	0,183	34,473	188,033	66	1,100	79,753	72,503
12	0,200	36,993	184,964	67	1,117	80,080	71,714
13	0,217	38,514	177,758	68	1,133	80,408	70,948
14	0,233	40,036	171,582	69	1,150	80,735	70,205
15	0,250	41,557	166,230	70	1,167	81,063	69,482
16	0,267	43,079	161,546	71	1,183	81,390	68,780
17	0,283	44,601	157,414	72	1,200	81,718	68,098
18	0,300	46,122	153,740	73	1,217	82,045	67,434
19	0,317	47,392	149,659	74	1,233	82,373	66,789
20	0,333	48,662	145,986	75	1,250	82,700	66,160
21	0,350	49,932	142,663	76	1,267	83,028	65,548
22	0,367	51,202	139,642	77	1,283	83,355	64,952
23	0,383	52,472	136,884	78	1,300	83,683	64,371
24	0,400	53,742	134,355	79	1,317	84,010	63,805
25	0,417	54,699	131,278	80	1,333	84,338	63,253
26	0,433	55,656	128,437	81	1,350	84,665	62,715
27	0,450	56,613	125,807	82	1,367	84,993	62,190
28	0,467	57,570	123,365	83	1,383	85,320	61,677
29	0,483	58,527	121,091	84	1,400	85,648	61,177
30	0,500	59,484	118,969	85	1,417	85,975	60,688
31	0,517	60,138	116,396	86	1,433	86,303	60,211
32	0,533	60,791	113,984	87	1,450	86,630	59,745
33	0,550	61,445	111,718	88	1,467	86,958	59,289
34	0,567	62,098	109,586	89	1,483	87,285	58,844
35	0,583	62,752	107,575	90	1,500	87,613	58,408
36	0,600	63,405	105,676	120	2,000	95,189	47,595
37	0,617	64,024	103,823	180	3,000	105,366	35,122
38	0,633	64,643	102,069	240	4,000	113,954	28,489
39	0,650	65,262	100,404	300	5,000	119,829	23,966
40	0,667	65,881	98,822	360	6,000	126,747	21,125
41	0,683	66,500	97,317	420	7,000	131,052	18,722
42	0,700	67,119	95,885	480	8,000	135,357	16,920
43	0,717	67,800	94,605	540	9,000	139,503	15,500
44	0,733	68,481	93,384	600	10,000	143,650	14,365
45	0,750	69,162	92,217	660	11,000	146,559	13,324
46	0,767	69,843	91,100	720	12,000	149,468	12,456
47	0,783	70,525	90,031	780	13,000	152,268	11,713
48	0,800	71,206	89,007	840	14,000	155,068	11,076
49	0,817	71,785	87,900	900	15,000	157,887	10,526
50	0,833	72,364	86,837	960	16,000	160,706	10,044
51	0,850	72,943	85,816	1020	17,000	163,173	9,598
52	0,867	73,523	84,834	1080	18,000	165,639	9,202
53	0,883	74,102	83,889	1140	19,000	167,428	8,812
54	0,900	74,681	82,979	1200	20,000	169,216	8,461
55	0,917	75,199	82,035	1260	21,000	171,034	8,144
56	0,933	75,717	81,125	1320	22,000	172,851	7,857
57	0,950	76,234	80,247	1380	23,000	174,620	7,592
58	0,967	76,752	79,399	1440	24,000	176,390	7,350
59	0,983	77,270	78,580	TEMPO DE RETORNO 100 ANOS			
60	1,000	77,788	77,788				

2.5. 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.

2.6. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

É definido como sendo o tempo necessário para que a área de drenagem passe a contribuir para a vazão na seção estudada. De uma maneira geral, o tempo de concentração de uma bacia qualquer depende de vários parâmetros, tais como:

- Área da bacia e sua forma;
- Comprimento e declividade do canal mais longo (principal);
- Tipo, recobrimento vegetal, uso da terra, etc.

Adota-se, nos projetos da GOINFRA, a fórmula de KIRPICH e KIRPICH MODIFICADA, por serem consideradas mais representativas:

KIRPICH:

$$Tc = 0,39 * \left(\frac{L^2}{H}\right)^{0,385}$$

Onde:

Tc = tempo de concentração em horas;

L = comprimento do talvegue em km;

H = declividade do talvegue em %; $H=100*(L/\Delta H)$; ΔH – desnível do talvegue em metros

Para o cálculo do tempo de concentração, levou-se em consideração as diferenças de declividade existentes no talvegue, sendo calculados separadamente por sub-trecho e posteriormente somados

2.7. COEFICIENTE DE ESCOAMENTO

Coeficiente de escoamento superficial, ou coeficiente runoff, ou coeficiente de deflúvio é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram.

Para este trabalho, foi adotado a tabela de Coeficientes de escoamento, disposta a seguir:

Condições de Superfície	Orografia	Plano		Ondulado		Montanhoso	
		C	CN	C	CN	C	CN
Áreas urbanas, Cerrados, Pastagens	A	0,1	50	0,2	55	0,3	65
	B	0,2	55	0,3	60	0,4	70
	C	0,4	60	0,6	65	0,6	75
	D	0,6 - 0,8	70	0,6 - 0,9	75	0,6 - 1,00	80
Cerrados, Pastagens e matas ralas	A	0,2	45	0,3	50	0,4	60
	B	0,25	50	0,35	55	0,45	65
	C	0,3	60	0,4	60	0,5	70
	D	0,4	65	0,5	70	0,6	75
Culturas e pastagens terraceadas	A	0,1	35	0,3	45	0,4	50
	B	0,2	40	0,35	50	0,45	55
	C	0,3	50	0,4	60	0,5	60
	D	0,4	60	0,5	65	0,6	70
Culturas Terraceadas	A	0,1	30	0,2	40	0,3	50
	B	0,15	40	0,3	50	0,4	55
	C	0,2	50	0,4	55	0,5	60
	D	0,4	60	0,5	65	0,6	70

Onde:

A = Superfície muito permeável ("LOESS" em camadas espessas)

B = Superfície permeável ("LOESS" em camadas rasas e areias)

C = Superfície semipermeável (solos siltosos e argilosos)

D = Superfície pouco permeável (Solos com argilas e expansivas e pavimentos)

2.8. Área da bacia – bueiro triplo tubular de concreto Ø 1,50 m (BTTC Ø 1,50 m)

A seguir é apresentado a área da bacia do bueiro triplo de concreto (BTTC Ø 1,50 m), localizado na estaca 128+6,00 do projeto geométrico elaborado pela empresa Rudra.

Figura 4 - Mapa da Bacia



De acordo com o projeto analisado, o bueiro dimensionado é o BTTC Ø 1,50 m. Como se trata de um bueiro tubular, segundo o Manual de Drenagem do DNIT, utiliza-se um tempo de recorrência de 15 anos. A bacia possui uma área de 0,679 km². A metodologia de dimensionamento é apresentada a seguir.

2.9. Determinação das vazões

2.9.1. Método Racional

Este método é utilizado para bacias com área até 5,00 km², onde para o cálculo da descarga de pico é usual a fórmula:

$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A$$

Sendo:

Q_p - Descarga do projeto ou pico de vazão, em m³/s;

C - Coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento superficial;

A - Área da bacia em km²;

I - Intensidade de precipitação, em mm/h

A seguir é apresentado os valores de vazão calculada para 15, 25, 50 e 100 anos através do Método Racional.

MEMÓRIA DE CÁLCULO - MÉTODO RACIONAL - 15 ANOS

1)	128+6,00	TR=	15 anos
Ad=	0,69700 km ²	LAT:	-17,749590°
L=	1,533 km	LON:	-50,946661°
ΔH	68,00 m	Tempo de Concentração Por Kirpich p/ Ad < 0,8km ²	Tempo de Concentração Por Kirpich Modificada
Tc=	0,3066 h	$Tc = 0,39 \times \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$	$Tc = 0,59 \times \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$
Adotou-se	0,3066 h		
P=	38,491 mm	C=	0,6 (run-off)
I=	125,560 mm/h		
Qp = 0,278 x C x I x Ad	⇒ Qp = 0,278 x 0,6 x 125,560 x 0,697		

∴ **VAZÃO DE PROJETO PARA 15 ANOS = 14,5976 m³/s**

MEMÓRIA DE CÁLCULO - MÉTODO RACIONAL - 25 ANOS

1)	128+6,00	TR=	25 anos
Ad=	0,69700 km ²	LAT:	-17,749590°
L=	1,533 km	LON:	-50,946661°
ΔH	68,00 m	Tempo de Concentração Por Kirpich p/ Ad < 0,8km ²	Tempo de Concentração Por Kirpich Modificada
Tc=	0,3066 h	$Tc = 0,39 \times \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$	$Tc = 0,59 \times \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$
Adotou-se	0,3066 h		
P=	41,100 mm	C=	0,6 (run-off)
I=	134,069 mm/h		
Qp = 0,278 x C x I x Ad	⇒ Qp = 0,278 x 0,6 x 134,069 x 0,697		

∴ **VAZÃO DE PROJETO PARA 25 ANOS = 15,5868 m³/s**

Assim, tendo uma vazão de 14,597 m³/s segue a seguir a verificação do bueiro:

N° BACIA	LATITUDE	LONGITUDE	AREA km ²	DESN m	TALV km	DECL. %	MÉTODO	C	CN	TC h	Ψ
1	-17,749590	-50,946661	0,6970	68	1,533	4,44%	MR	0,60	-	0,226	1,00

Tp h	CHUVA DE PROJETO											
	TR - 15 ANOS			TR - 25 ANOS			TR - 50 ANOS			TR - 100 ANOS		
	P (mm)	I (mm/h)	Q (m ³ /s)	P (mm)	I (mm/h)	Q (m ³ /s)	P (mm)	I (mm/h)	Q (m ³ /s)	P (mm)	I (mm/h)	Q (m ³ /s)
	38,491	125,560	14,598	41,100	134,069	15,587	44,636	145,606	16,928	46,622	152,082	17,681

N° BACIA	TR ANOS	Qp (m ³ /s)	Tipo	N° Tubos ou Célula	Tubular	Declividade		η (Tab.)	Tirante	
					Diâm. (m)	Crítica	Adotada		Normal m	Crítico m
1	15	14,598	TUBULAR	3	1,50	0,65%	0,70%	0,015	1,16625	1,4892

De acordo com a tabela acima, o bueiro é capaz de esgotar totalmente a vazão hidrológica. Como se tem uma área inferior a 0,70 km², a vazão calculada é de 14,597 m³/s. A vazão crítica do bueiro é de 16,527 m³/s, o que ocasiona um enchimento de 78%. Logo, o bueiro é **SUFICIENTE**.

3. PROJETO DE DRENAGEM

3.1. 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.

3.2. Poços de visita

Os poços de visita (PV) foram projetados para captar as águas oriundas das galerias pluviais e ramais. Suas dimensões foram concebidas em função do maior diâmetro das galerias por eles interceptadas.

As planilhas de dimensionamento das redes de drenagem poderão ser vistas em ANEXO, no final deste relatório. A seguir é apresentado o quantitativo de PV.

Tabela 4 - Quantitativos Poços de Visita

Quantitativo - PV						
Diâmetro (m)	REDE A	REDE B	TOTAL	ALTURA (m)	ACRÉSCIMO (m)	CHAMINÉ (und)
0,60	1,00	1,00	2,00	4,55	2,55	2,00
0,80	1,00	2,00	3,00	7,40	4,40	3,00
1,00	2,00	6,00	8,00	27,27	19,270	8,00
1,20	3,00	1,00	4,00	13,09	9,09	4,00
1,50	1,00	-	1,00	4,04	3,04	1,00
TOTAL			18,00	56,35	38,35	18,00

3.3. Bocas de lobo

Os excedentes pluviométricos conduzidos pelas sarjetas são desaguados nas bocas de lobo. O volume engolido por esses dispositivos é lançado nos poços de visita através dos ramais.

A equação que define a capacidade de engolimento da boca de lobo fica assim definida:

$$\frac{Q}{L} = K \cdot Y_o \cdot \sqrt{g \cdot Y_o}$$

Sendo:

Qi= vazão de engolimento da boca de lobo (m³/s)

L= Comprimento da boca de lobo

Yo= altura da abertura da boca de lobo (m)

G = gravidade igual a 9,81 m/s

K = valor admissional que varia de acordo com o ângulo

Tabela 5 - Capacidade das bocas de lobo

PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM - REDE A										
RIO VERDE - GOIÁS										Equação (DNIT): $\frac{Q}{L} = K \times y_0 \times \sqrt{g \times y_0}$
DRENAGEM URBANA - PLANILHA PARA SUFICIÊNCIA DE HIDRÁULICA DAS BOCAS DE LOBO										
BOCA DE LOBO	TIPO	L útil (m)	K	Yo (m)	g (m²/s)	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (m²)	VAZÃO (m³/s)	VAZÃO (L/s)	VAZÃO A SER ESGOTADA (L/S)	SUFICIÊNCIA
BLA-01/02/03/04	2x DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	1,999	0,283	283,221	213,934	SUFICIENTE
BLA-05/06/07/08	2x DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	1,999	0,283	283,221	213,934	SUFICIENTE
BLA-09/10/11/12	2x DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	2,171	0,283	283,221	206,394	SUFICIENTE
BLA-13/14/15/16	2x DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	2,171	0,283	283,221	206,394	SUFICIENTE
BLA-17/18/19/20	2x DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	2,133	0,283	283,221	189,503	SUFICIENTE
BLA-21/22/23/24	2x DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	2,133	0,283	283,221	189,503	SUFICIENTE
BLA-25/26/27/28	2x DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	2,207	0,283	283,221	186,551	SUFICIENTE
BLA-29/30/31/32	2x DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	2,207	0,283	283,221	186,551	SUFICIENTE
BLA-33/34	DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	1,706	0,142	141,611	139,713	SUFICIENTE
BLA-35/36	DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	1,706	0,142	141,611	139,713	SUFICIENTE
BLA-37/38	DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	1,278	0,142	141,611	102,453	SUFICIENTE
BLA-39/40	DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	1,278	0,142	141,611	102,453	SUFICIENTE
BLA-41/42	DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	1,115	0,142	141,611	87,892	SUFICIENTE
BLA-43/44	DUPLA	182,000	0,230	0,200	9,810	1,115	0,142	141,611	87,892	SUFICIENTE
BLA-45/46	TRIPLA	273,000	0,230	0,200	9,810	0,957	0,212	212,416	74,347	SUFICIENTE
BLA-47/48	TRIPLA	273,000	0,230	0,200	9,810	0,957	0,212	212,416	74,347	SUFICIENTE

Dados:

tg (α)	K
12	0,23
24	0,2
48	0,2

*considerou-se α = 24°

Para Yo:



Em que:
Y (MFC 01)
Y (BLS)
Yo

0,05 m
0,15 m
0,20 m

Os detalhes das bocas de lobo são apresentados no desenho DRE-16. Em relação ao quantitativo das Bocas de Lobo, em resumo, têm-se:

Tabela 6 - Resumo Quantidades bocas de lobo e poço de visita

Quantitativo - Drenagem de Travessia Urbana			
ITEM	REDE A	REDE B	TOTAL
Boca de Lobo tipo Guia Chapéu (und)	48,00	-	48,00
Poço de Visita	8,00	10,00	18,00

3.4. GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

Em função do grau de urbanização da área do projeto, foi considerado o coeficiente de impermeabilidade igual a 0,60 para o dimensionamento das redes de drenagem do empreendimento, conforme Manual de Drenagem de Rodovias. O valor adotado está relacionado com a urbanização que vem ocorrendo na região, tendo muitas áreas com pátios grandes concretados.

O resumo de extensão da tubulação para as redes projetadas é:

Tabela 7 - Resumo tubulações das galerias de águas pluviais

Quantitativo - Tubulação - Galerias de Águas Pluviais			
ITEM	REDE A	REDE B	TOTAL
Tubo em Concreto Armado PA1 (0,6m)	100,00	60,00	160,00
Tubo em Concreto Armado PA1 (0,8m)	100,00	199,00	299,00
Tubo em Concreto Armado PA1 (1,0m)	200,00	545,00	745,00
Tubo em Concreto Armado PA1 (1,2m)	286,00		286,00
Lastro de brita (m³)	289,93	286,36	576,29
Volume de escavação (m³)	9.891,17	7.943,30	17.834,47
Volume de reaterro (m³)	6.884,32	8.939,15	15.823,47
Demolição de bueiro (m)	685,16		685,16

Tabela 8 - Quantitativos bueiros

Quantitativo Bueiros			
ITEM	REDE A	REDE B	TOTAL
Bueiro Simples Tubular de Concreto Ø 1,20 m	-	74,50	74,50
Bueiro Simples Tubular de Concreto Ø 1,50 m	95,00		95,00
Bueiro Triplo Tubular de Concreto Ø 1,50 m	68,50		68,50
Boca de Bueiro Simples Tubular de Concreto Ø 1,20 m		1,00	1,00
Boca de Bueiro Triplo Tubular de Concreto Ø 1,50 m		3,00	3,00
Caixa em alvenaria estrutural (10,0 x 2,0 x 3,41) m		1,00	
Caixa em alvenaria estrutural (2,0 x 2,0 x 3,41) m	1,00		
Dissipador de Energia Tipo DEB 360-414		2,00	
Dissipador de Energia Tipo DEB 450-551	2,00		
Dissipador de Energia Tipo DEB 450-956		2,00	
Escoramento descontínuo (m ²)	4.638,93	5.475,49	10.114,42

Tabela 9 - Demolição e reposição de pavimento

Demolição e recomposição do pavimento			
ITEM	REDE A	REDE B	TOTAL
Demolição de pavimento (m ³)	1.203,88		1.203,88
Recomposição do pavimento (m ³)	1.203,88		1.203,88
Recomposição do revestimento - CBUQ - e = 3 cm (m ³)	103,19		103,19

3.5. RAMAIS

No projeto foi considerado o diâmetro de 60 cm para os ramais das redes de drenagem que envolve a ligação das bocas de lobo à do empreendimento, suficiente para a vazão máxima captada. A extensão total foi:

Tabela 10 - Quantitativos ramais

Quantitativo - Tubulação [Ramais]			
ITEM	REDE A	REDE B	TOTAL
Ramais BL- Tubo em Concreto Armado (0,6m)	144,00	-	144,00
Ramais CCS - Tubo em Concreto Armado (0,6m)	12,5	42,2	54,7
TOTAL TUBO EM CONCRETO ARMADO (0,6m)		198,70	

3.6. CAIXA COLETORA DE SARJETA

Em alguns pontos, para melhorar a coleta de água pluvial advinda das indústrias existentes, há a necessidade de colocar Caixas Coletoras. Será utilizada a CCS 200-60B.

Tabela 11 - Quantidade de caixa de passagem

Quantitativo - Drenagem de Travessia Urbana			
ITEM	REDE A	REDE B	TOTAL
CCS 200-60 B	1,00	-	1,00

3.7. BACIA DE RETENÇÃO

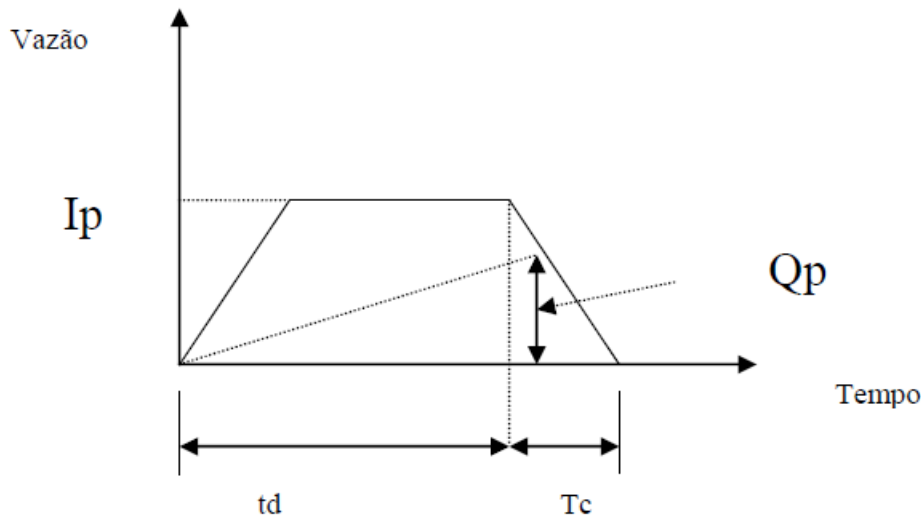
Para minimizar os efeitos da impermeabilização do terreno devido à pavimentação das vias e edificações nos lotes, foram projetadas 02 (duas) bacias de retenção para reservar os excedentes pluviométricos decorrentes da implantação do empreendimento. O dimensionamento foi feito pelo método de Aron e Kibler, 1990.

3.7.1. Dimensionamento pelo método de Aron e Kibler, 1990 usando o Método Racional

Osman Akan, cita no livro *Urban Stormwater Hydrology*, 1993, o dimensionamento pelo método de Aron e Kibler, 1990. Neste método não é especificado o tipo de saída da água do reservatório de detenção tais como orifícios ou vertedor e nem a quantidade dos mesmos.

No método de Aron e Kibler é suposto que o hidrograma da vazão afluente tem formato trapezoidal e que o pico da vazão efluente está no trecho de recessão do trapézio adotado e que a vazão de saída tem forma triangular conforme Figura 5.

Figura 5 - Hidrograma trapezoidal de entrada no reservatório de detenção e triangular de saída



Teremos então

$$V_s = I_p \cdot t_d - Q_p (t_d + t_c) / 2 \text{ (Equação 10.12)}$$

Sendo:

t_d = duração da chuva (min);

t_c = tempo de concentração (min) da bacia no ponto em questão;

V_s = volume de detenção (m^3). Queremos o máximo de V_s ;

Q_p = pico da vazão de saída (m^3/s).

I_p = pico da vazão de entrada (m^3/s).

O cálculo é feito por tentativas, pois, a cada tempo, teremos um valor da intensidade de chuva

"I", sendo constante o valor de C e da área da bacia em hectares.

Para o cálculo de $I_p = CIA/360$ adotamos a fórmula de (Paulo S. Wilken, 1972).

O resultado será aquele que resulte no maior volume de detenção V_s .

Foi considerado um coeficiente de escoamento superficial $C=0,2$ para a área antes da implantação e $C=0,7$ após a consolidação das moradias e pavimentação do sistema viário. A diferença de contribuição devido a estas duas situações, considerando uma chuva de 2 horas para o período de retorno de 10 anos, será armazenada no dispositivo projetado.

A bacia 01 está destinada à contribuição da Rede A e a bacia 02 à contribuição de Rede B e do bueiro BTTC $\varnothing 1,50$ m.

Para determinação das contribuições pluviométricas foi utilizada a equação de chuva da cidade de Rio Verde/GO, publicada no livro “Equações de Chuva”, capítulo IV, do Prof. Alfredo Ribeiro da Costa, da Universidade Federal de Goiás – Julho 2002.

Neste capítulo ele apresenta as equações:

$$i=B1*(T^{(\alpha+\beta/T^\gamma)})^\delta / (t+c)^b \quad \text{válida para } 1 \text{ ano} \leq T \leq 8 \text{ anos}$$

$$i=B2*T^\alpha / (t+c)^b \quad \text{válida para } 8 \text{ ano} \leq T \leq 100 \text{ anos}$$

onde, α , β , γ , δ são parâmetros regionais constantes e que dependem apenas do período de retorno;
 B , b , c são parâmetros que descrevem características locais;
 i é a intensidade máxima de chuva (mm/min);
 t é a duração (min);
 T é o período de retorno (ano).

$\alpha = 0,14710$
 $\beta = 0,22$
 $\gamma = 0,09$
 $\delta = 0,62740$

$T=10$ anos

Tabela 4.12 - Parâmetros Locais das Equações de Chuva (final)

Nº	Estação	UF	Coordenadas		Parâmetros Locais			
			Latitude	Longitude	b	c	B1	B2
108	RIO VERDE	GO	17° 47'	50° 55'	0,88655	19,081	35,7330	40,4570

Tabela 12 - Cálculo das vazões da Rede A - C=0,60; TR=10 anos

Tabela 13 - Cálculo das vazões da Rede A - C=0,20; TR=10 anos

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA Projeto de Galeria de Águas Pluviais Memória de Cálculo REDE - A															
Poço de visita				Deflúvio a escoar para jusante											
PV nº	Locação		Cotas no PV				Bacia local		Contribuição Parcial						
	PV mont	PV juz	Cota de Topo	Cota de Fundo	chegada no próximo PV	Profundidade PV	área (ha)	coef. de Imperm.	área total (ha)	coef. de distrib.	tc (min)	intensidade (mm/h)	coef. de deflúvio	Q local (l/s)	Q escoar (l/s)
1	1	2	850,488	848,213	845,383	2,275	4,00	0,20	4,00	0,81	10,00	180,88	0,22	358,21	358,21
2	2	3	847,675	845,383	842,078	2,292	4,34	0,20	8,34	0,73	11,19	177,71	0,23	711,49	711,49
3	3	4	844,673	842,078	839,296	2,595	4,27	0,20	12,61	0,68	12,07	175,44	0,23	328,79	1.040,28
4	4	5	841,876	839,296	836,487	2,580	4,41	0,20	17,02	0,65	12,94	173,32	0,24	327,64	1.367,92
5	5	6	838,958	834,722	831,853	4,236	3,41	0,20	20,43	0,64	13,74	171,49	0,24	247,82	1.615,74
6	6	7	834,328	831,853	829,441	2,475	2,56	0,20	22,99	0,62	14,53	169,80	0,24	183,42	1.799,15
7	7	8	831,720	828,509	826,453	3,211	2,23	0,20	25,22	0,62	15,21	168,44	0,25	158,50	1.957,65
8	8	LANÇ	829,076	826,453	826,219	2,623	1,91	0,20	27,13	0,61	15,97	166,91	0,25	135,04	2.092,69

Cálculo das vazões de pico

$i = (B2 \cdot T^\alpha) / (t+c)^b$ para 8 anos < T < 100 anos

B2 = 40,457

$\alpha = 0,1471$

Tr = 10

b = 0,88655

c = 19,08

LAGOA 1

Área de contribuição = 27,13 ha

Tempo de concentração pré = 15,97 min

C pré = 0,20

Vazão de saída pré = 2,09 m³/s

Tempo de concentração pós = 12,51 min

Tempo de concentração (min)	Q saída (m³/s)	Período de retorno - Tr (anos)	Duração da chuva (min)	I (mm/min)	Área (ha)	C	Qentrada (m³/s)	Vs (m³)
12,51	2,09	10	10	2,08	27,13	0,70	6,596	2.544,26
12,51	2,09	10	15	1,88	27,13	0,70	5,964	3.640,64
12,51	2,09	10	20	1,72	27,13	0,70	5,449	4.497,47
12,51	2,09	10	25	1,59	27,13	0,70	5,020	5.174,62
12,51	2,09	10	30	1,47	27,13	0,70	4,657	5.713,21
12,51	2,09	10	35	1,37	27,13	0,70	4,345	6.142,46
12,51	2,09	10	40	1,29	27,13	0,70	4,075	6.483,77
12,51	2,09	10	45	1,21	27,13	0,70	3,838	6.753,16
12,51	2,09	10	50	1,15	27,13	0,70	3,629	6.962,92
12,51	2,09	10	55	1,09	27,13	0,70	3,44	7.122,60
12,51	2,09	10	60	1,03	27,13	0,70	3,276	7.239,76
12,51	2,09	10	65	0,99	27,13	0,70	3,125	7.320,50
12,51	2,09	10	70	0,94	27,13	0,70	2,988	7.369,73
12,51	2,09	10,00	75,00	0,90	27,13	0,70	2,86	7.391,53
12,51	2,09	10	80	0,87	27,13	0,70	2,749	7.389,25
12,51	2,09	10	85	0,84	27,13	0,70	2,645	7.365,73
12,51	2,09	10	90	0,80	27,13	0,70	2,548	7.323,33
12,51	2,09	10	95	0,78	27,13	0,70	2,459	7.264,09
12,51	2,09	10	100	0,75	27,13	0,70	2,376	7.189,74

Vs = 7.391,53 m³/s

Utilizando o software Civil 3D para gerar os dados relativos à lagoa 1, foram obtidos os seguintes dados:

VOLUME DE ARMAZENAMENTO - LAGOA 1				
ELEV	AREA (m ²)	INTERV. (m)	VOLUME (m ³)	VOLUME ACUMULADO (m ³)
821.800	6,024.02	N/A	N/A	0.00
822.000	6,120.44	0.200	1214.43	1214.43
822.200	6,217.43	0.200	1233.77	2448.21
822.400	6,314.99	0.200	1253.23	3701.44
822.600	6,413.10	0.200	1272.80	4974.23
822.800	6,511.79	0.200	1292.48	6266.71
823.000	6,611.04	0.200	1312.27	7578.98
823.200	6,710.85	0.200	1332.18	8911.16
823.400	6,811.24	0.200	1352.20	10263.35
823.600	6,912.18	0.200	1372.33	11635.68
823.800	7,013.69	0.200	1392.57	13028.26
824.000	7,115.77	0.200	1412.93	14441.19
824.200	7,218.41	0.200	1433.41	15874.60
824.400	7,321.62	0.200	1453.99	17328.59
824.600	7,425.39	0.200	1474.69	18803.28

Utilizando o software excel para obter a cota referente ao volume máximo de armazenamento para o hidrograma, obtemos:

COTA	Vs (m³)	Fundo	821,800		
822,60	6266,71	NA	822,771		
822,80	7578,98	Bordo	823,800		
822,77	7.391,53	Bordo livre	1,029	Altura Na_{máx}	0,97 m

As dimensões da lagoa 1 para armazenar o volume de 7.391,53 m³ são:

- Comprimento: 100,00 m
- Largura: 50,00 m
- Altura: 2,00 m
- Borda livre: 0,83 m

Tabela 14 - Volumes de terraplenagem - Lagoa 1

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM (m ³)	
Corte	Aterro
7.006,92	4.806,79

Tabela 15 - Cálculo das vazões da Rede B - C=0,60; TR=10 anos

PV nº		Poço de visita				Deflúvio a escoar para jusante						Q escoar (l/s)		
		Locação		Cotas no PV		Bacia local		Contribuição Parcial						
	PV mont	PV juz	Cota de Topo	Cota de Fundo	chegada no próximo PV	Profundidade PV	área (ha)	coef. de imperm.	área total (ha)	coef. de distrib.	tc (min)	intensidade (mm/h)	coef. de deflúvio	Q local (l/s)
1	1	2	827,251	824,976	822,452	2,275	4,20	0,60	4,20	0,81	10,00	180,88	0,52	892,68
2	2	3	825,191	822,452	819,806	2,739	2,14	0,60	6,34	0,76	10,24	179,26	0,53	425,91
3	3	4	822,181	819,806	815,900	2,375	4,21	0,60	10,55	0,70	10,67	176,54	0,53	770,29
4	4	5	818,890	815,900	812,553	2,990	0,00	0,60	10,55	0,70	11,00	174,57	0,53	2.088,88
5	5	6	815,010	811,523	807,137	3,487	0,00	0,60	10,55	0,70	11,34	172,67	0,54	2.088,88
6	6	7	810,663	805,484	799,672	5,179	0,00	0,60	10,55	0,70	11,66	170,94	0,54	2.088,88
7	7	8	804,152	798,837	793,349	5,315	0,00	0,60	10,55	0,70	11,99	169,30	0,54	2.088,88
8	8	9	798,437	795,635	792,104	2,802	0,00	0,60	10,55	0,70	12,25	168,07	0,55	2.088,88
9	9	10	794,431	792,104	790,488	2,327	0,00	0,60	10,55	0,70	12,54	166,76	0,55	2.088,88
10	10	LANÇ	792,616	790,488	790,300	2,128	0,00	0,60	10,55	0,70	12,90	165,22	0,55	2.088,88

Tabela 16 - Cálculo das vazões da Rede B - C=0,20;TR=10 anos

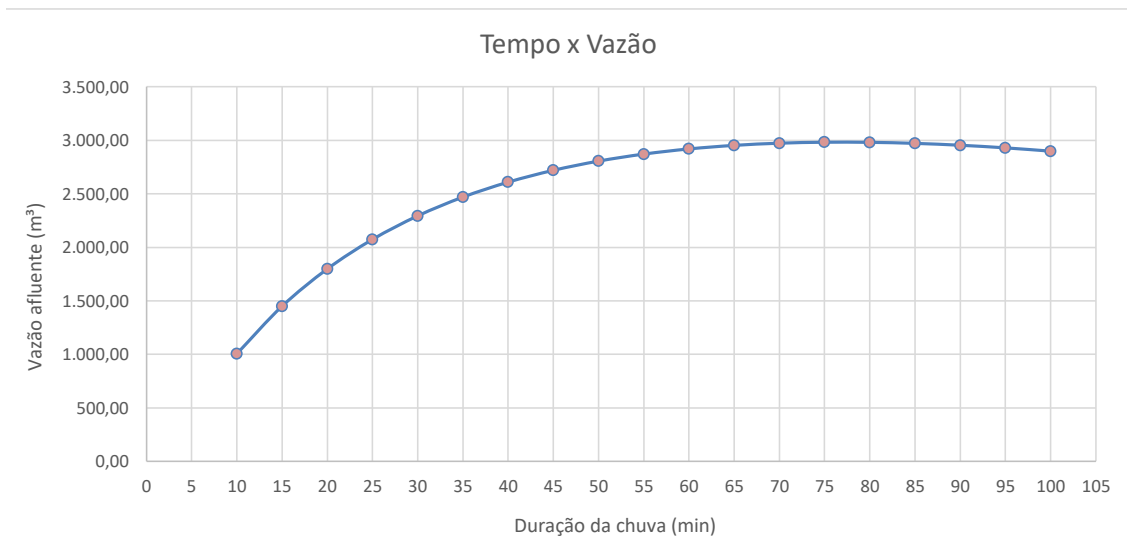
Projeto de Galeria de Águas Pluviais Memória de Cálculo REDE - B																	
PV nº	PV mont	PV juz	Poço de visita					recobrim (m)	Deflúvio a escoar para jusante								
			Cota de Topo	Cota de Fundo	chegada no próximo PV	Profundidade PV	queda		Bacia local		Contribuição Parcial				Q local (l/s)	Q escoar (l/s)	
									área (ha)	coef. de imperm.	área total (ha)	coef. de distrib.	tc (min)	intensidade (mm/h)			coef. de deflúvio
1	1	2	827,251	824,976	822,452	2,275	0,0	1,27	4,20	0,20	4,20	0,81	10,00	179,08	0,22	368,72	368,72
2	2	3	825,191	822,452	819,806	2,739	0,0	1,74	2,14	0,20	6,34	0,76	10,53	176,30	0,22	175,99	544,71
3	3	4	822,181	819,806	815,900	2,375	0,0	1,38	4,21	0,20	10,55	0,70	11,45	171,63	0,23	318,01	862,72
4	4	5	818,890	815,900	812,553	2,990	0,0	1,99	0,00	0,20	10,55	0,70	12,17	168,18	0,23	0,00	862,72
5	5	6	815,010	811,523	807,137	3,487	0,5	1,46	0,00	0,20	10,55	0,70	12,93	164,70	0,23	0,00	862,72
6	6	7	810,663	805,484	799,672	5,179	1,0	2,53	0,00	0,20	10,55	0,70	13,64	161,56	0,23	0,00	862,72
7	7	8	804,152	798,837	793,349	5,315	1,0	3,48	0,00	0,20	10,55	0,70	14,33	158,65	0,24	0,00	862,72
8	8	9	798,437	795,635	792,104	2,802	0,0	4,09	0,00	0,20	10,55	0,70	14,87	156,45	0,24	0,00	862,72
9	9	10	794,431	792,104	790,488	2,327	0,0	1,09	0,00	0,20	10,55	0,70	15,47	154,07	0,24	0,00	862,72
10	10	LANÇ	792,616	790,488	790,300	2,128	0,0	0,67	0,00	0,20	10,55	0,70	16,24	151,11	0,24	0,00	862,72

LAGOA 2 - BSTC Ø 1,50 m

Área de contribuição = 10,55 ha
 Tempo de concentração pré = 16,24 min
 C pré = 0,20
 Vazão de saída pré = 0,86 m³/s
 Tempo de concentração pós = 12,95 min

Tempo de concentração (min)	Q saída (m³/s)	Período de retorno - Tr (anos)	Duração da chuva (min)	I (mm/min)	Área (ha)	C	Qentrada (m³/s)	Vs (m³)
12,95	0,86	10	10	2,16	10,55	0,70	2,663	1.004,05
12,95	0,86	10	15	1,96	10,55	0,70	2,413	1.448,43
12,95	0,86	10	20	1,79	10,55	0,70	2,208	1.796,89
12,95	0,86	10	25	1,65	10,55	0,70	2,037	2.073,00
12,95	0,86	10	30	1,54	10,55	0,70	1,891	2.293,07
12,95	0,86	10	35	1,43	10,55	0,70	1,767	2.468,77
12,95	0,86	10	40	1,35	10,55	0,70	1,658	2.608,67
12,95	0,86	10	45	1,27	10,55	0,70	1,563	2.719,22
12,95	0,86	10	50	1,20	10,55	0,70	1,478	2.805,39
12,95	0,86	10	55	1,14	10,55	0,70	1,40	2.871,05
12,95	0,86	10	60	1,08	10,55	0,70	1,335	2.919,27
12,95	0,86	10	65	1,03	10,55	0,70	1,274	2.952,52
12,95	0,86	10	70	0,99	10,55	0,70	1,219	2.972,82
12,95	0,86	10,00	75,00	0,95	10,55	0,70	1,17	2.981,82
12,95	0,86	10	80	0,91	10,55	0,70	1,122	2.980,91
12,95	0,86	10	85	0,88	10,55	0,70	1,080	2.971,23
12,95	0,86	10	90	0,84	10,55	0,70	1,040	2.953,78
12,95	0,86	10	95	0,82	10,55	0,70	1,004	2.929,37
12,95	0,86	10	100	0,79	10,55	0,70	0,970	2.898,72

Vs = 2.981,82 m³/s



Cálculo das vazões de pico

$$i = (B2 * T^\alpha) / (t+c)^b \text{ para } 8 \text{ anos} < T < 100 \text{ anos}$$

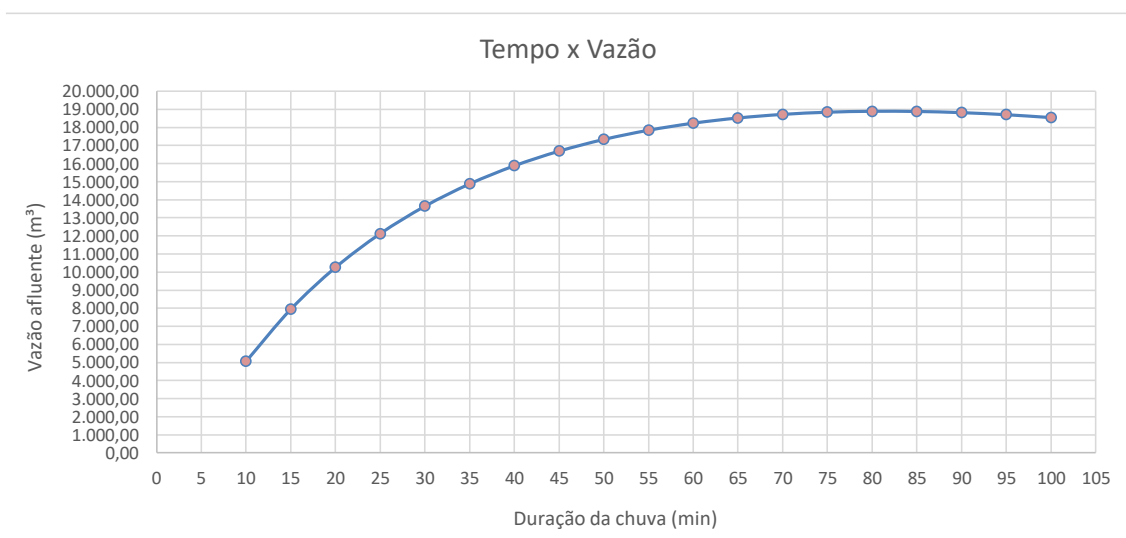
B2 = 43,4251
 α = 0,1471
 Tr = 10
 b = 0,889586
 c = 19,69

LAGOA 2

Área de contribuição = 69,70 ha
 Tempo de concentração pré = 18,39 min
 C pré = 0,20
 Vazão de saída pré = 5,86 m³/s
 Tempo de concentração pós = 18,39 min

Tempo de concentração (min)	Q saída (m³/s)	Período de retorno - Tr (anos)	Duração da chuva (min)	I (mm/min)	Área (ha)	C	Qentrada (m³/s)	Vs (m³)
18,39	5,86	15	10	2,06	69,70	0,70	16,776	5.069,92
18,39	5,86	15	15	1,89	69,70	0,70	15,362	7.950,91
18,39	5,86	15	20	1,74	69,70	0,70	14,180	10.261,17
18,39	5,86	15	25	1,62	69,70	0,70	13,176	12.128,88
18,39	5,86	15	30	1,51	69,70	0,70	12,311	13.645,92
18,39	5,86	15	35	1,42	69,70	0,70	11,559	14.879,91
18,39	5,86	15	40	1,34	69,70	0,70	10,898	15.881,82
18,39	5,86	15	45	1,27	69,70	0,70	10,313	16.690,82
18,39	5,86	15	50	1,20	69,70	0,70	9,790	17.337,56
18,39	5,86	15	55	1,15	69,70	0,70	9,32	17.846,37
18,39	5,86	15	60	1,09	69,70	0,70	8,897	18.236,83
18,39	5,86	15	65	1,05	69,70	0,70	8,512	18.524,88
18,39	5,86	15	70	1,00	69,70	0,70	8,161	18.723,67
18,39	5,86	10,00	75,00	0,96	69,70	0,70	7,84	18.844,11
18,39	5,86	10,00	80,00	0,93	69,70	0,70	7,54	18.895,36
18,39	5,86	10	85	0,89	69,70	0,70	7,270	18.885,16
18,39	5,86	10	90	0,86	69,70	0,70	7,017	18.820,09
18,39	5,86	10	95	0,83	69,70	0,70	6,782	18.705,83
18,39	5,86	10	100	0,81	69,70	0,70	6,563	18.547,23

Vs = 18.895,36 m³/s



Somando-se as vazões máximas de contribuição de cada bueiro, temos:

$$V_{S_{\text{máx}}} = 2.981,82 + 18.895,36$$

$$V_{S_{\text{máx}}} = 21.877,18 \text{ m}^3$$

Após a determinação do volume de armazenamento necessário da bacia 2, assim como na bacia 1, procedeu-se o cálculo das respectivas dimensões da mesma. O processo é feito por tentativas, utilizando o software AutoCAD CIVIL 3D, que calcula o volume disponível interno da bacia em função das suas características geométricas, como: formato, largura, altura e comprimento.

A tabela a seguir mostra os volumes armazenados em função dos níveis das lagoas.

VOLUME DE ARMAZENAMENTO DA LAGOA 2				
ELEV	AREA (m ²)	INTERV. (m)	VOLUME (m ³)	VOLUME ACUMULADO (m ³)
789.000	10,226.69	N/A	N/A	0.00
789.200	10,436.04	0.200	2066.24	2066.24
789.400	10,645.92	0.200	2108.16	4174.40
789.600	10,856.32	0.200	2150.19	6324.59
789.800	11,067.25	0.200	2192.32	8516.91
790.000	11,278.71	0.200	2234.56	10751.48
790.200	11,490.69	0.200	2276.91	13028.38
790.400	11,703.21	0.200	2319.36	15347.74
790.600	11,916.24	0.200	2361.91	17709.65
790.800	12,129.81	0.200	2404.57	20114.23
791.000	12,343.90	0.200	2447.34	22561.57
791.200	12,558.51	0.200	2490.21	25051.78
791.400	12,773.66	0.200	2533.19	27584.96

COTA	Vs (m³)	Fundo	789,000		
790,80	20114,23	NA	790,944		
791,00	22561,57	Bordo	791,500		
790,94	21.877,18	Bordo livre	0,556	Altura Na_{máx}	1,94 m

As dimensões da lagoa 2 para armazenar o volume de 21.877,18 m³ são:

- Comprimento: 290,00 m
- Largura: 20,00 a 58,50 m
- Altura: 2,50 m
- Borda livre: 0,56 m

Tabela 17 - Volumes de terraplenagem lagoa 2

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM (m ³)	
Corte	Aterro
32.049,80	20.479,19

Quantitativo - Terraplenagem bacias			
ITEM	Bacia 01	Bacia 02	TOTAL
Corte (m ³)	7006,92	32.049,80	39.056,72
Aterro (m ³)	4.806,79	20.479,19	25.285,98

Os detalhes desses dispositivos são apresentados nos desenhos DRE-12 a DRE-25.

As planilhas de dimensionamento hidráulico dos dispositivos são apresentadas no Anexo B. O projeto de drenagem em planta é apresentado nos desenhos JPI-DRE-001 e JPI-DRE-002 e as áreas de contribuição nos desenhos JPI-DRE-003 e JPI-DRE-004.

As notas de serviço para implantação das lagoas são apresentadas a seguir.

Tabela 18 - Nota de serviço de terraplenagem - Lagoa 1

ESTACA		PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM												fev/2025				
		LAGOA 1																
		NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM																
LADO ESQUERDO						LADO DIREITO												
OFFSET		CRISTA 2		CRISTA 1		BORDO		CRISTA 1		CRISTA 2		OFFSET						
DIST.	ALT.	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	ALT.			
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1	38,225	822,330	1,470	36,000	823,815	33,000	823,800	30,000	821,800	825,503	821,800	0,094	30,000	821,800	37,734	825,546	-	3,746
2	39,134	821,724	2,091	36,000	823,815	33,000	823,800	30,000	821,800	824,970	821,800	0,084	30,000	821,800	37,101	824,913	-	3,113
3	40,281	820,959	2,856	36,000	823,815	33,000	823,800	30,000	821,800	824,208	821,800	0,014	30,000	821,800	36,317	824,130	-	2,330
4	41,569	820,101	3,714	36,000	823,815	33,000	823,800	30,000	821,800	823,705	821,800	0,016	30,000	821,800	36,245	823,653	-	1,853
5	42,627	819,396	4,419	36,000	823,815	33,000	823,800	30,000	821,800	823,154	821,800	0,016	30,000	821,800	36,803	823,348	-	1,548

Tabela 19 - Nota de serviço de terraplenagem lagoa 2

ESTACA		PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM										NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM										fev/2025	
		LAGOA 2																					
		LADO ESQUERDO					EIXO					LADO DIREITO					OFFSET						
LADO ESQUERDO		CRISTA 2		CRISTA 1		BORDO		TERRENO PROJETO		C.V.		BORDO		CRISTA 1		CRISTA 2		OFFSET					
DIST.	ALT.	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	DIST.	COTA	ALT.			
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1	23,973	788,692	-	7,177	16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	10,400	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	24,950	798,829	-	10,829	
2	22,866	797,563	-	6,048	16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	9,070	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	23,760	798,593	-	9,593	
3	21,670	796,377	-	4,862	16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	7,860	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	22,476	797,299	-	8,299	
4	20,426	795,144	-	3,629	16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	6,570	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	21,293	796,105	-	7,105	
5	19,705	794,434	-	2,919	16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	5,090	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	20,200	795,001	-	6,001	
6	18,159	792,899	-	1,384	16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	4,260	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	18,985	793,775	-	4,775	
7	17,111	791,862	-	0,347	16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	3,140	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	17,920	792,699	-	3,699	
8	18,097	790,619	0,896		16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	2,770	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	17,448	792,216	-	3,216	
9	19,522	789,662	1,853		16,750	791,515	13,750	791,500	10,000	789,000	0,910	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	17,664	790,911	-	1,911	
10	60,304	788,134	3,381		55,250	791,515	52,250	791,500	48,500	789,000	0,360	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	18,483	790,372	-	1,372	
11	62,846	786,431	5,084		55,250	791,515	52,250	791,500	48,500	789,000	0,160	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	19,622	789,620	-	0,620	
12	63,322	786,107	5,408		55,250	791,515	52,250	791,500	48,500	789,000	0,070	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	19,301	789,841	-	0,841	
13	63,515	785,971	3,029		55,250	791,515	52,250	791,500	48,500	789,000	0,720	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	18,188	790,590	-	1,590	
14	63,801	785,773	5,742		55,250	791,515	52,250	791,500	48,500	789,000	0,270	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	19,450	789,757	-	0,757	
15	64,012	785,625	5,890		55,250	791,515	52,250	791,500	48,500	789,000	0,110	789,000	10,000	789,000	13,750	791,500	16,750	791,515	20,033	789,375	-	0,375	

3.8. Acessos para manutenção e limpeza

Para permitir a limpeza e manutenção das áreas internas das lagoas foram projetados dois acessos, com ponto inicial no acostamento da rodovia GO-174. Os detalhes em planta e perfil são apresentados nos desenhos DRE-12 e DRE-18.

3.9. Proteção dos taludes

Com o objetivo de evitar processos erosivos nos taludes internos e externos das lagoas, será feito o plantio de grama em placas, melhorando consideravelmente a estabilidade da estrutura da barragem.

Os quantitativos são apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 20 - Plantio de grama em placas

LOCAL	ÁREA (m ²)
Lagoa 1	1.917,16
Lagoa 2	6.261,42
Total	8.178,58

3.10. Execução dos aterros

3.10.1. Condições Gerais

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos desenvolvidos através do Projeto de Engenharia.

Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas classificações de 1ª categoria e de 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme se registra a seguir:

- a) Ser preferencialmente utilizados, de conformidade com sua qualificação e destinação prévia fixada no projeto.
- b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte adequada ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%, quando determinados por intermédio dos seguintes ensaios:
 - Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A);
 - Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).
- d) Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresentar dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a

melhor capacidade de suporte $\leq 6\%$ e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B)
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação do (Método B).

O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando as alternativas de disponibilidade de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com $CBR \geq 6\%$.

3.10.2. Execução

Antes do início da execução dos aterros, os elementos/componentes do processo construtivo pertinente e que serão utilizados para a respectiva implantação do aterro, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009-ES – Terraplenagem - Cortes.

No tocante ao segmento em aterro a ser implantado, as respectivas marcações do eixo e dos “Off sets”, bem como as referências de nível (RN), já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 – ES - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o Projeto Geométrico.

3.10.3. Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos desenvolvidos através do Projeto de Engenharia.

Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas classificações de 1ª categoria e de 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme se registra a seguir:

- a) Ser preferencialmente utilizados, de conformidade com sua qualificação e destinação prévia fixada no projeto.
- b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte adequada ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 2%, quando determinados por intermédio dos seguintes ensaios:
 - Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A);
 - Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).

d) Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresentar dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B)
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação do (Método B).

3.10.4. Equipamentos

A execução dos aterros deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Podem ser empregados tratores de lâmina, escavo - transportadores, moto -escavo-transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

3.10.5. Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de execução dos aterros devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida na Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços Preliminares.

Uma vez atendida esta condição, a execução dos aterros deve ser procedida, depois da devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais (últimos 100 cm) essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.

Todas as camadas do solo devem ser convenientemente compactadas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia.

Ordinariamente, o preconizado é o seguinte:

- a) Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% (mínimo) da massa específica aparente máxima seca, do ensaio realizado pela Norma DNER-ME 129/94, Método A.
- b) Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94, Método A.
- c) Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o estabelecido no projeto de engenharia.

Na execução dos aterros, deve ser cuidadosamente controlada e verificada a inclinação dos taludes, tanto com o uso de esquadro ou gabarito apropriado, bem como pelas referências laterais.

3.10.6. Controle Tecnológico

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais terrosos utilizados, objetivando verificar quanto ao atendimento aos vários requisitos, em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no Projeto de Engenharia e nas alíneas “a” a “e” da subseção 3.8.3 deste relatório.

Neste sentido, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método A), para cada 1.000 m³ de material do corpo do aterro;
- b) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método A), para cada 200m³ de material de camada final do aterro;
- c) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME-082/94) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “a” desta subseção;
- d) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME-080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME-082/94), para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea “b” desta subseção;
- e) 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio da Norma DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios

Quanto à compactação devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ”, em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelos Métodos de Ensaio das Normas DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94.

Para pistas de extensões limitadas, com volume de, no máximo, 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).

- b) O número de ensaios de massa específica aparente “in situ”, para o controle da execução, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo executante, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante.															

4. ESPECIFICAÇÕES

A elaboração do projeto envolveu trabalhos de terraplenagem e drenagem.

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.

4.1. Serviços Preliminares

4.1.1. Limpeza do Terreno

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

4.1.2. 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.

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.

4.2. drenagem

4.2.1. 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 capitação 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.

Bocas-de-lobo: são caixas de alvenaria integradas às sarjetas e que possuem uma abertura no nível da guia para captar a água conduzida pôr elas. Das bocas-de-lobo a água é conduzida às tubulações ou galerias, que a encaminha aos poços de visita.

Poços de visita: são estruturas que unem os ramais à rede e permitem acesso às tubulações para operações de manutenção (limpeza, reparo e desobstruções), necessárias para garantir que as tubulações funcionem hidraulicamente como condutos livres.

Galerias ou condutos de ligação: galerias são dutos subterrâneos destinados a conduzir águas pluviais, executadas em tubos de concreto. As galerias são associadas a outros dispositivos de drenagem tais como: bocas-de-lobo, poços de visitas, dissipadores de energia e canal de lançamento. A associação com estes dispositivos formam a rede coletora.

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.

Chaminé de entrada: Execução da chaminé, em alvenaria de tijolos, após a cura do concreto da câmara do poço de visita. Utilizar no assentamento argamassa cimento-areia, traço 1:3.

Execução da escada interna tipo “marinheiro”, com aço CA-25 de 16mm dobrado, chumbada no corpo da chaminé; Pré-moldagem da laje de redução em concreto armado, e instalação da mesma no topo da chaminé; Complementação do colarinho da chaminé com alvenaria de tijolos encimada por concreto simples, este já ajustado para receber o caixilho do tampão de ferro fundido; Execução do revestimento interno da chaminé com argamassa cimento-areia 1:3; Instalação do tampão de acesso em ferro fundido.

Tampão de ferro fundido: Será aplicado em todos os PV'S. O assentamento do tampão será em argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Para evitar que o tampão saia de seu eixo, será colocado em todo o seu perímetro uma camada de concreto magro com 15 (quinze) cm de espessura.

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.

4.2.2. 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.

4.2.3. 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.

4.2.4. 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.

4.2.5. 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:

4.2.6. 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.

4.2.7. Confeccção 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).

4.2.8. Confeccção 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.

4.2.9. 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.

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.

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.

4.2.10. Reaterro

A vala deve ser preenchida, com reaterro colocado a mão, até uma altura mínima, sobre a geratriz superior do tubo, equivalente a $\frac{1}{8}$ 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.

4.2.11. 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 $\frac{1}{6}$ do diâmetro externo do tubo, a contar da sua geratriz inferior.

4.2.12. 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.

4.2.13. 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.

4.2.14. 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.

4.2.15. 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.

ANEXO 1 – PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO

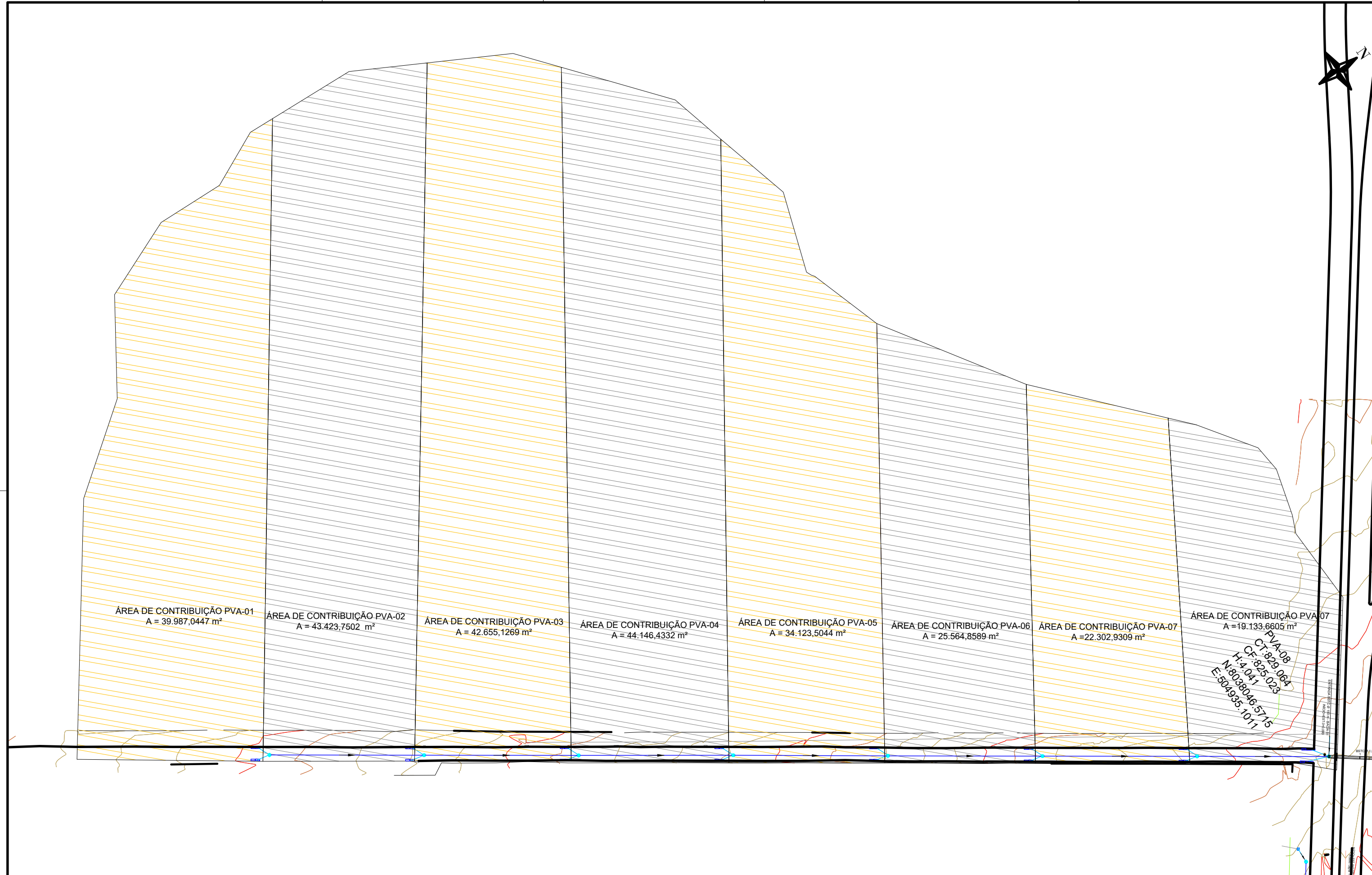
Poço de Visita		PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM - REDE A																				REVISÃO: 4	
		RIO VERDE - GOIÁS																				DATA: MARÇO/2025	
Montante	Jusante	DRENAGEM URBANA - PLANILHA PARA CÁLCULO DE COLETORES CIRCULARES DE ESGOTAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS										PERÍODO DE RETORNO: 10											
		COTA TAMPA PV (m)		COTA FUNDO PV (m)		ALT. TAMPA-REDE		EXTENSÃO (m)		DECLIV. (%)		ZONA DE CONTRIBUIÇÃO		INTENSIDADE		VAZÃO LOCAL (l/s)		VAZÃO ACUMULADA (l/s)		DIÂMETRO (cm)		TIRANTE	
		MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	ÁREA (ha)	ÁREA ACUM. (ha)	TP (min)	Tc (min)	I (mm/h)	VAZÃO LOCAL (l/s)	VAZÃO ACUMULADA (l/s)	DIÂMETRO (cm)	(%)	(m)	(m/s)			
1	2	850,488	847,675	848,213	845,383	2,275	2,292	100,00	2,83	0,6	4,00	0,47619	10,00	180,882	855,73	855,73	0,6	79%	0,474	3,50			
2	3	847,675	844,673	845,383	842,078	2,292	2,595	100,00	3,31	0,6	4,34	0,37037	10,48	177,715	825,57	1,681,31	0,8	69%	0,552	4,50			
3	4	844,673	841,876	842,078	839,296	2,595	2,58	100,00	2,48	0,6	4,27	0,37037	10,85	175,443	758,01	2,439,32	1,0	65%	0,65	4,50			
4	5	841,876	838,958	839,296	836,487	2,58	4,236	100,00	2,81	0,6	4,41	0,340136	11,22	173,322	746,20	3,185,52	1,0	76%	0,76	4,80			
5	6	838,958	834,328	834,722	831,853	4,236	2,475	100,00	2,50	0,6	3,41	0,333333	11,56	171,494	556,85	3,744,37	1,2	62%	0,744	5,00			
6	7	834,328	831,720	831,853	829,441	2,475	3,211	100,00	2,41	0,6	2,56	0,333333	11,89	169,803	409,81	4,154,19	1,2	66%	0,816	5,00			
7	8	831,720	829,064	828,509	826,508	3,211	4,041	85,16	2,35	0,6	2,23	0,263867	12,22	168,205	351,40	4,505,58	1,2	73%	0,876	5,00			
8	CP01	829,064	825,800	825,023	824,295	4,041	3,16	72,00	1,00	0,6	1,91	0,24	12,51	166,912	297,39	4,802,97	1,5	56%	0,8385	5,00			
CP01	LANÇ	825,800	825,800	822,640	822,410	3,160	-	23,00	1,00	0,6	0,00	0,100877	12,75	165,863	0,00	4,802,97	1,5	67%	1,005	3,80			
LANÇ	LANÇ	824,490	-	822,496	822,406	-	-	1,00	1,00	0,6	0,00	0,004936	12,85	165,433	0,00	4,802,97	1,5	67%	1,005	3,80			

Popo de Visita		PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM - REDE B															REVISÃO: 2					
Rio Verde - Goiás		RIO VERDE - GOIÁS															DATA: NOV/2024					
Montante	Jusante	DRENAGEM URBANA - PLANILHA PARA CÁLCULO DE COLETORES CIRCULARES DE ESGOTAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS															VELOCIDADE (m/s)					
		LOGRADOURO	COTA TAMPA PV (m)		QUEDA A JUSANTE (m)	COTA FUNDO PV (m)		ALT. TAMPA-REDE		EXTENSÃO (m)	DECLIV. (%)	ZONA DE CONTRIBUIÇÃO		PERÍODO DE RETORNO:				TIRANTE				
		MONTANTE	JUSANTE	JUSANTE (m)	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	RUNOFF	ÁREA (ha)	ÁREA ACUM. (ha)	TP (min)	Tc (min)	INTENSIDADE (mm/h)	VAZÃO LOCAL (l/s)	VAZÃO ACUMULADA (l/s)	DIÂMETRO (cm)	(%)	(m)	
1	2	BORDO DA PISTA LE	827,251	825,191	0,00	824,976	822,452	2,739	2,275	2,739	0,60	4,20	4,20	0,238095	10,00	180,882	892,68	892,68	0,6	69%	0,414	4,20
2	3	BORDO DA PISTA LE	825,191	822,181	0,00	822,452	819,806	2,739	2,375	2,375	0,60	2,14	6,34	0,427244	10,24	179,262	425,91	1.318,59	0,8	63%	0,504	3,90
3	4	BORDO DA PISTA LE	822,181	818,890	0,00	819,806	815,900	2,375	2,59	2,59	0,60	4,21	10,55	0,33101	10,67	176,535	770,29	2.088,88	0,8	76%	0,608	5,00
4	5	BORDO DA PISTA LE	818,890	815,010	0,00	815,900	812,553	2,59	3,487	3,487	0,60	0,00	10,55	0,340129	11,00	174,568	0,00	2.088,88	1,0	53%	0,63	4,90
5	6	BORDO DA PISTA LE	815,010	810,663	0,50	811,523	807,137	3,487	5,179	5,179	0,60	0,00	10,55	0,327527	11,34	172,667	0,00	2.088,88	1,0	52%	0,52	5,00
6	7	BORDO DA PISTA LE	810,663	804,152	1,00	805,484	799,672	5,179	5,315	5,315	0,60	0,00	10,55	0,33008	11,66	170,941	0,00	2.088,88	1,0	52%	0,52	5,00
7	8	BORDO DA PISTA LE	804,152	798,437	1,00	798,837	793,349	5,315	2,802	2,802	0,60	0,00	10,55	0,259317	11,99	169,297	0,00	2.088,88	1,0	52%	0,52	5,00
8	9	BORDO DA PISTA LE	798,437	794,431	0,00	795,635	792,104	2,802	2,327	2,327	0,60	0,00	10,55	0,28809	12,25	168,067	0,00	2.088,88	1,0	52%	0,52	5,00
9	10	BORDO DA PISTA LE	794,431	792,616	0,00	792,104	790,488	2,327	2,128	2,128	0,60	0,00	10,55	0,357218	12,54	166,761	0,00	2.088,88	1,0	64%	0,64	3,90
10	BSTC 1,2	BORDO DA PISTA LE	792,616	0,000	0,00	790,488	790,300	2,128	0	2,128	0,60	0,00	10,55	0,494203	12,90	165,222	0,00	2.088,88	1,2	73%	0,676	2,30

NOTA DE SERVIÇO DE DRENAGEM - REDE B

PV nº	PV mont	PV Joam	Cresce (m)	Fundo Mont (m)	Fundo Joam (m)	Queda no PV (m)	Profundidade do PV (m)	Reobstr. do Tubo (m)	Tipo de Tubo	Altura PV (m)	H Total (PV, Aterrissemo, Chamus)	deschidade (%)	Largura da base de escovagem inferior	Profundidade de escovagem	Largura da base de escovagem superior	Área de Escovagem (m²)	Volume de Escovagem (m³)	Área de canteiro (m²)	Volume de canteiro (m³)	Escavamento (m³)	D (m)	L. do tubo (m)	Cota da tampa do PV																							
																							Laosco Brita 5 (cm (m³))	s																						
PV1	PV1	PV1	827,251	829,976	827,482	0,00	2,275	1,27	PAU	2,27	2,27	4,2	1,94	2,25	3,49	6,31	49,89	5,76	47,05	308,84	xi	669	60	827,251	827,251																					
PV2	PV2	PV2	828,191	828,52	829,866	0,00	2,739	1,14	PAU	2,74	2,74	2,7	2,19	2,89	4,05	8,70	78,89	7,81	70,86	511,27	xi	669	100	828,191	828,191																					
PV3	PV3	PV3	828,181	828,866	835,890	0,00	2,375	1,38	PAU	2,38	2,38	4,0	2,19	2,45	3,81	7,27	80,35	6,83	70,03	522,76	xi	669	99	828,181	828,181																					
PV4	PV4	PV4	838,896	835,890	827,575	0,00	2,990	1,75	PAU	2,99	2,99	3,4	2,45	3,90	4,46	10,47	118,62	9,14	108,77	647,69	xi	100	100	838,896	838,896																					
PV5	PV5	PV5	835,000	811,523	807,137	0,50	3,487	1,22	PAU	3,49	3,49	3,7	2,45	3,57	4,79	12,27	169,16	11,44	158,62	851,50	xi	100	98	835,000	835,000																					
PV6	PV6	PV6	809,663	806,84	799,627	1,00	5,179	2,29	PAU	5,18	5,18	3,7	2,45	5,29	5,02	21,82	226,91	20,49	206,25	1036,16	xi	100	99	809,663	809,663																					
PV7	PV7	PV7	808,152	798,817	792,349	1,00	5,315	3,24	PAU	5,32	5,32	3,7	2,45	5,85	6,01	22,63	123,54	21,10	115,99	631,46	xi	100	78	808,152	808,152																					
PV8	PV8	PV8	798,437	795,915	792,184	0,00	2,802	3,45	PAU	2,80	2,80	3,7	2,45	2,82	4,33	9,64	74,64	8,31	62,32	442,38	xi	100	86	798,437	798,437																					
PV9	PV9	PV9	794,431	792,184	790,488	0,00	2,227	1,09	PAU	2,23	2,23	1,9	2,45	2,77	4,01	7,66	69,17	6,33	49,11	372,39	xi	100	84	794,431	794,431																					
PV10	PV10	NAT	792,616	790,88	790,800	0,00	2,128	0,67	PAU	2,13	2,13	0,5	2,68	2,18	4,13	7,82	22,96	5,61	19,13	143,13	xi	129	68	792,616	792,616																					
TOTAL REDE PRINCIPAL																					825,57	908,37	545,99	10,732	908,37	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

ANEXO 2 – DESENHOS



REVISÕES					
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	04/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA n° 7731/D-GO
 FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA n° 11998/D-GO

PROJETISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
 MHA

DESENHISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
 MHA

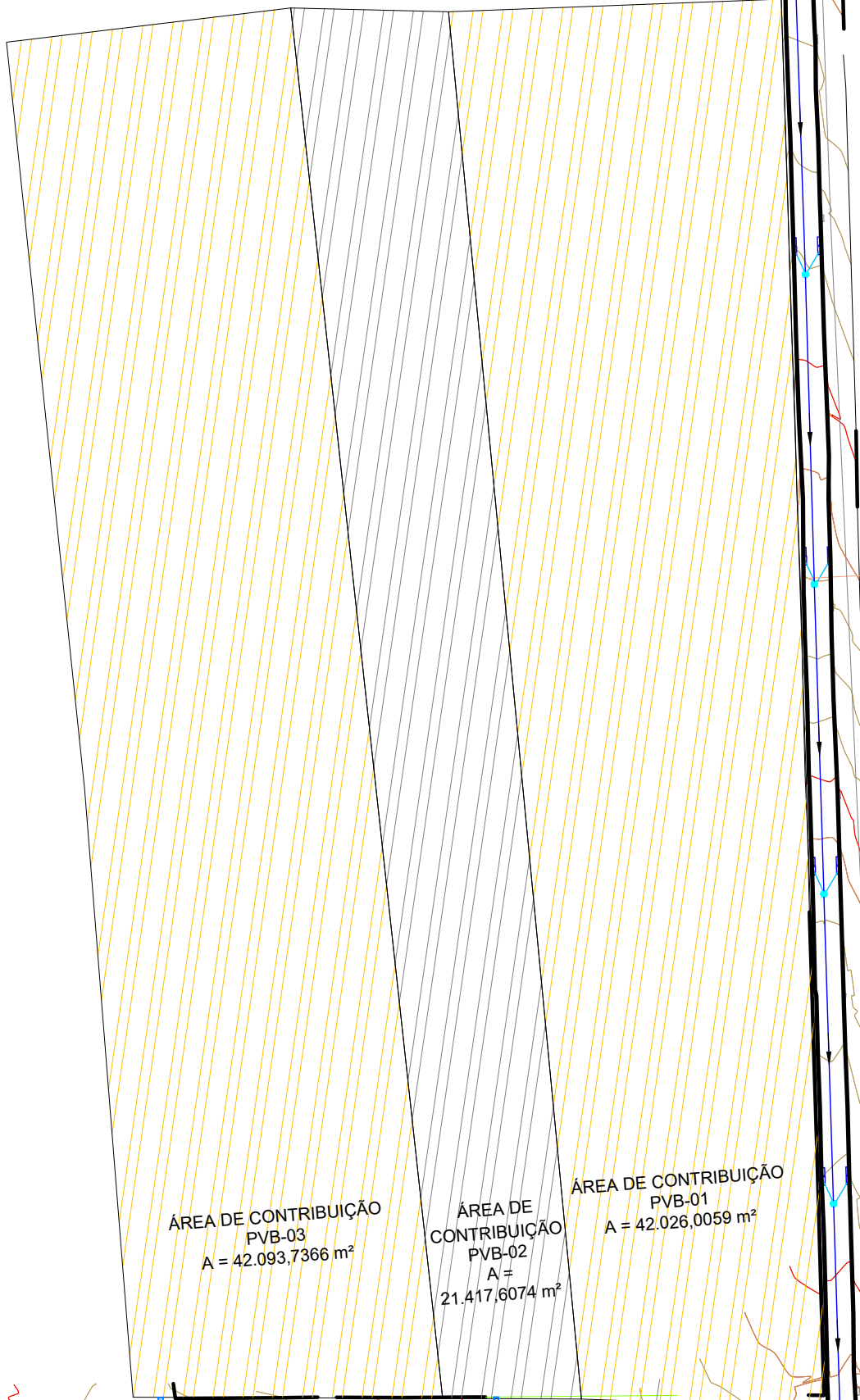
mass engenharia

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
 SALA 20, GALERIA CADOBÁ - SETOR MARISTA
 CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
 FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
 e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
 fforamos@ig.com.br

GO INFRA

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:	
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO:	4
	ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO - REDE A	DATA:	07/2024
		FOLHA:	ESCALA: 1 : 2.000
		DESENHO:	DRE-01



ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO
PVB-03
A = 42.093,7366 m²

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO
PVB-02
A = 21.417,6074 m²

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO
PVB-01
A = 42.026,0059 m²

PVA-08
CT: 829,064
CF: 825,023
H: 4,041
N: 8038046,5715
E: 504935,1011

REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	04/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

PROJETISTAS:	MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA n° 7731/D-GO FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA n° 11998/D-GO
VERIFICAÇÃO:	CARLOS NOGUEIRA
DESENHISTAS:	MHA
APROVAÇÃO:	CARLOS NOGUEIRA
	MHA

mass engenharia

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CADORÁ - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

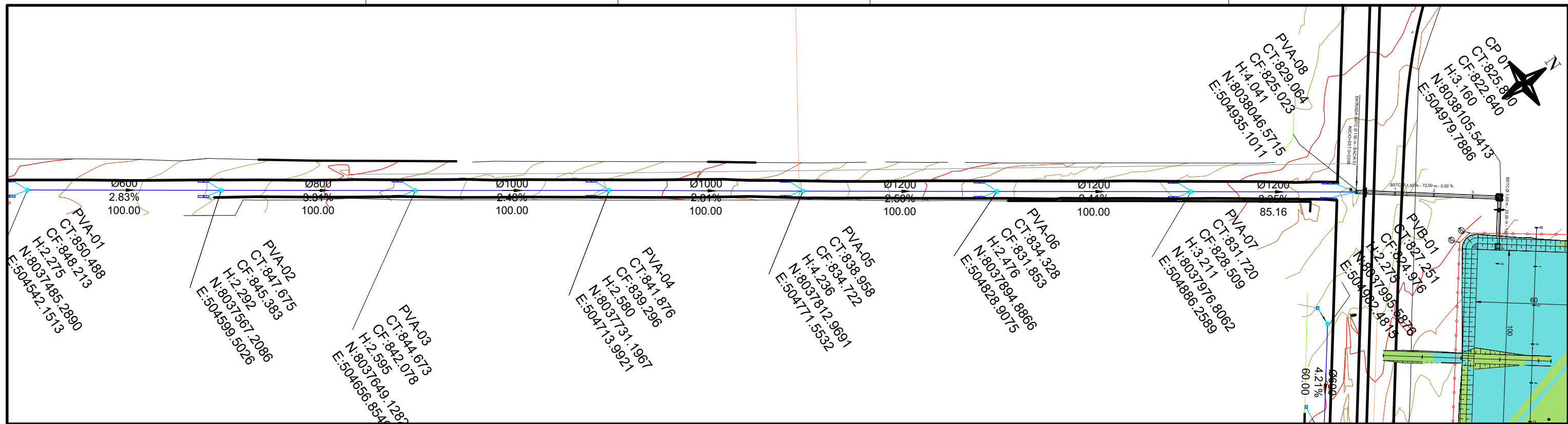
GO INFRA Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

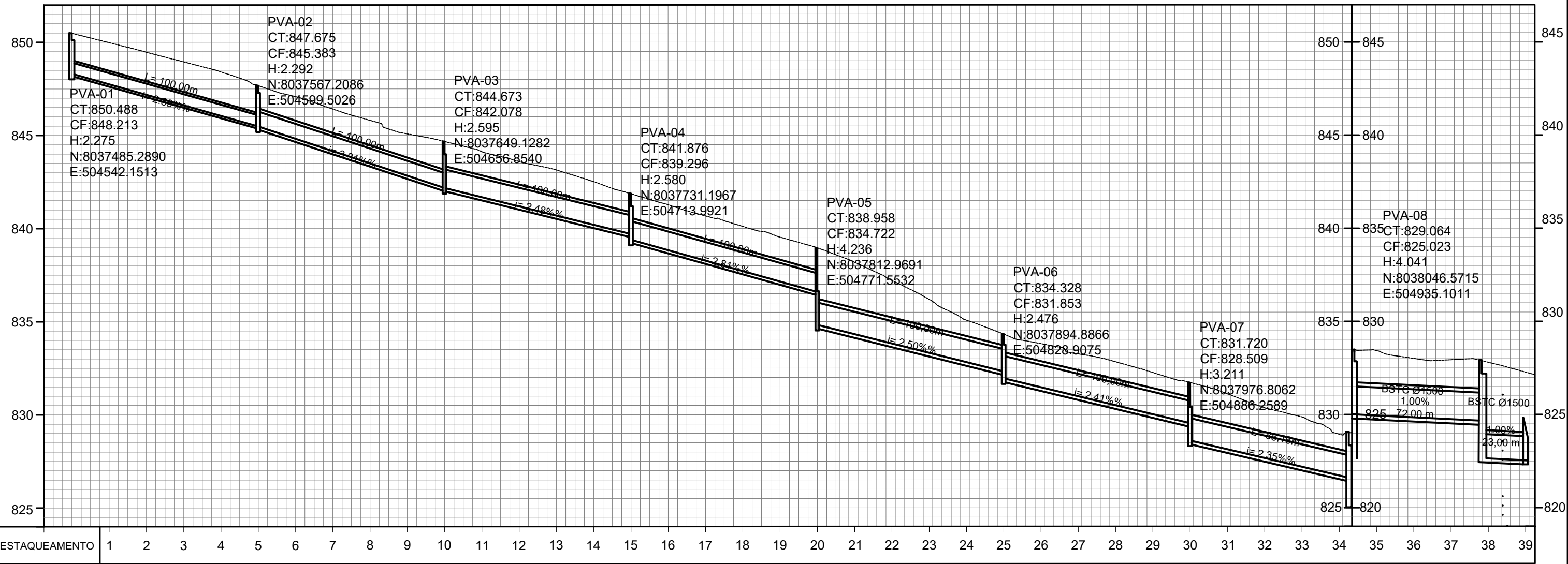
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO - REDE B

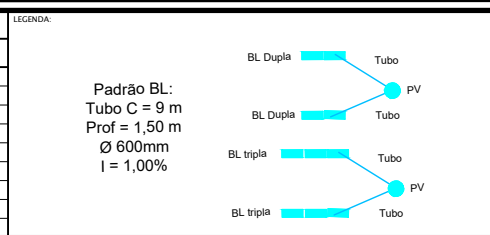
REVISÃO:	4	DATA:	07/2024
FOLHA:	1	ESCALA:	1 : 2.000
DESENHO:	DRE-02		



PERFIL REDE A



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA



OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
MHA

DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
MHA

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

PLANTA E PERFIL - REDE A

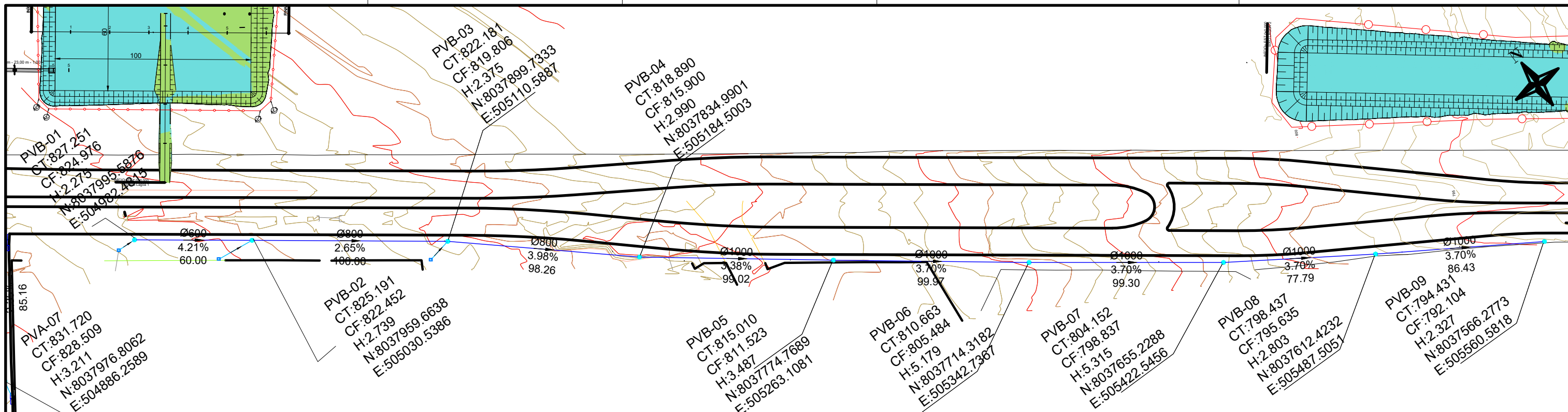
ART: 4

REVISÃO: 4

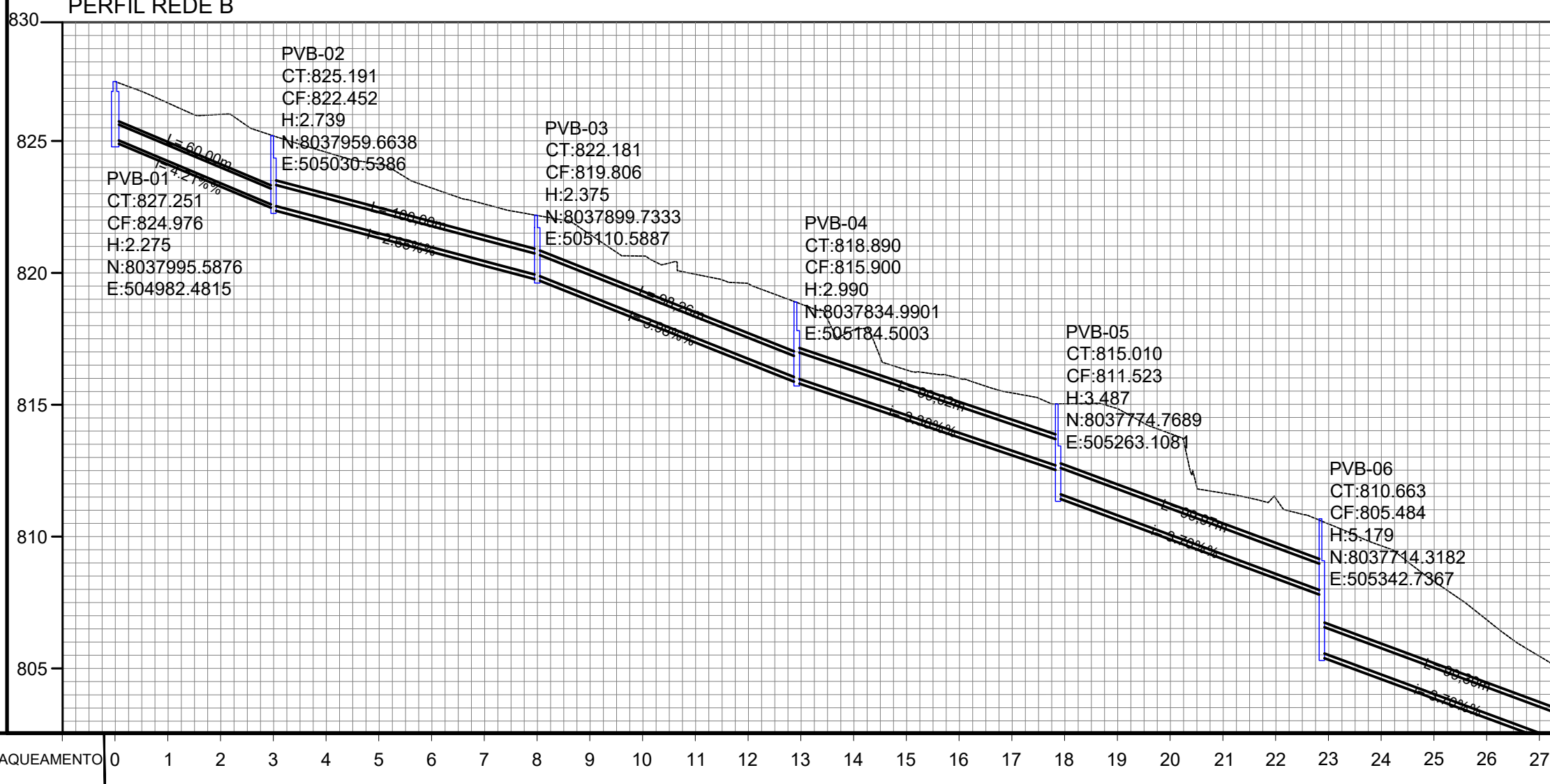
DATA: 07/2024

ESCALA: 1 : 2.200

DESENHO: DRE-03



PERFIL REDE B



ESTAQUEAMENTO 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

REVISÕES					
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	04/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA

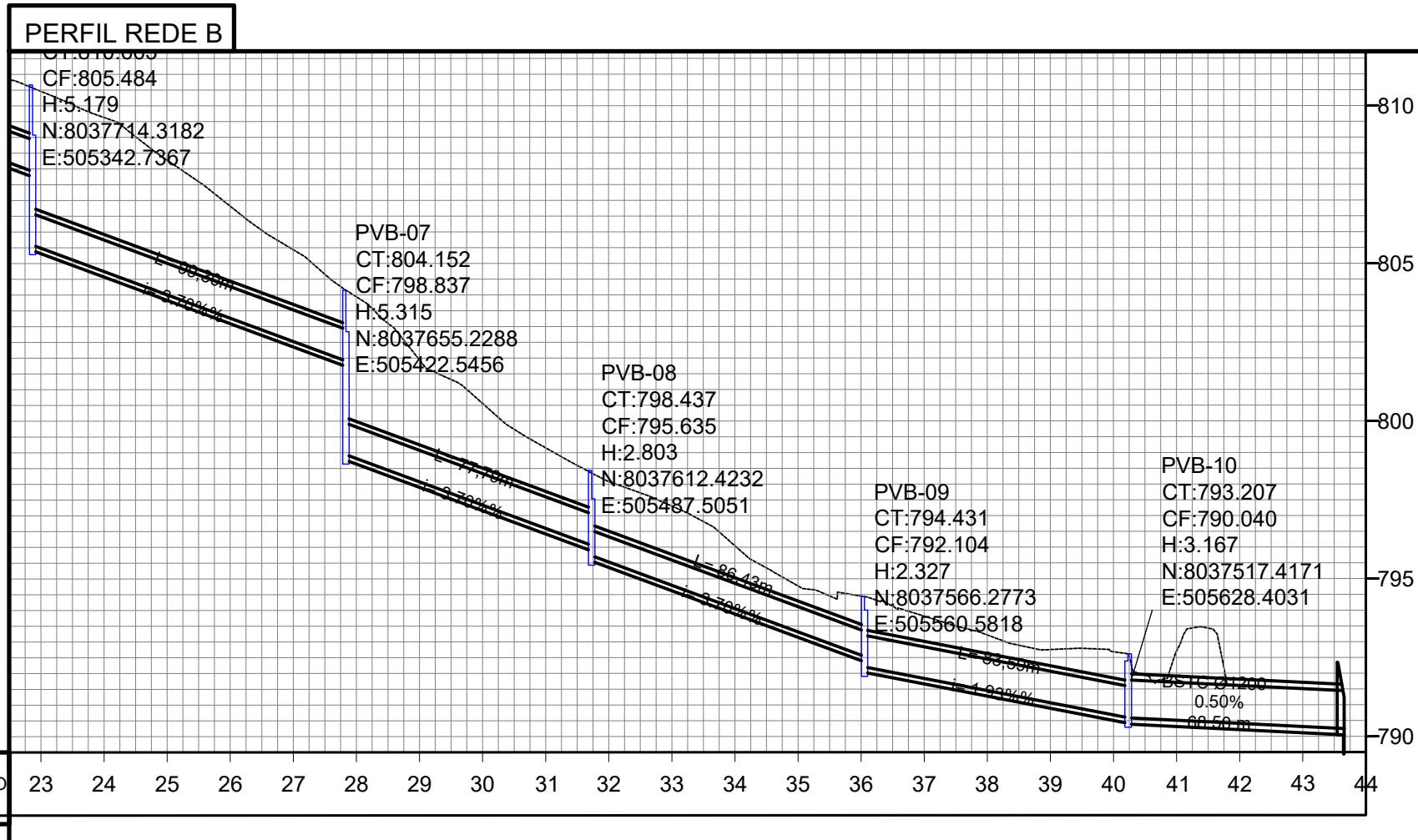
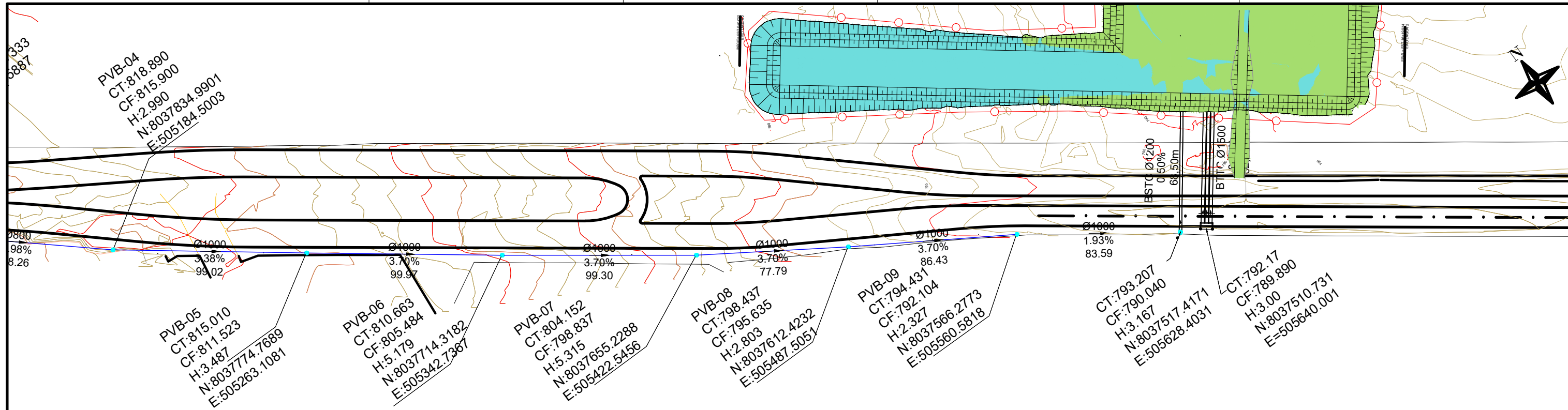
OBSERVAÇÃO

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CACHA - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:	
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO:	4
		DATA:	07/2024
		FOLHA:	1
		ESCALA:	1 : 2.000
		DESENHO:	DRE-04



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	04/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA	OBSERVAÇÃO

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

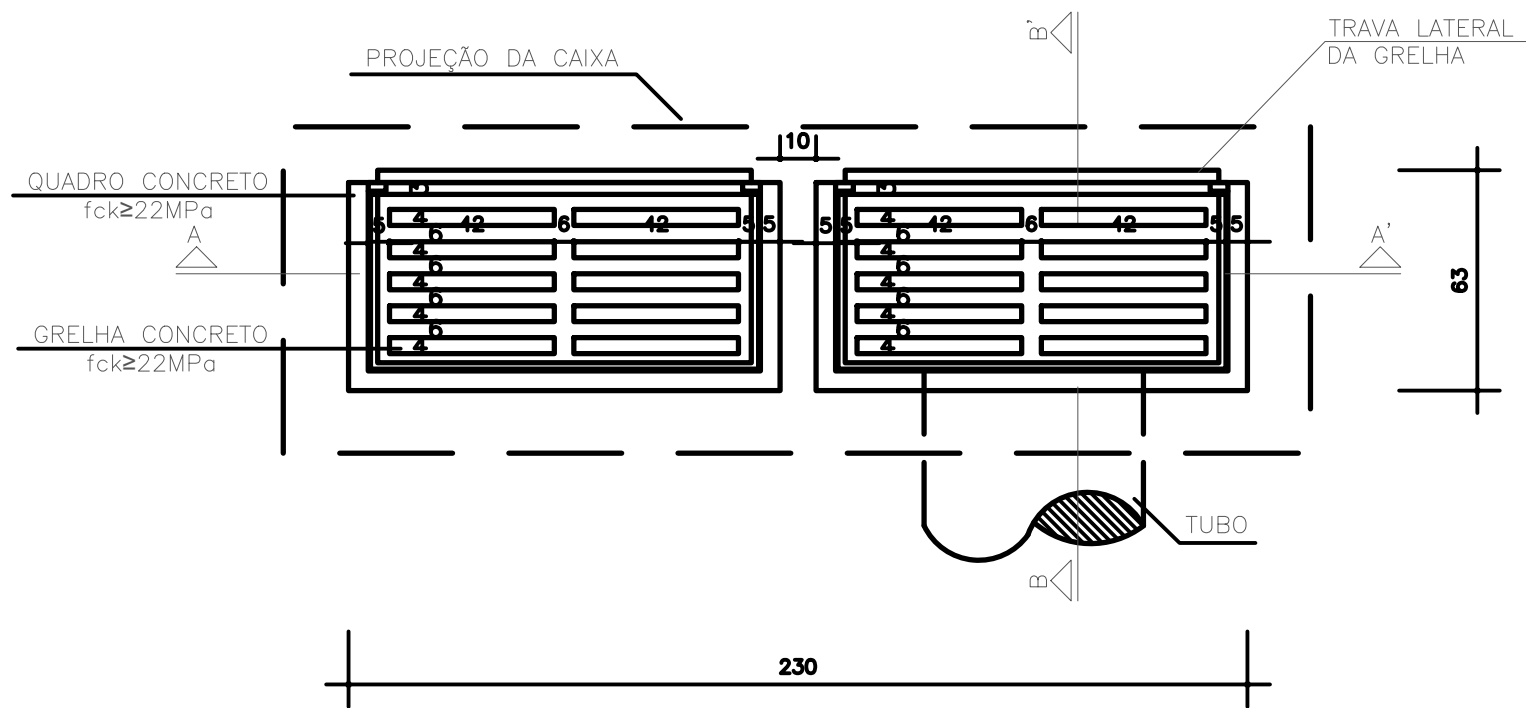
ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CADIBA - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

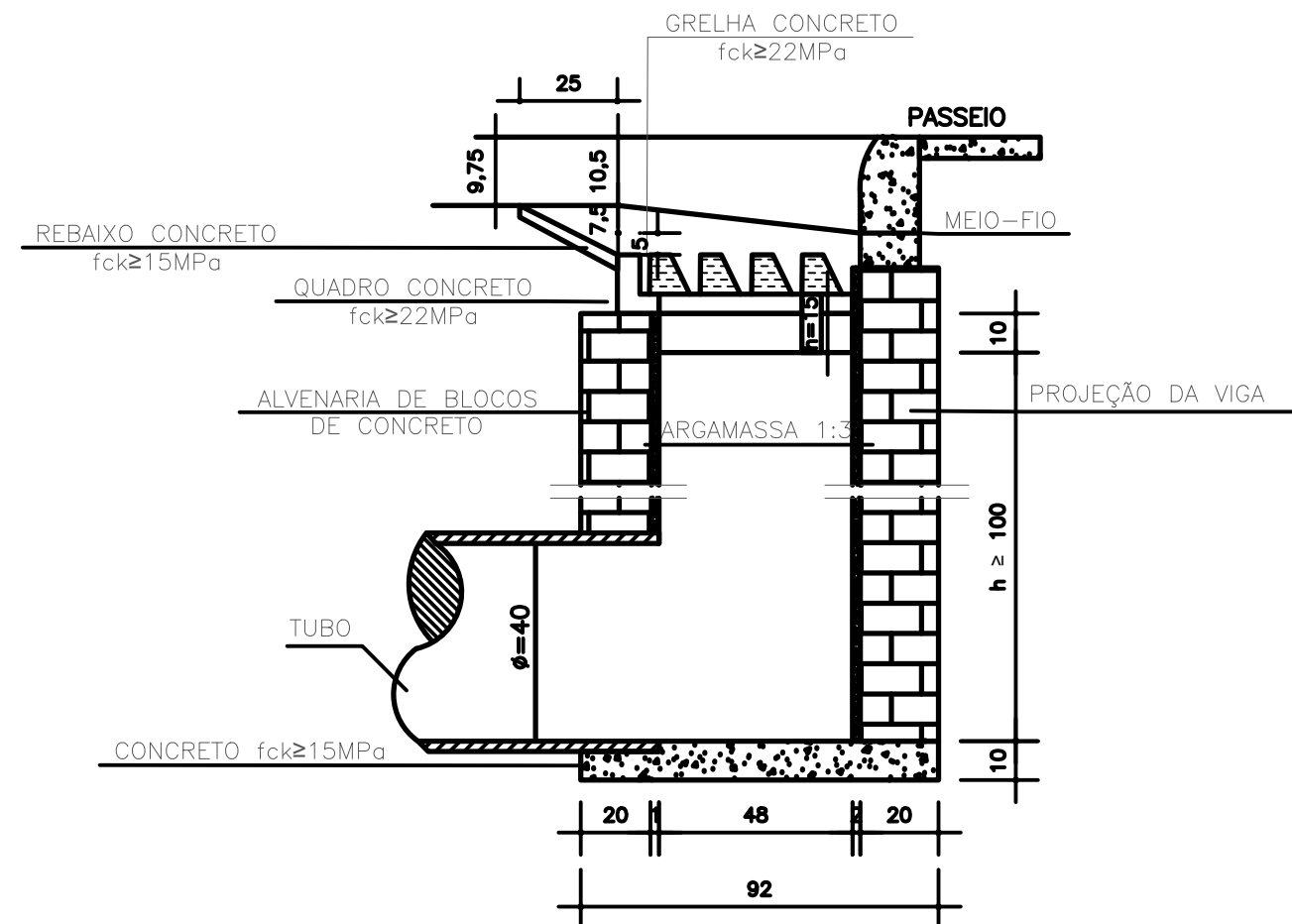
LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:	
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO:	4
		DATA:	07/2024
		FOLHA:	1
		ESCALA:	1 : 2.000
		DESENHO:	DRE-05

BOCAS DE LOBO DUPLAS COM GRELHAS DE CONCRETO

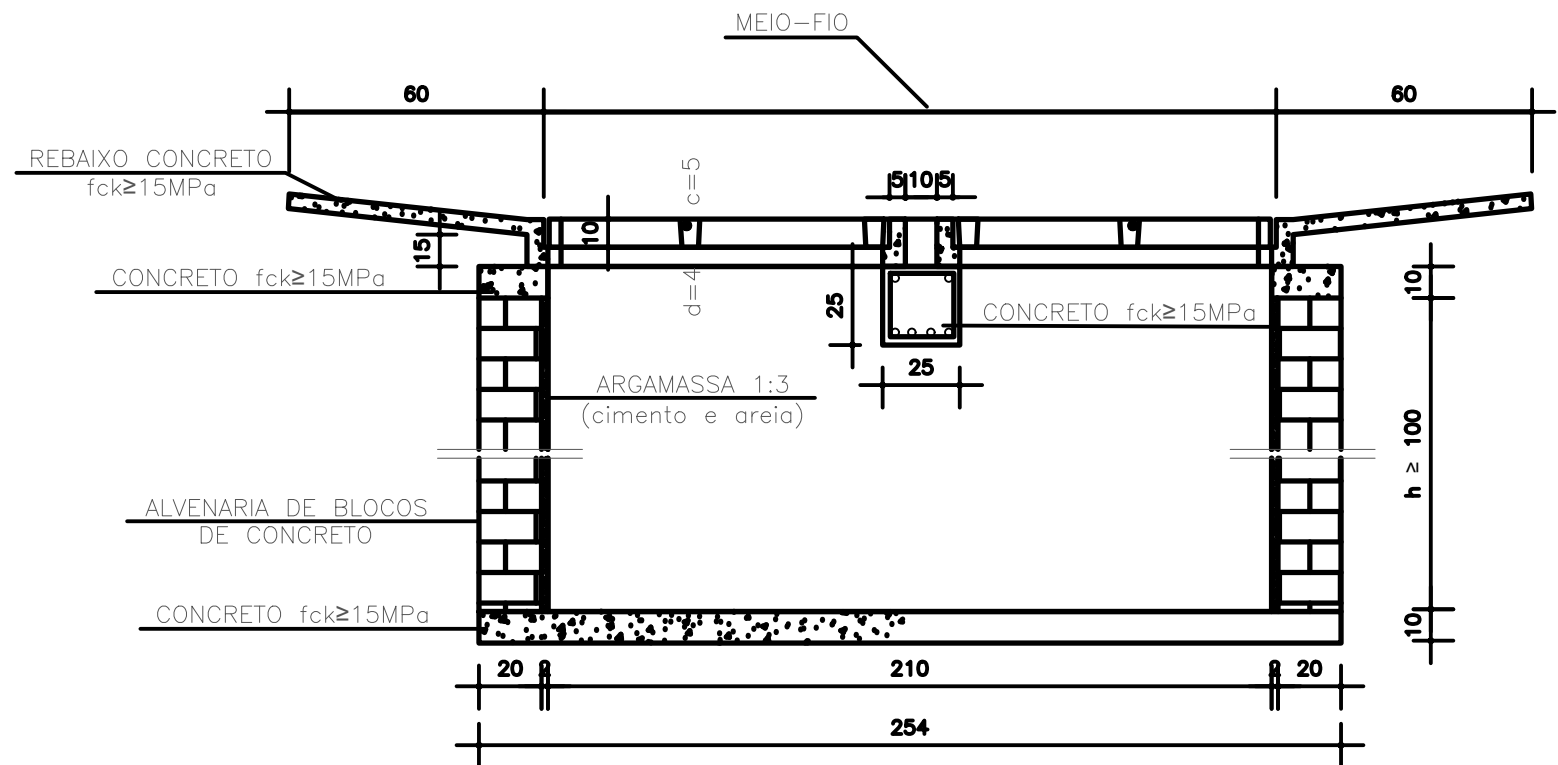
PLANTA



CORTE BB'



CORTE AA'



QUANTIDADES MÉDIAS PARA UMA BOCA DE LOBO E ACESSÓRIOS

CÓDIGO	h	ALVENARIA BLOCOS DE CONCRETO	ARGAMASSA 1:3 (m ³)	FORMAS (m ²)	AÇO (kg)	CONCRETO fck ≥ 15MPa (m ³)	CONCRETO fck ≥ 22MPa (m ³)
BLD-01	100	6,37	0,11	6,60	15,1	0,460	0,110
BLD-02	150	9,43	0,16	6,60	15,1	0,460	0,110
BLD-03	200	12,49	0,22	6,60	15,1	0,460	0,110
BLD-04	250	15,55	0,27	6,60	15,1	0,460	0,110

REVISÕES					LEGENDA		OBSERVAÇÃO	
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.			
0	04/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA			

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:	
PROJETISTA:	MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA n° 7731/D-GO
VERIFICAÇÃO:	FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA n° 11998/D-GO
DESENHISTA:	CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:	MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CADIBA - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

mass engenharia

GO INFRA Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

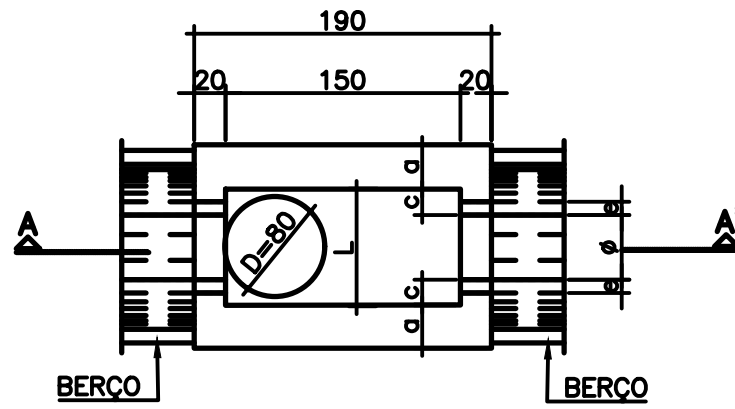
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

DESENHO TIPO

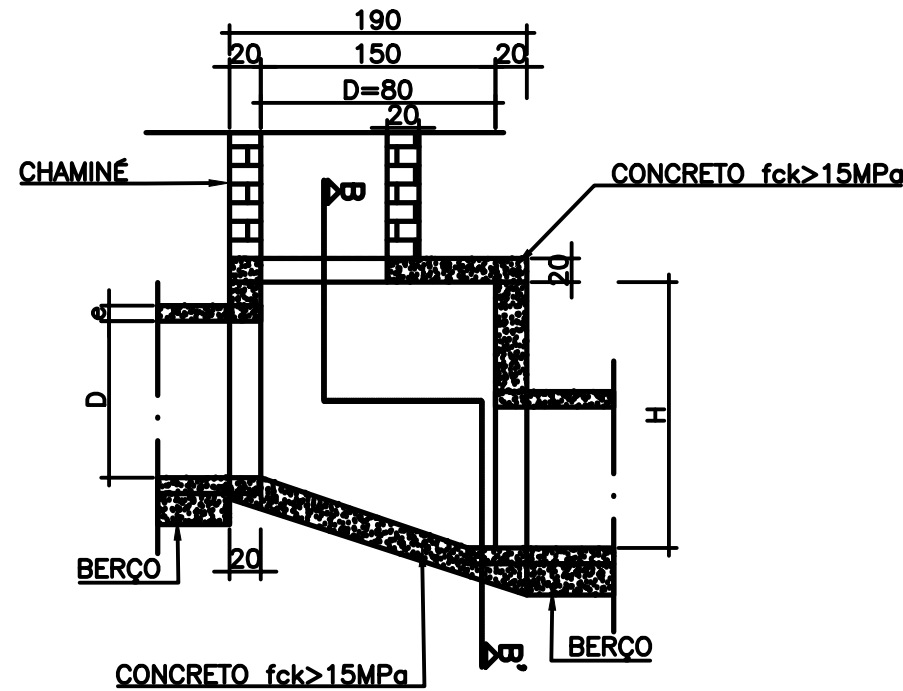
REVISÃO:	0	DATA:	07/2024
FOLHA:		ESCALA:	SEM ESCALA
DESENHO:		DRE-06	

POÇOS DE VISITA - PV

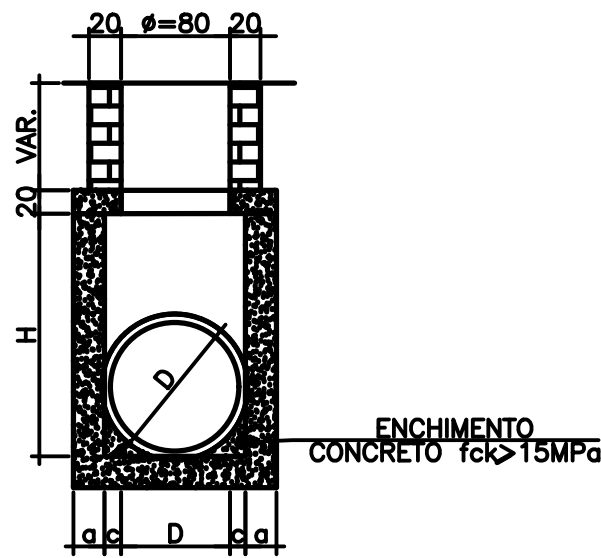
PLANTA



CORTE AA'



CORTE BB'



TAMPA DOS POÇOS DE VISITA

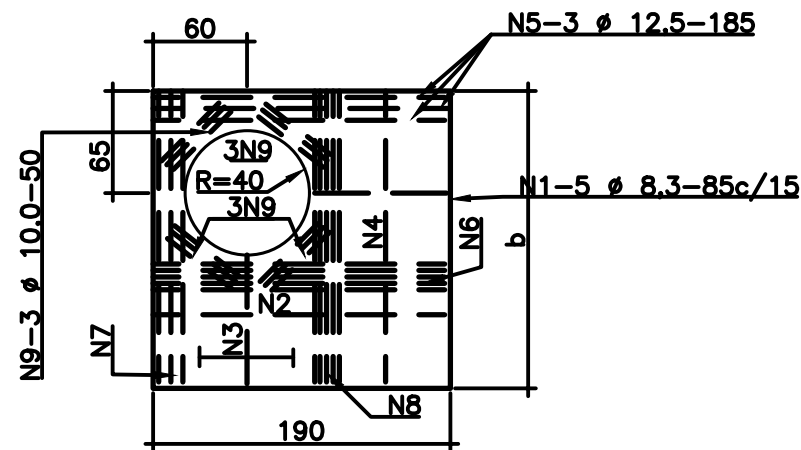


TABELA DE ARMADURAS DA TAMPA

D	POSIÇÃO								
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
40	6,3c/15	-	-	6,3c/15	3 ø 12,5	-	3 ø 12,5	4 ø 6,3	12 ø 10
60	6,3c/15	-	-	6,3c/15	3 ø 12,5	-	3 ø 12,5	4 ø 6,3	12 ø 10
80	6,3c/15	-	-	6,3c/15	3 ø 12,5	-	3 ø 12,5	4 ø 6,3	12 ø 10
100	6,3c/15	-	-	6,3c/15	3 ø 12,5	-	3 ø 12,5	4 ø 6,3	12 ø 10
120	6,3c/15	4,0c/12,5	6,3c/20	6,3c/15	3 ø 12,5	4 ø 10	3 ø 12,5	5 ø 6,3	12 ø 10
150	6,3c/15	6,3c/15	6,3c/15	4,0c/15	3 ø 12,5	5 ø 10	3 ø 12,5	6 ø 8,0	12 ø 10

DIMENSÕES E QUANTIDADES APROXIMADAS PARA UMA UNIDADE

CÓDIGO	DIMENSÕES							QUANTIDADES		
	D	a	b	c	h	H	L	FORMAS (m²)	AÇO (kg)	CONCRETO (m³)
POÇOS DE VISITA SEM DIPOSITIVO INTERNO DE QUEDA										
PI-01	40	20	130	25	80	80	90	15,05	17,0	1,740
PI-02	60	20	130	15	80	80	90	15,05	17,0	1,670
PI-03	80	25	140	5	100	100	90	16,63	17,5	2,080
PI-04	100	25	150	-	130	130	100	19,64	22,9	2,480
PI-05	120	25	170	-	150	150	120	23,62	25,7	2,890
PI-06	150	25	200	-	180	180	150	30,19	31,60	3,500
POÇOS DE VISITA COM DIPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 50cm										
PI-07	40	20	130	25	80	130	90	17,85	17,0	2,030
PI-08	60	20	130	15	80	130	90	17,85	17,0	1,970
PI-09	80	25	140	5	100	150	90	19,48	17,5	2,420
PI-10	100	25	150	-	130	180	100	20,57	22,9	2,840
PI-11	120	25	170	-	150	200	120	26,77	25,7	3,270
PI-12	150	25	200	-	180	230	150	33,64	31,6	3,920
POÇOS DE VISITA COM DIPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 100cm										
PI-13	40	20	130	25	80	180	90	20,65	17,0	2,360
PI-14	60	20	130	15	80	180	90	20,65	17,0	2,300
PI-15	80	25	140	5	100	200	90	22,33	17,5	2,800
PI-16	100	25	150	-	130	230	100	25,54	22,9	3,240
PI-17	120	25	170	-	150	250	120	29,92	25,7	3,690
PI-18	150	25	200	-	180	280	150	37,09	31,6	4,380

REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	04/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO
PROJETISTA:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTA:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

mass engenharia

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CADIBA - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

GO INFRA Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

DESENHO TIPO

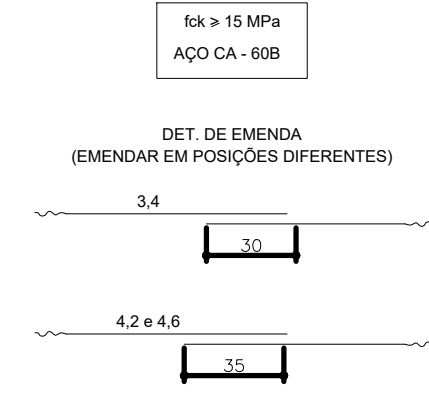
REVISÃO: 0 DATA: 07/2024

FOLHA: SEM ESCALA

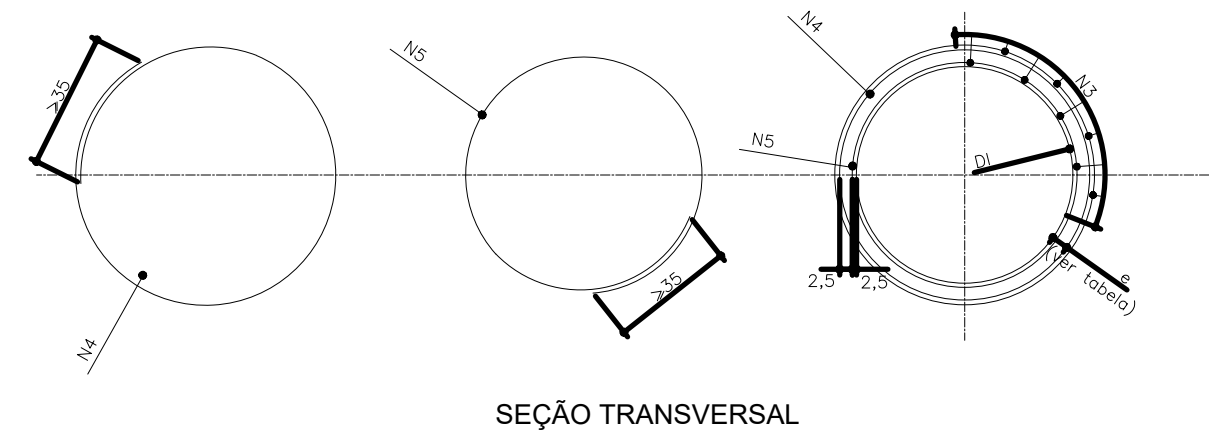
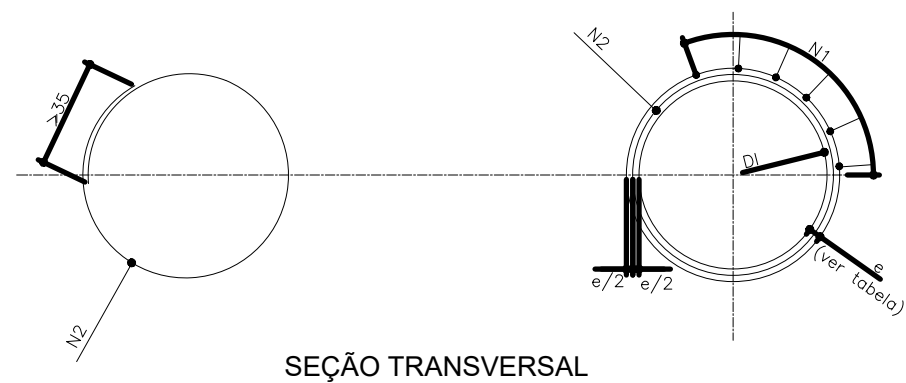
DESENHO: DRE-07

TUBOS DE CONCRETO ARMADO

TABELAS SE ARMADURAS (POR METRO DE TUBO)																											
TUBOS TIPO CA-1 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-2 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-3 (ABNT)					TUBOS TIPO CA-4 (ABNT)												
FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)			FORMAS		ARMADURAS (CA-60B)										
DI(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	Q	COMP.	DI(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	QCOMP.	DI(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	QCOMP.	DI(cm)	e(cm)	N	Ø	ESP.	QCOMP.			
60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	1	3,4	15	14	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.	60	8	3	3,4	15	29	Corr.
		2	4,6	10	10	240			2	5,0	9	11	240			4	5,0	10	10	260			4	6,0	10	10	260
80	10	1	3,4	15	18	Corr.	80	10	1	4,2	20	14	Corr.	80	10	3	4,2	20	28	Corr.	80	10	3	4,2	20	28	Corr.
		2	5,0	10	10	315			2	6,0	9	11	315			4	6,0	10	10	335			4	7,0	11	9	335
100	12	3	3,4	15	46	Corr.	100	12	3	4,2	20	35	Corr.	100	12	3	4,2	20	35	Corr.	100	12	3	4,6	20	35	Corr.
		4	4,6	10	10	405			4	6,0	12	8	405			4	6,0	9	11	405			4	7,0	9	11	405
120	13	5	4,6	10	10	365	120	13	5	6,0	12	8	365	120	13	5	6,0	9	11	365	120	13	5	7,0	9	11	425
		3	3,4	15	56	Corr.			3	4,2	20	42	Corr.			3	4,6	20	42	Corr.			3	4,6	20	42	Corr.
150	14	4	5,0	10	10	475	150	14	4	6,0	9	11	475	150	14	4	7,0	9	11	475	150	14	4	8,0	8	12	580
		5	5,0	10	10	425			5	6,0	9	11	425			5	7,0	9	11	425			5	8,0	6	16	580



CA-1(ALTURA DE ATERRO)1,0 à < 3,5m						CA-2(ALTURA DE ATERRO)1,0 à < 5,0m						CA-3(ALTURA DE ATERRO)1,0 à < 7,0m						CA-4(ALTURA DE ATERRO)1,0 à < 8,5m									
RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO						RESUMO DE AÇO									
BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150	BITOLA	60	80	100	120	150				
Ø	Kg/m	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)	Ø	Kg/m	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)	Ø	Kg/m	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)	Ø	Kg/m	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)	PESO(Kg)			
3,4	0,071	1	1	4	4	-	3,4	0,071	1	-	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-	-	-	3,4	0,071	2	-	-	-	
4,2	0,109	-	-	-	-	6	4,2	0,109	-	2	4	5	-	4,2	0,109	-	3	4	-	-	4,2	0,109	-	3	-	-	
4,6	0,130	3	-	10	-	-	4,6	0,130	-	-	-	7	-	4,6	0,130	-	-	6	-	7	4,6	0,130	-	-	5	6	7
5,0	0,154	-	5	-	14	-	5,0	0,154	4	-	-	-	-	5,0	0,154	8	-	-	-	-	6,0	0,222	11	-	-	-	
6,0	0,222	-	-	-	24	-	6,0	0,222	-	8	14	22	-	6,0	0,222	-	14	19	-	-	7,0	0,302	-	17	26	-	
							7,0	0,302	-	-	-	37	-	7,0	0,302	-	-	30	-	52	8,0	0,393	-	-	-	39	69
TOTAIS		4	6	14	18	30	TOTAIS		5	10	18	27	44	TOTAIS		10	17	23	36	59	TOTAIS		13	20	31	45	76



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO
0	04/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVELS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N.º 540
SALA 20, GALERIA CADIBA - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

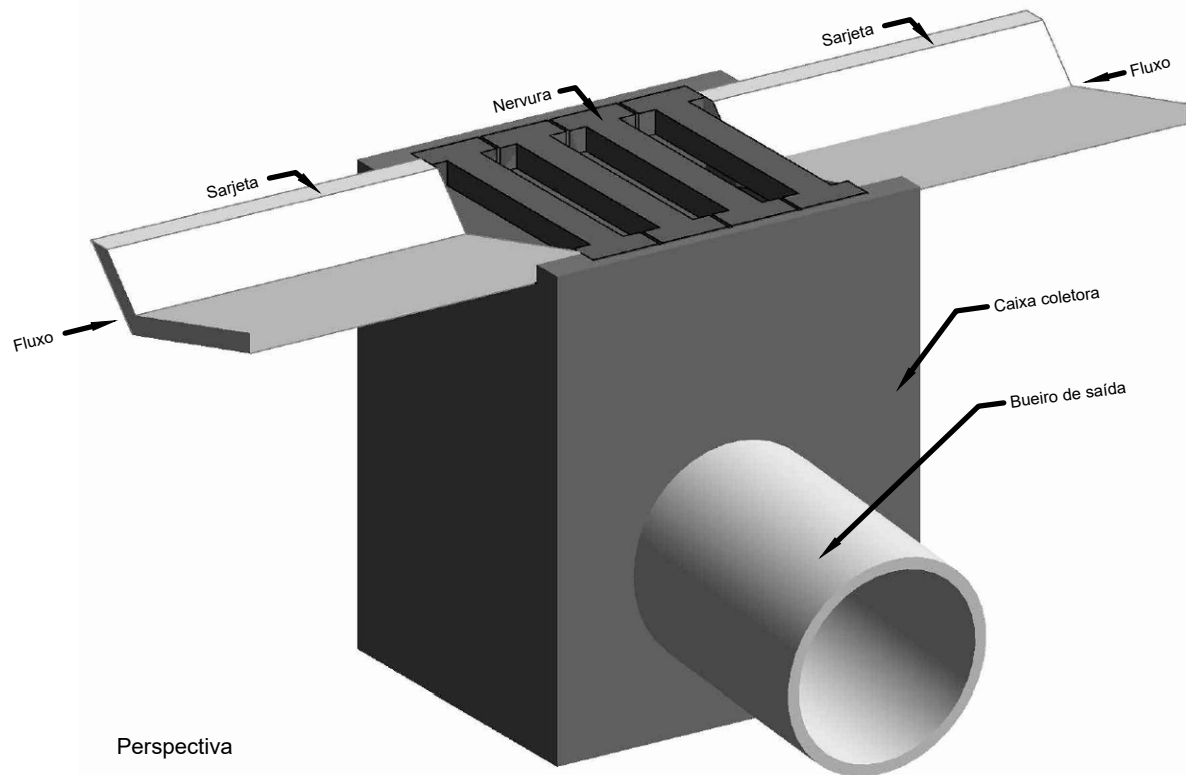
LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

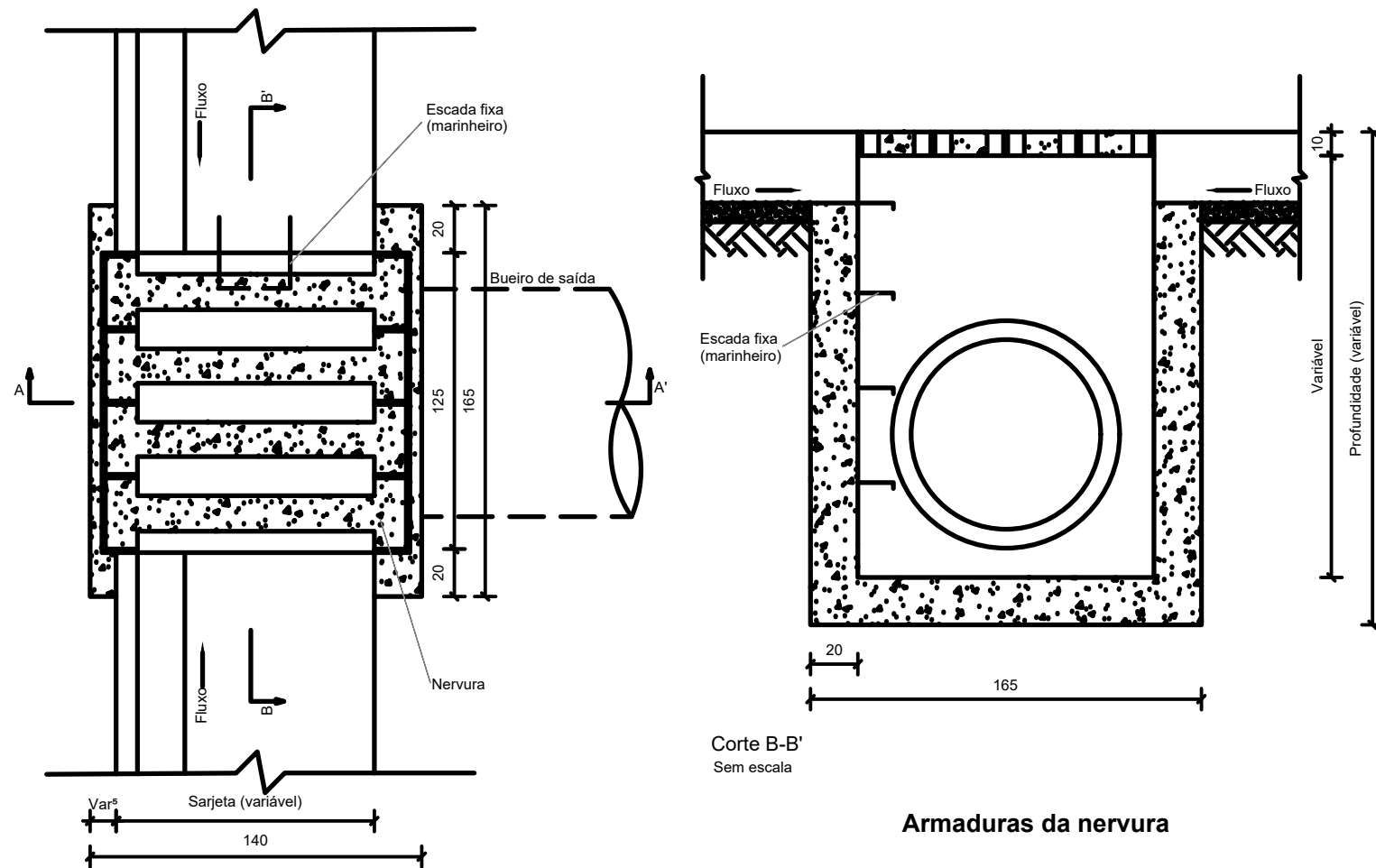
DESENHO TIPO

REVISÃO: 0	DATA: 07/2024
FOLHA: SEM ESCALA	
DESENHO: DRE-08	

CAIXAS COLETORAS DE SARJETA COM GRELHA DE CONCRETO - CCS

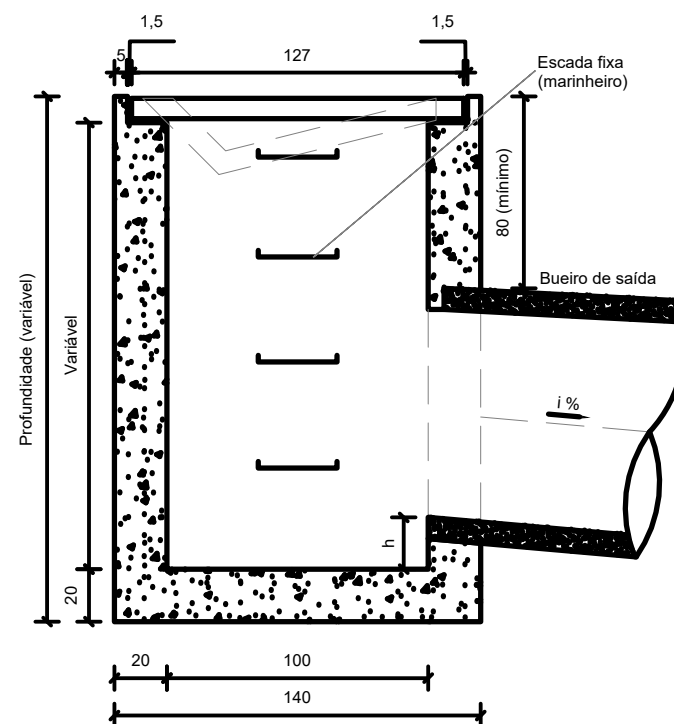


Perspectiva



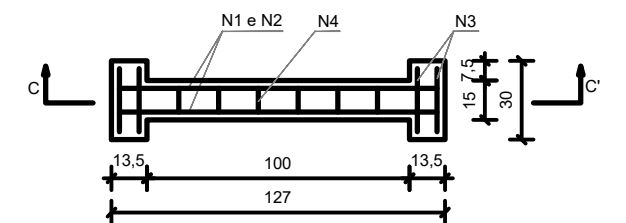
Corte B-B'
Sem escala

Planta
Sem escala

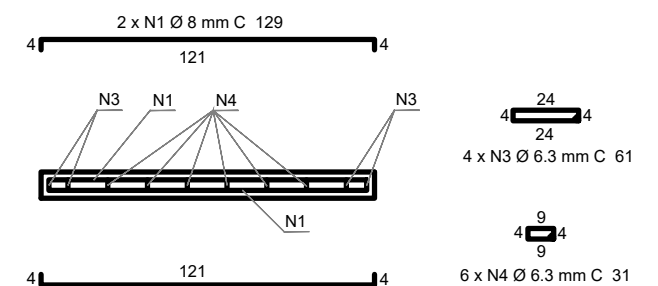


Corte A-A'
Sem escala

Armaduras da nervura



Planta
Sem escala



Corte C-C'
Sem escala

Consumos médios da caixa coletora ³								
Dispositivo	Profundidade (cm)	Diâmetro do bueiro de saída (cm)	h (cm)	Escavação (m³/un)	Concreto magro (m³/un)	Fôrma (m²/un)	Aço CA-50 (kg/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/un)
CCS 200-60 A	200	60	10	14,8200	0,2790	20,5080	101,4398	2,1835
CCS 200-80 A		80						
CCS 250-60 A	250	60	20	18,5250	0,2790	25,8080	115,9458	2,7135
CCS 250-80 A		80						
CCS 250-100 A		100						
CCS 250-120 A		120						
CCS 300-60 A	300	60	20	22,2300	0,2790	31,1080	94,3336	3,2435
CCS 300-80 A		80						
CCS 300-100 A		100						
CCS 300-120 A		120						
CCS 350-60 A	350	60	20	25,9350	0,2790	36,4080	110,1512	3,7735
CCS 350-80 A		80						
CCS 350-100 A		100						
CCS 350-120 A		120						
CCS 400-60 A	400	60	20	29,6400	0,2790	41,7080	188,9654	4,3035
CCS 400-80 A		80						
CCS 400-100 A		100						
CCS 400-120 A		120						

Consumos médios da grelha ³		
Fôrma	m²/un	2,3000
Aço CA-50	kg/un	12,3531
Concreto fck ≥ 25 MPa	m³/un	0,0924

Quadro de armaduras		
N1	kg/nervura	1,0180
N2	kg/nervura	1,0180
N3	kg/nervura	0,5971
N4	kg/nervura	0,4551

REVISÕES					LEGENDA	OBSERVAÇÃO
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.	
0	04/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA	

RESPONSÁVELS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA n° 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA n° 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

mass engenharia

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CACIBA - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

GO INFRA

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

DESENHO TIPO

ART: 07/2024

REVISÃO: 0

DATA: 07/2024

FOLHA: SEM ESCALA

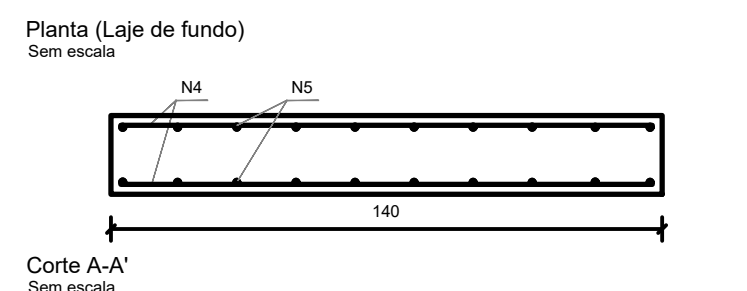
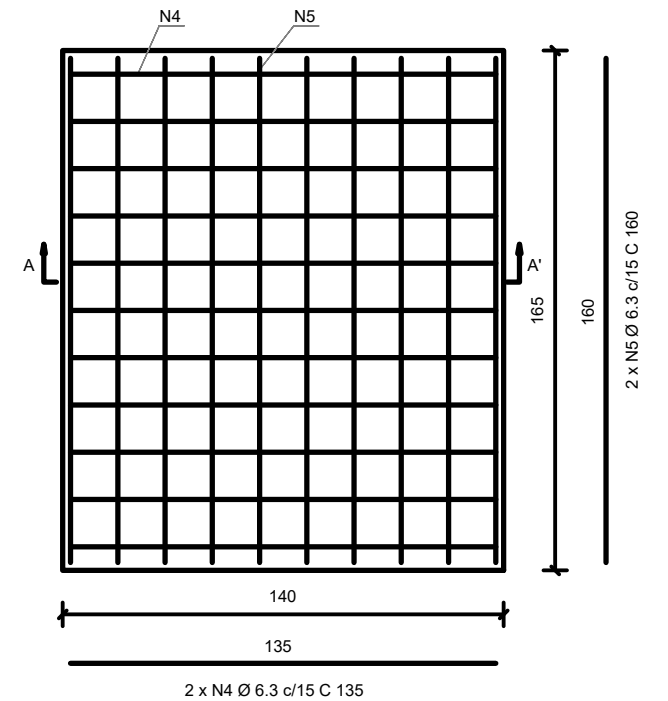
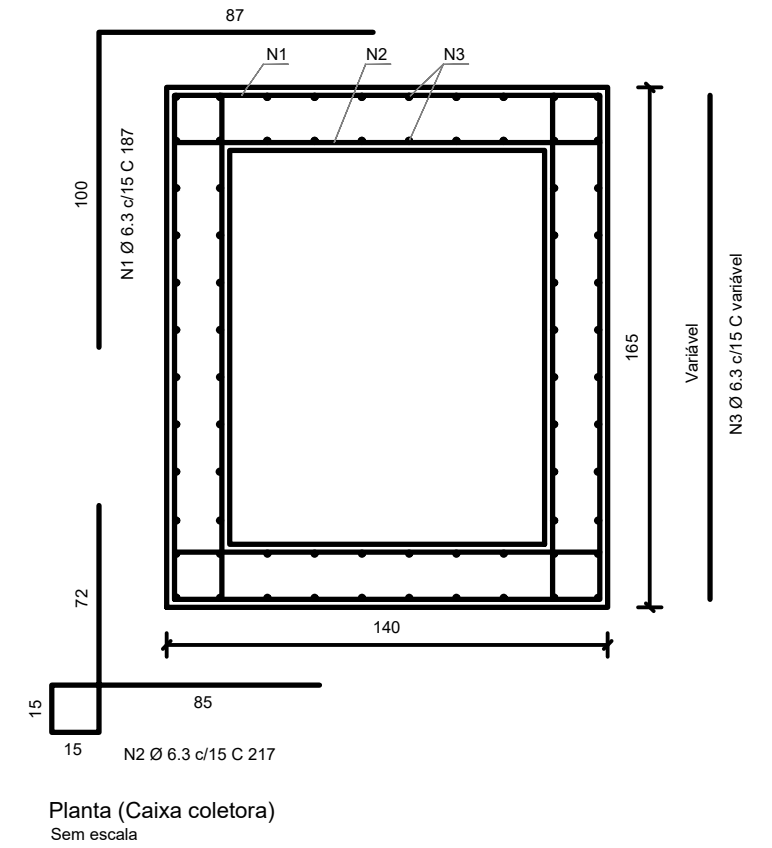
DESENHO: DRE-10

CAIXAS COLETORAS DE SARJETAS - CCS

Quadro de armaduras ⁴							
Dispositivo	Posição	Ø (mm)	Quant. (un)	Comp. (cm)	Espaç. (cm)	Comp. total (cm/un)	Peso total (kg/un)
CCS 200-60 A CCS 200-60 B	N1		56	187		10012	24,4998
	N2		56	217		11692	28,6108
	N3	6.3	72	Variável	15	13580	33,2309
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 200-80 A CCS 200-80 B	N1		56	187		9847	24,0967
	N2		56	217		11527	28,2078
	N3	6.3	72	Variável	15	13415	32,8278
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 250-60 A CCS 250-60 B	N1		68	187		12256	29,9910
	N2		68	217		14296	34,9829
	N3	6.3	72	Variável	15	14660	35,8737
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 250-80 A CCS 250-80 B	N1		68	187		12091	29,5879
	N2		68	217		14131	34,5798
	N3	6.3	72	Variável	15	14495	35,4706
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 250-100 A CCS 250-100 B	N1		68	187		11919	29,1671
	N2		68	217		13959	34,1591
	N3	6.3	72	Variável	15	14323	35,0498
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 250-120 A CCS 250-120 B	N1		68	187		11651	28,5106
	N2		68	217		13691	33,5025
	N3	6.3	72	Variável	15	14055	34,3933
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 300-60 A CCS 300-60 B	N1		80	187		14500	35,4821
	N2		80	217		16900	41,3550
	N3	6.3	72	Variável	15	980	2,3982
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 300-80 A CCS 300-80 B	N1		80	187		14335	35,0790
	N2		80	217		16735	40,9519
	N3	6.3	72	Variável	15	815	1,9951
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 300-100 A CCS 300-100 B	N1		80	187		14163	34,6583
	N2		80	217		16563	40,5312
	N3	6.3	72	Variável	15	643	1,5743
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305

Quadro de armaduras ⁴							
Dispositivo	Posição	Ø (mm)	Quant. (un)	Comp. (cm)	Espaç. (cm)	Comp. total (cm/un)	Peso total (kg/un)
CCS 300-120 A CCS 300-120 B	N1		80	187		13895	34,0017
	N2		80	217		16295	39,8746
	N3	6.3	72	Variável	15	375	0,9178
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 350-60 A CCS 350-60 B	N1		96	187		17492	42,8037
	N2		96	217		20372	49,8511
	N3	6.3	72	Variável	15	980	2,3982
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 350-80 A CCS 350-80 B	N1		96	187		17327	42,4006
	N2		96	217		20207	49,4480
	N3	6.3	72	Variável	15	815	1,9951
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 350-100 A CCS 350-100 B	N1		96	187		17155	41,9798
	N2		96	217		20035	49,0273
	N3	6.3	72	Variável	15	643	1,5743
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 350-120 A CCS 350-120 B	N1		96	187		16887	41,3233
	N2		96	217		19767	48,3707
	N3	6.3	72	Variável	15	375	0,9178
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 400-60 A CCS 400-60 B	N1		108	187		19736	48,2948
	N2		108	217		22976	56,2232
	N3	6.3	72	Variável	15	28340	69,3491
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 400-80 A CCS 400-80 B	N1		108	187		19571	47,8917
	N2		108	217		22811	55,8201
	N3	6.3	72	Variável	15	28175	68,9460
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 400-100 A CCS 400-100 B	N1		108	187		19399	47,4710
	N2		108	217		22639	55,3994
	N3	6.3	72	Variável	15	28003	68,5253
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305
CCS 400-120 A CCS 400-120 B	N1		108	187		19131	46,8144
	N2		108	217		22371	54,7428
	N3	6.3	72	Variável	15	27735	67,8687
	N4		22	135		2970	7,2677
	N5		20	160		3200	7,8305

Detalhe das armaduras



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	04/24	EMISSIONAL INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA

OBSERVAÇÃO

RESPONSÁVELS TÉCNICOS
MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA n° 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA n° 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

mass engenharia

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CADIBÁ - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

GO INFRA

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

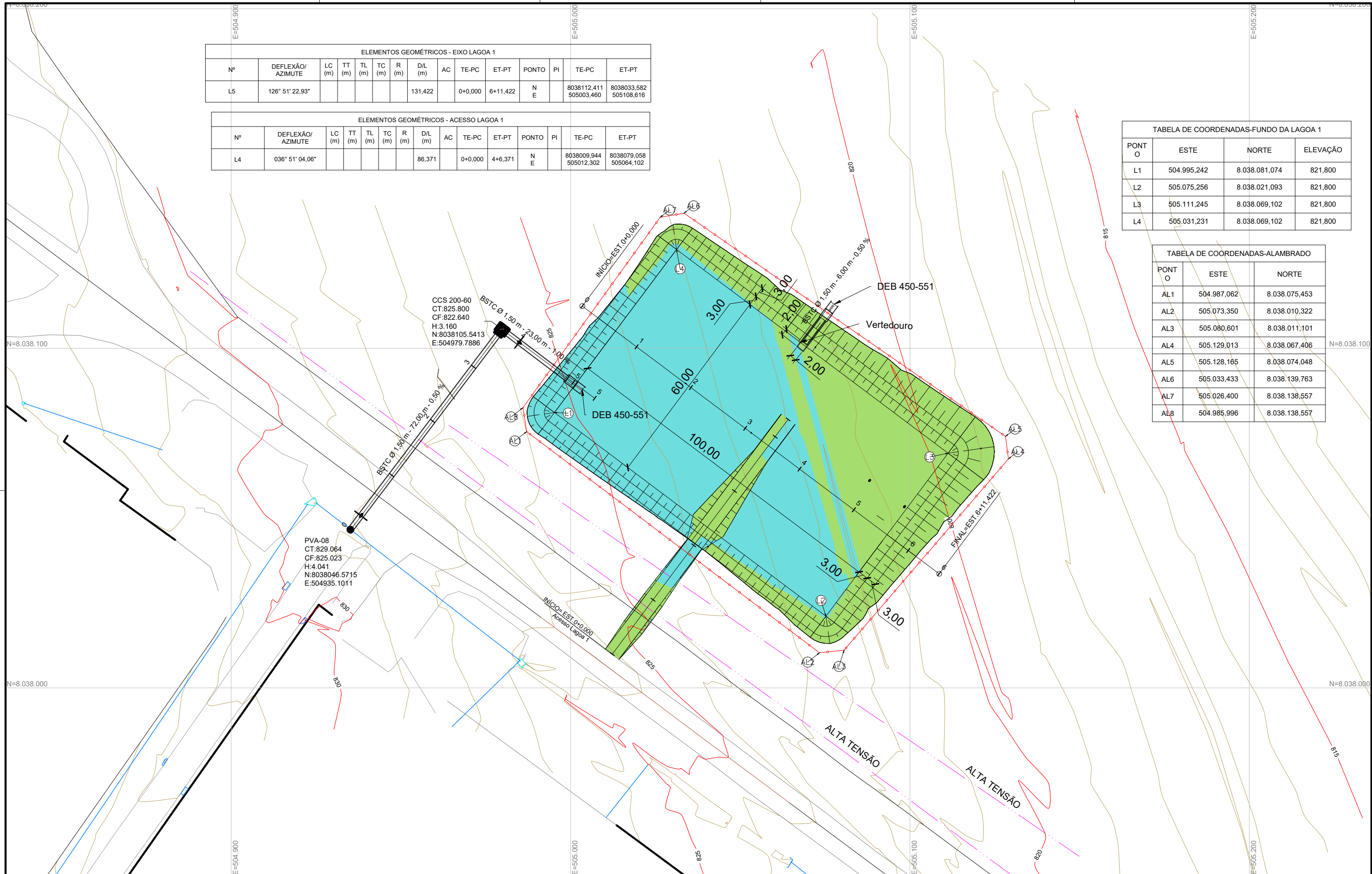
LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:	
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO:	1
		DATA:	07/2024
		ESCALA:	SEM ESCALA
		FOLHA:	
		DESENHO:	DRE-11

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS - EIXO LAGOA 1														
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
L5	126° 51' 22,93"						131,422		0+0,000	6+11,422	N E		8038112,411 505003,460	8038033,582 505108,616

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS - ACESSO LAGOA 1														
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
L4	036° 51' 04,06"						86,371		0+0,000	4+6,371	N E		8038009,944 505012,302	8038079,058 505064,102

TABELA DE COORDENADAS-FUNDO DA LAGOA 1			
PONT O	ESTE	NORTE	ELEVAÇÃO
L1	504.995,242	8.038.081,074	821,800
L2	505.075,256	8.038.021,093	821,800
L3	505.111,245	8.038.069,102	821,800
L4	505.031,231	8.038.069,102	821,800

TABELA DE COORDENADAS-ALAMBRADO		
PONT O	ESTE	NORTE
AL1	504.987,062	8.038.075,453
AL2	505.073,350	8.038.010,322
AL3	505.080,601	8.038.011,101
AL4	505.129,013	8.038.067,406
AL5	505.128,165	8.038.074,048
AL6	505.033,433	8.038.139,763
AL7	505.026,400	8.038.138,557
AL8	504.985,996	8.038.138,557



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA

OBSERVAÇÃO:

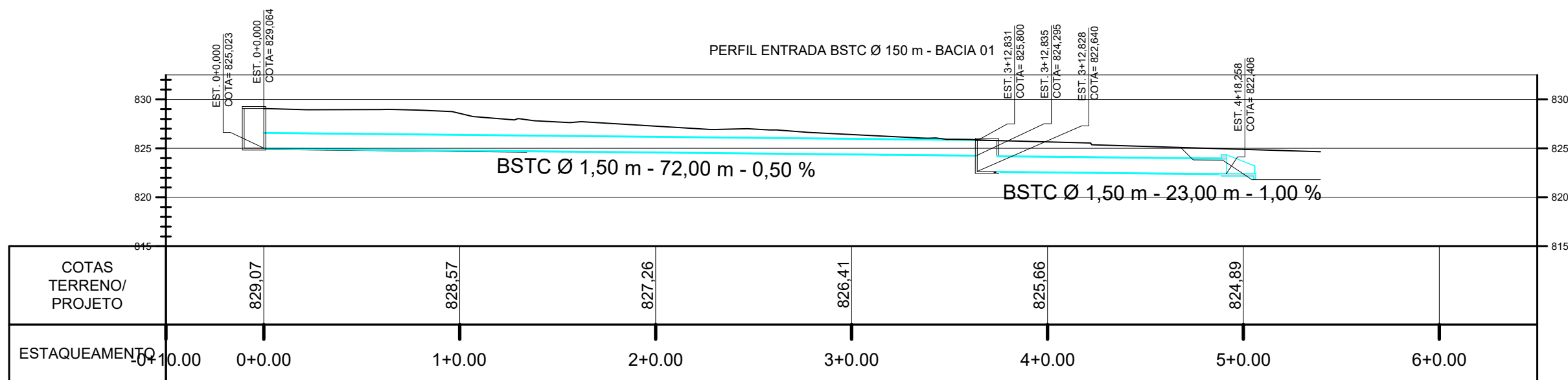
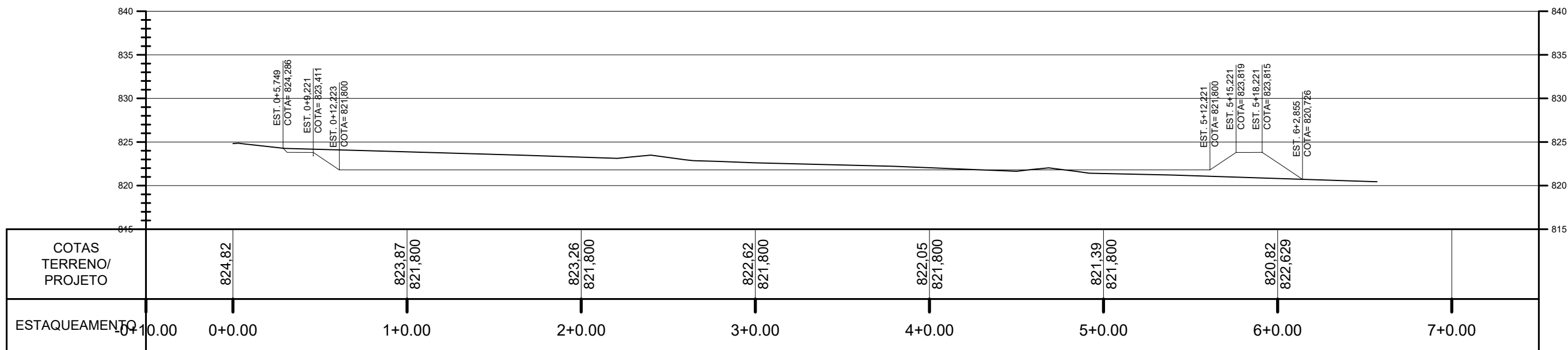
RESPONSÁVELS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO – CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS – CREA nº 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CAOSB – SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 – GOIÂNIA – GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: manfredo@massengenharia04.com.br
fabio@massengenharia04.com.br

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:	
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO:	0
	LAGOA 1 – PLANTA	DATA:	07/2024
		ESCALA:	1 : 1.000
		DESENHO:	DRE-12

PERFIL EIXO LAGOA 1



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	07/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA

OBSERVAÇÃO

RESPONSÁVEL(S) TÉCNICO(S)
MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO
PROJETISTAS: CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO: MHA
DESENHISTAS: CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO: MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CAJUBÁ - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: manfredo@massengenharia04.com.br
fabio@massengenharia04.com.br

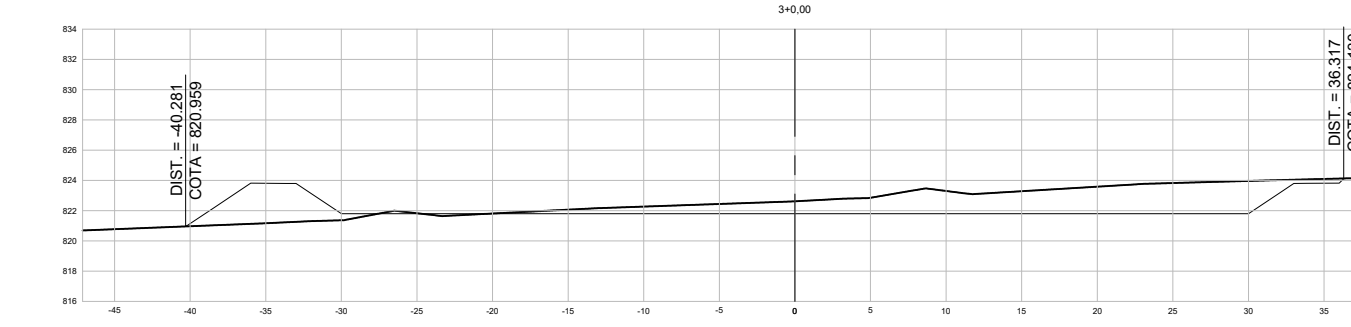
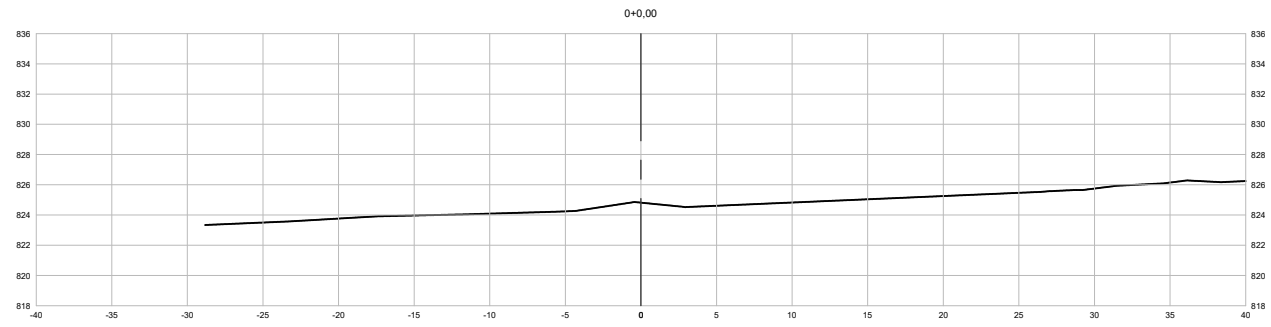
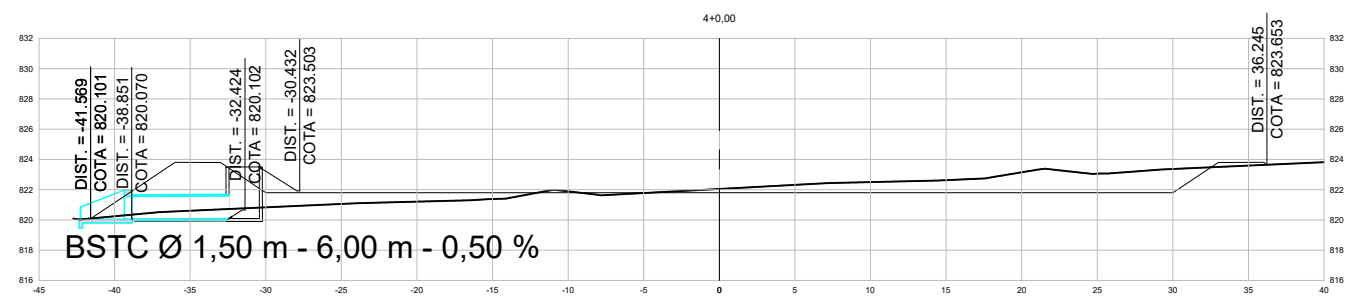
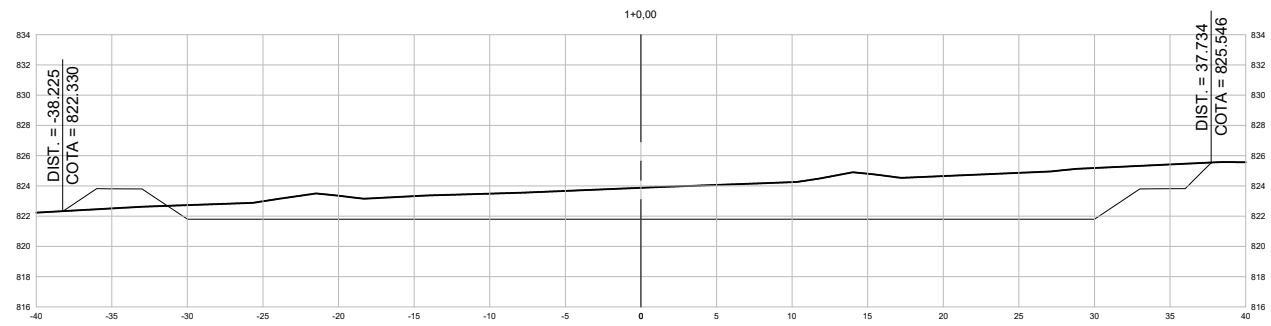
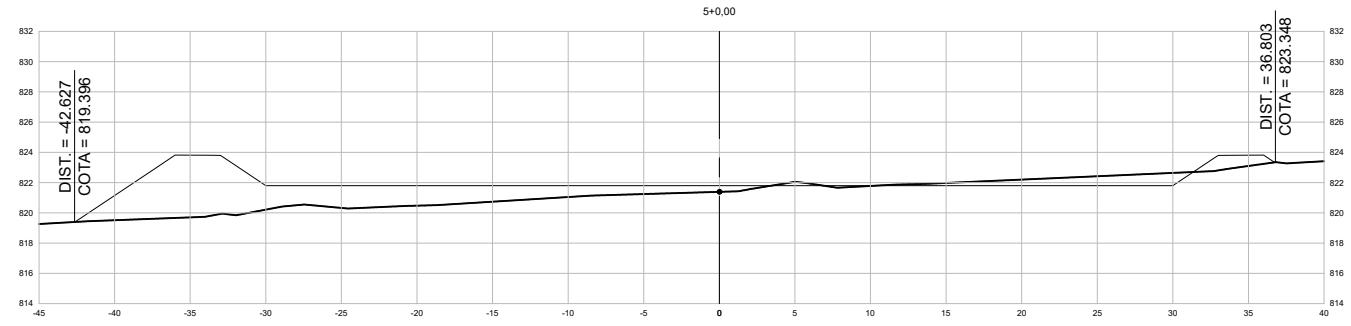
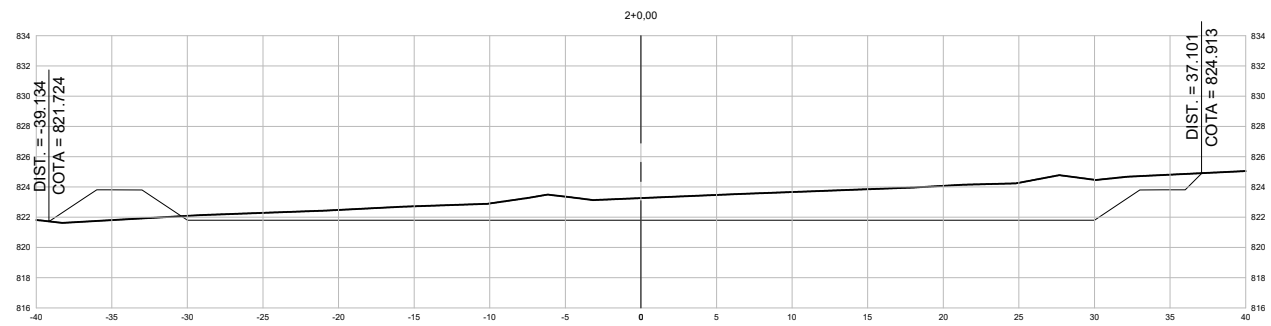
Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

LAGOA 2 - PERFIS

REV. 0	DATA: 07/2024
FOLHA:	ESCALA: 1 : 1.000
DESENHO:	DRE-13



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEL(S) TÉCNICO(S):

MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
 FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
 MHA

DESENHISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
 MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N.º 540
 SALA 20, GALERIA CAJUBÁ - SETOR MARISTA
 CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
 FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
 e-mail: manfredo@massengenharia04.com.br
 fabio@massengenharia04.com.br

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

LAGOA 2 - SEÇÕES

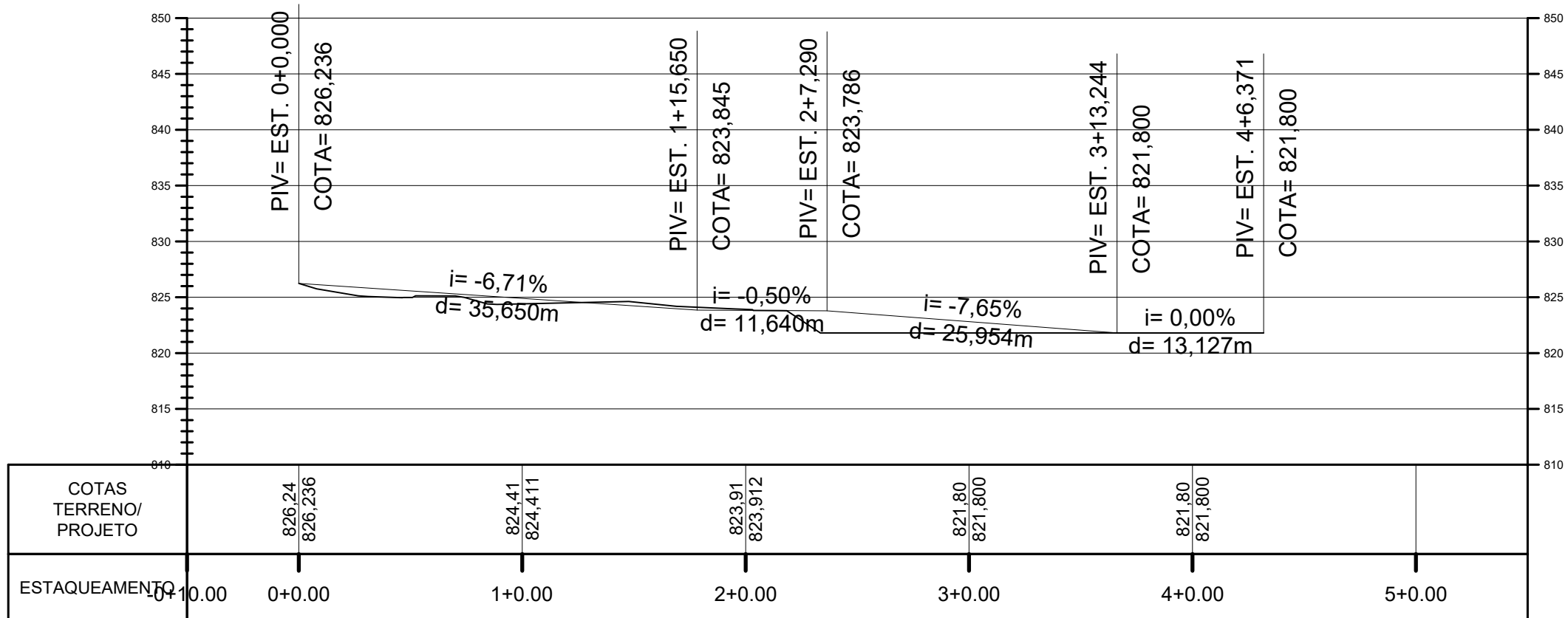
ART:	REVISÃO: 0	DATA: 07/2024
FOLHA: 1	ESCALA: 1 : 500	DESENHO: DRE-14

VOLUME DE ARMAZENAMENTO - LAGOA 1

ELEV	AREA (m ²)	INTERV. (m)	VOLUME (m ³)	VOLUME ACUMULADO (m ³)
821.800	6,024.02	N/A	N/A	0.00
822.000	6,120.44	0.200	1214.43	1214.43
822.200	6,217.43	0.200	1233.77	2448.21
822.400	6,314.99	0.200	1253.23	3701.44
822.600	6,413.10	0.200	1272.80	4974.23
822.800	6,511.79	0.200	1292.48	6266.71
823.000	6,611.04	0.200	1312.27	7578.98
823.200	6,710.85	0.200	1332.18	8911.16
823.400	6,811.24	0.200	1352.20	10263.35
823.600	6,912.18	0.200	1372.33	11635.68
823.800	7,013.69	0.200	1392.57	13028.26
824.000	7,115.77	0.200	1412.93	14441.19
824.200	7,218.41	0.200	1433.41	15874.60
824.400	7,321.62	0.200	1453.99	17328.59
824.600	7,425.39	0.200	1474.69	18803.28

REVISÕES					LEGENDA			OBSERVAÇÃO			RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:			 Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes			
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.				MANFREDO H. DE AZEVEDO – CREA nº 7731/D-GO FABIO OPÍPARI RAMOS – CREA nº 11998/D-GO			 ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N.º 540 SALA 202, GALERIA CAJUBÁ – SETOR MARISTA CEP: 74.180-050 – GOIÂNIA – GOIÁS FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530 e-mail: manfredo@massengenharia04.com.br fabio@massengenharia04.com.br			LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 RIO VERDE-GO ART:		
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA				PROJETO: CARLOS NOGUEIRA VERIFICAÇÃO: MHA DESENHISTA: CARLOS NOGUEIRA APROVAÇÃO: MHA			REVISÃO: 0 DATA: 07/2024 FOLHA: ESCALA: SEM ESC DESENHO: DRE-15					
												TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM LAGOA 2 – VOLUME DE ARMAZENAMENTO					

PERFIL Acesso Lagoa 1



REVISÕES					
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVELS TÉCNICOS:

MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
 FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
 MHA

DESENHISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
 MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
 SALA 20, GALERIA CAOSBÁ - SETOR MARISTA
 CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
 FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
 e-mail: manfredo@massengenharia04.com.br
 fabio@massengenharia04.com.br

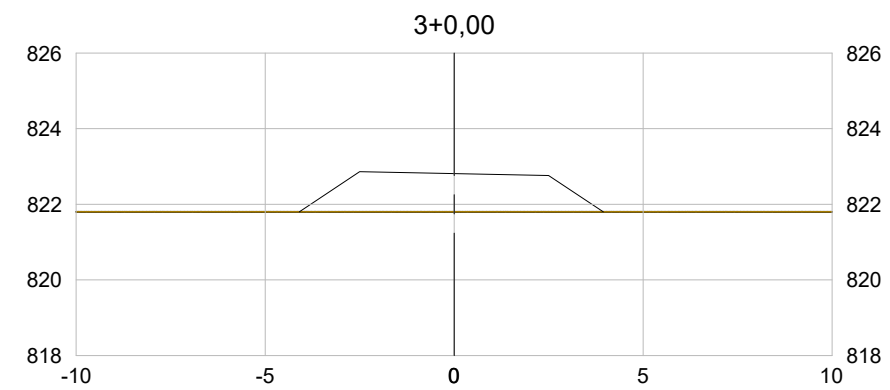
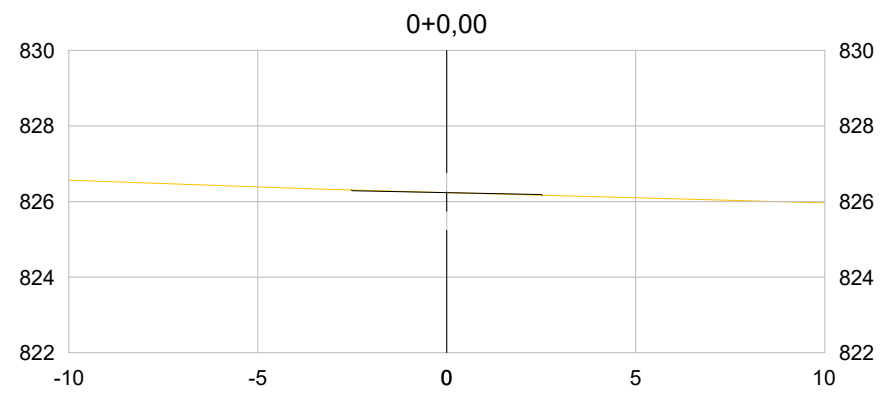
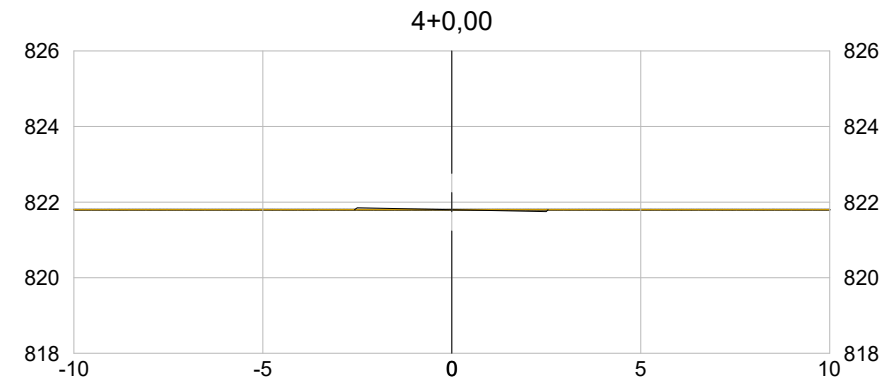
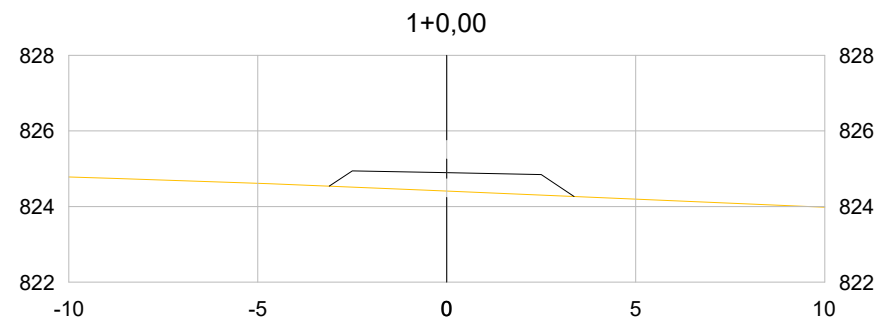
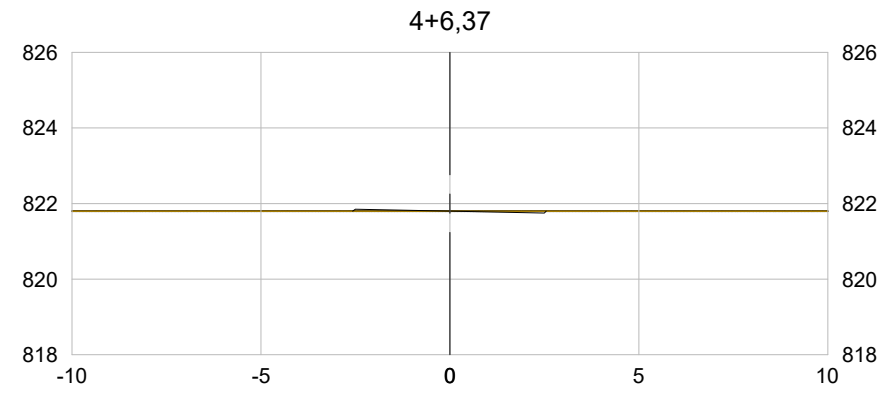
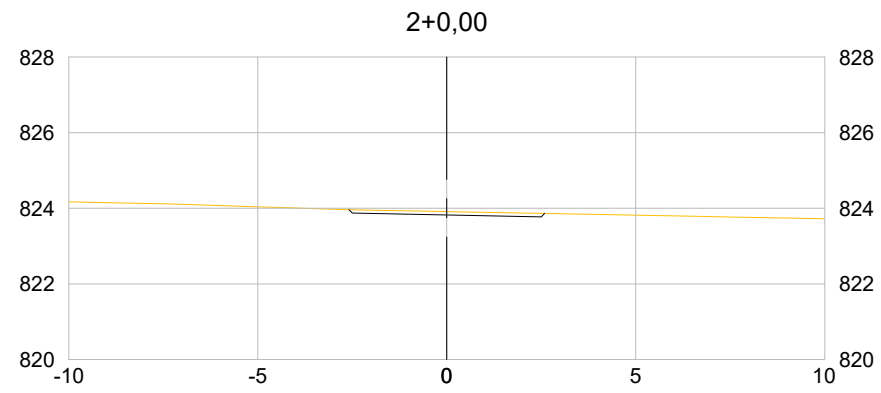
Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

ACESSO LAGOA 1 - PERFIL

REVISÃO: 0	DATA: 07/2024
FOLHA:	ESCALA: 1:500
DESENHO:	DRE-16



REVISÕES					
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA:

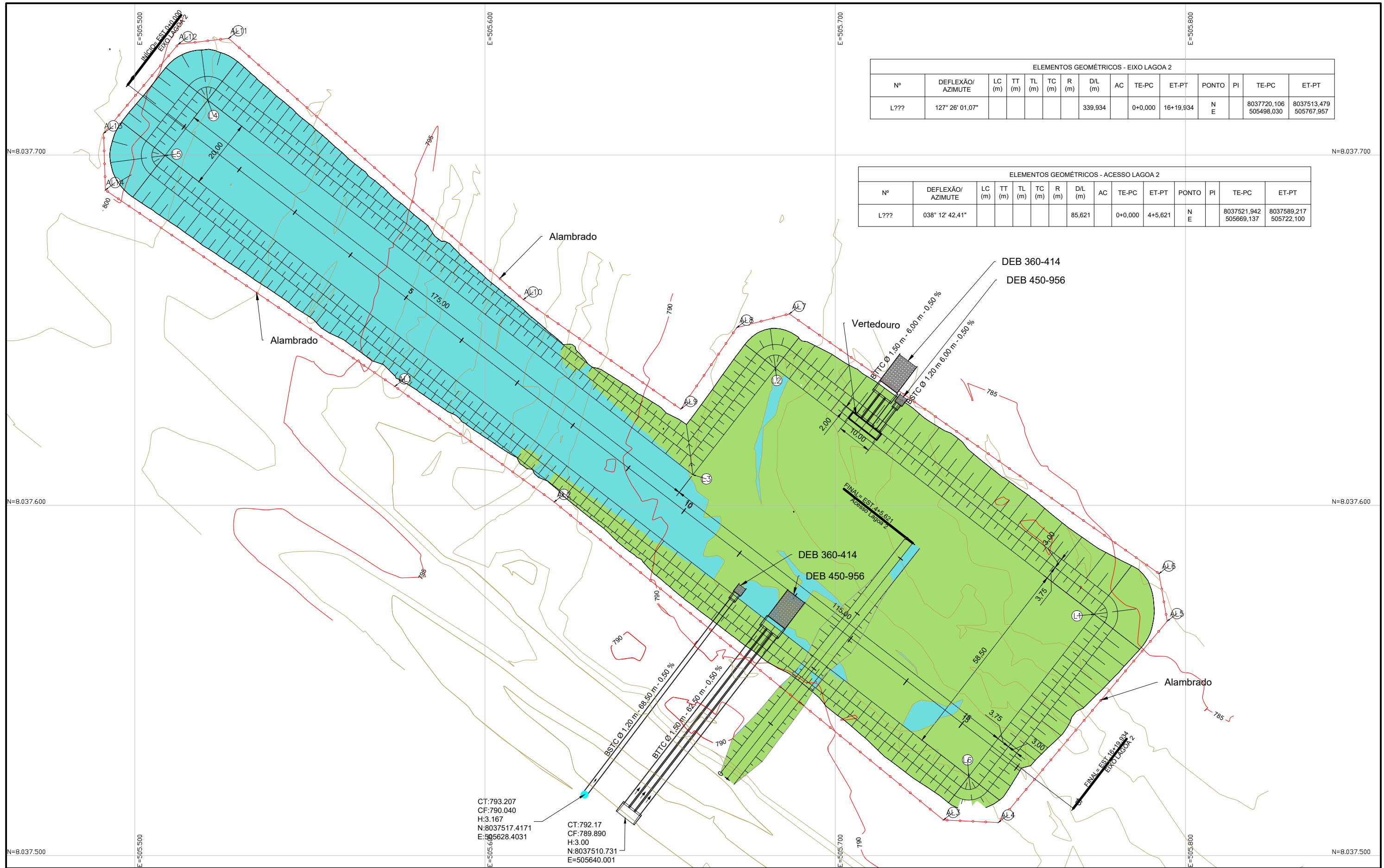
OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CAIOBA - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: manfredo@massengenharia04.com.br
fabio@massengenharia04.com.br

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO:
	ACESSO LAGOA 1 - SEÇÕES	DATA:
		07/2024
		FOLHA:
		1-200
		DESENHO:
		DRE-17



ELEMENTOS GEOMÉTRICOS - EIXO LAGOA 2														
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
L???	127° 26' 01,07"						339,934		0+0,000	16+19,934	N E		8037720,106 505498,030	8037513,479 505767,957

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS - ACESSO LAGOA 2														
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
L???	038° 12' 42,41"						85,621		0+0,000	4+5,621	N E		8037521,942 505669,137	8037589,217 505722,100

CT:793.207
CF:790.040
H:3.167
N:8037517.4171
E:505628.4031

CT:792.17
CF:789.890
H:3.00
N:8037510.731
E:505640.001

REVISÕES					
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
MHA

DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
MHA

LOCAL/MUNICÍPIO:
GO-174 | RIO VERDE-GO

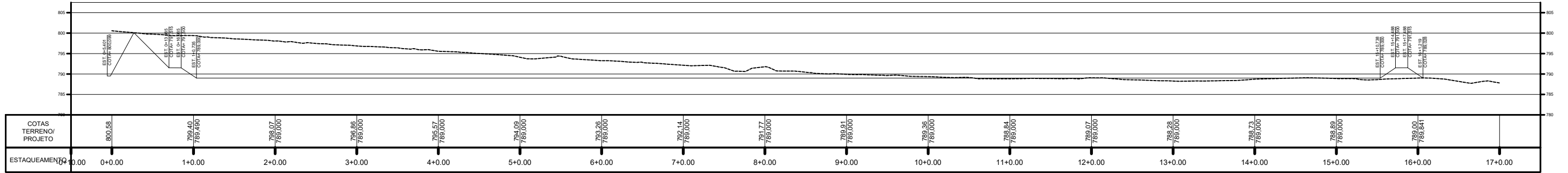
TÍTULO:
PROJETO EXECUTIVO
PROJETO DE DRENAGEM

LAGOA 2 - PLANTA

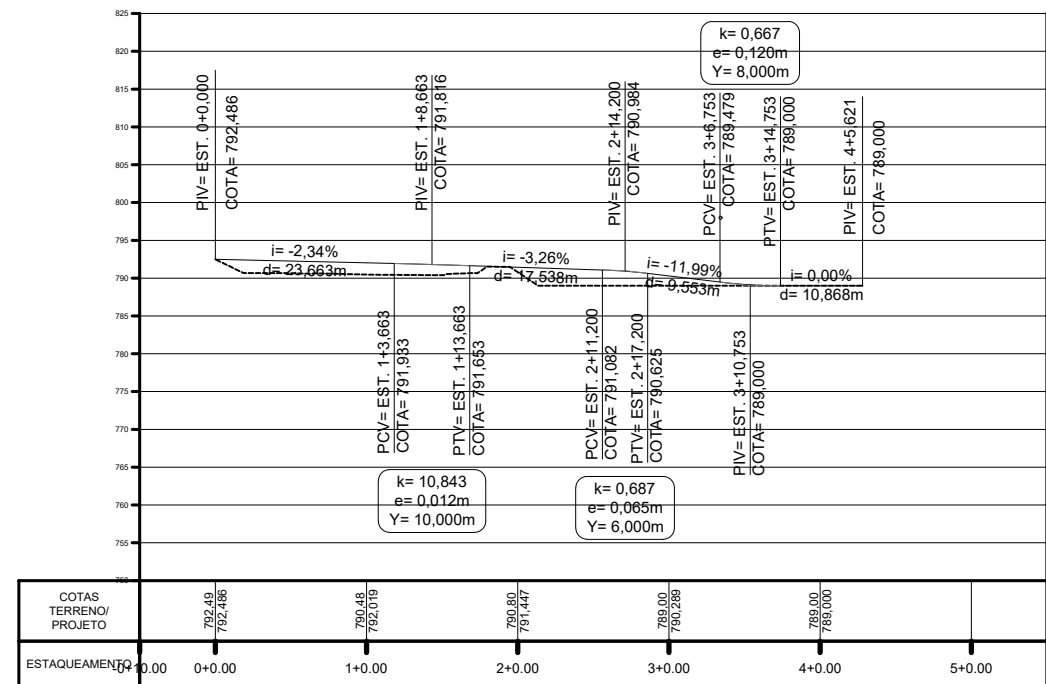
ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CAJUBÁ - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

ART:
REVISÃO: 2 DATA: 02/2025
FOLHA: ESCALA: 1 : 1000
DESENHO: DRE-18

PERFIL EIXO LAGOA 2



PERFIL Acesso Lagoa 2



REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	07/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA

OBSERVAÇÃO:

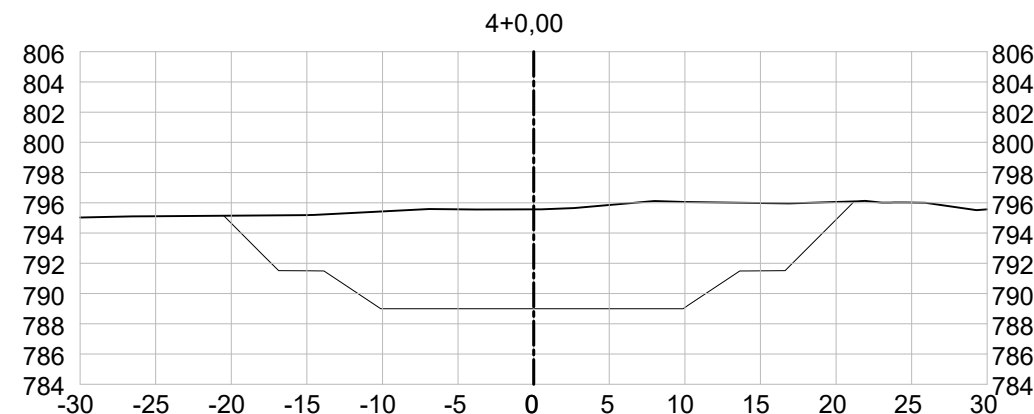
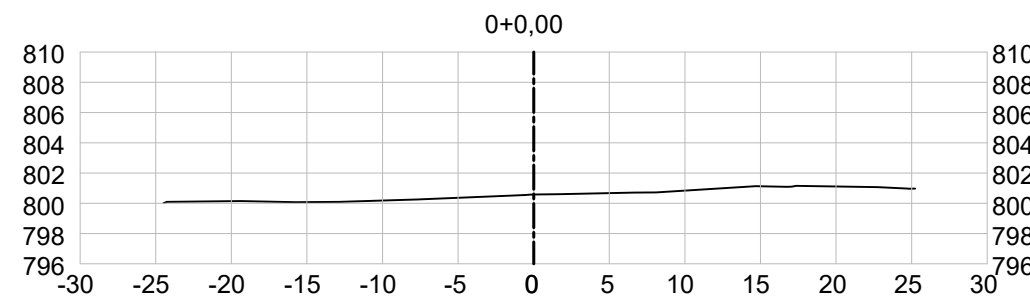
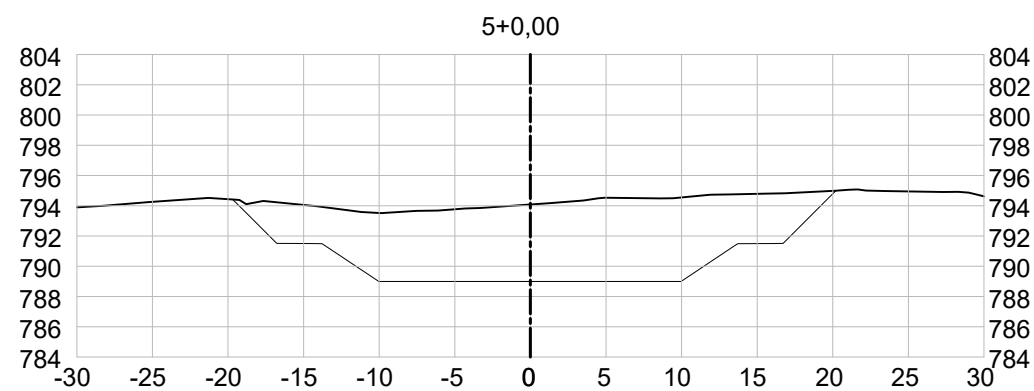
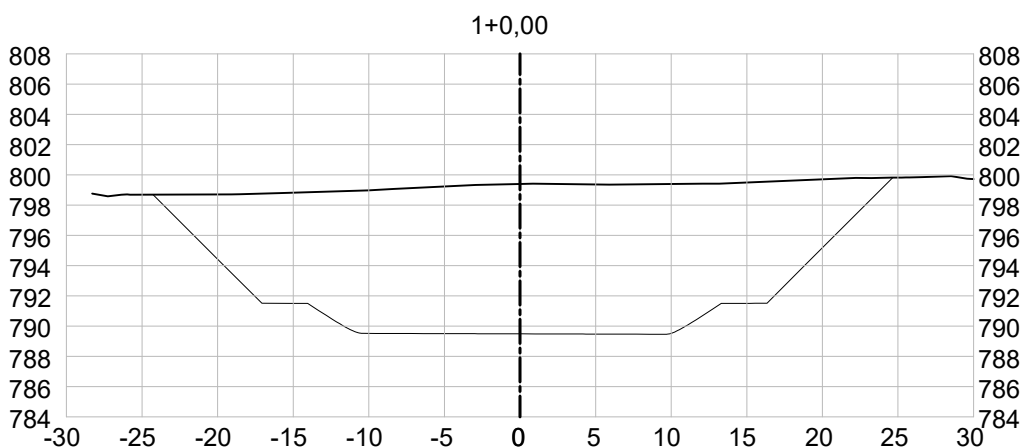
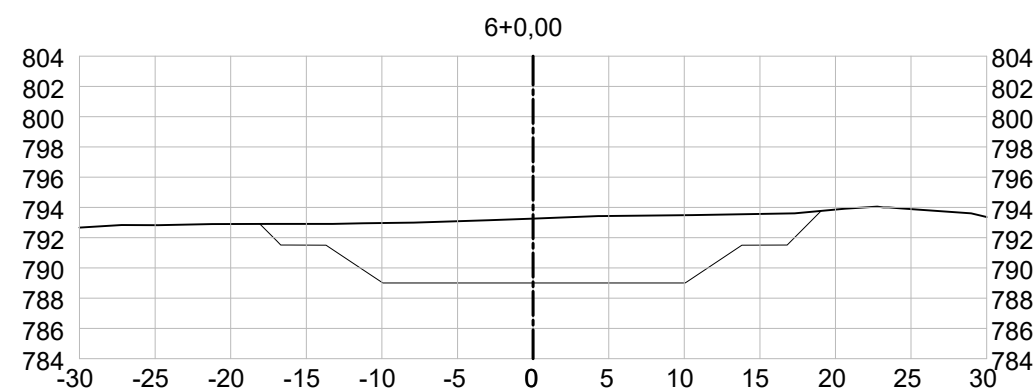
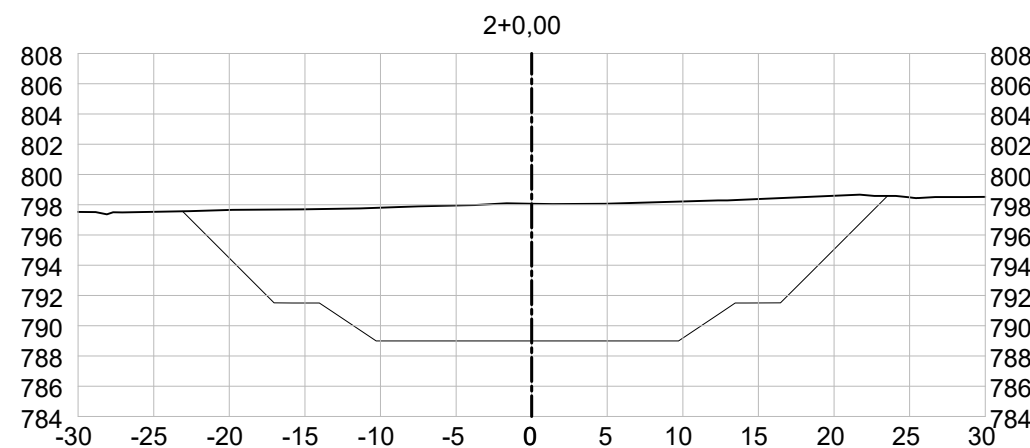
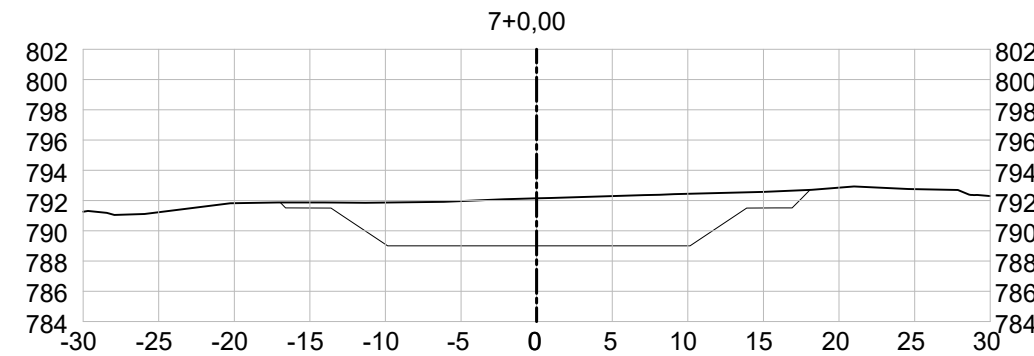
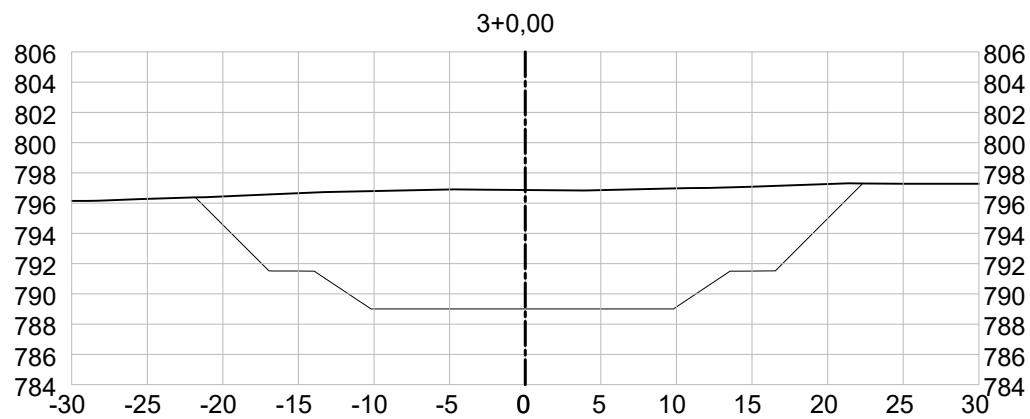
RESPONSÁVEL(S) TÉCNICO(S):

MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA n° 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA n° 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CAJUBÁ - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:	
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO:	2
	LAGOA 2 - PERFIS	DATA:	02/2025
		FOLHA:	1
		ESCALA:	1 : 1000
		DESENHO:	DRE-19



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	07/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA

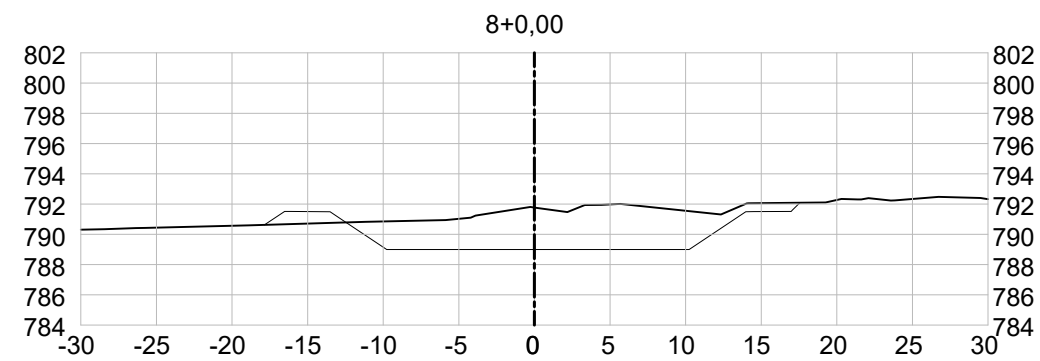
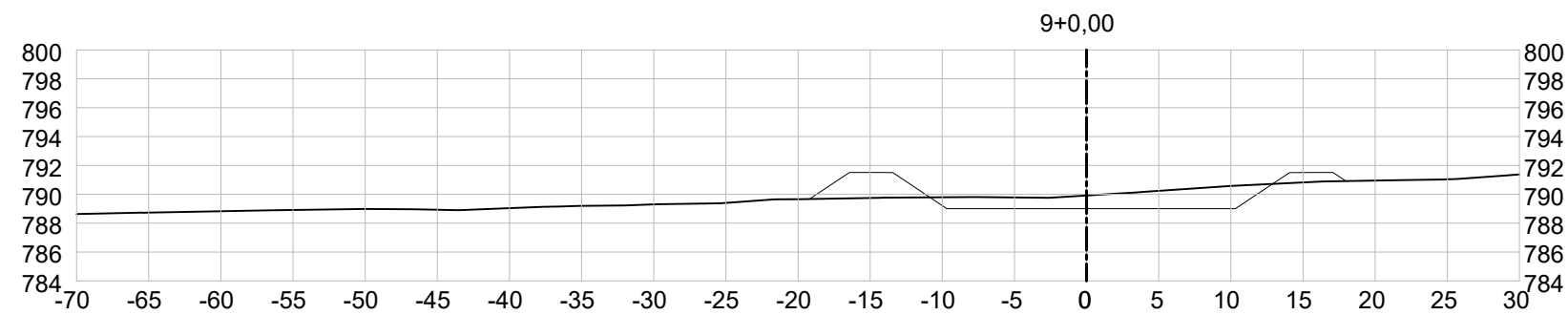
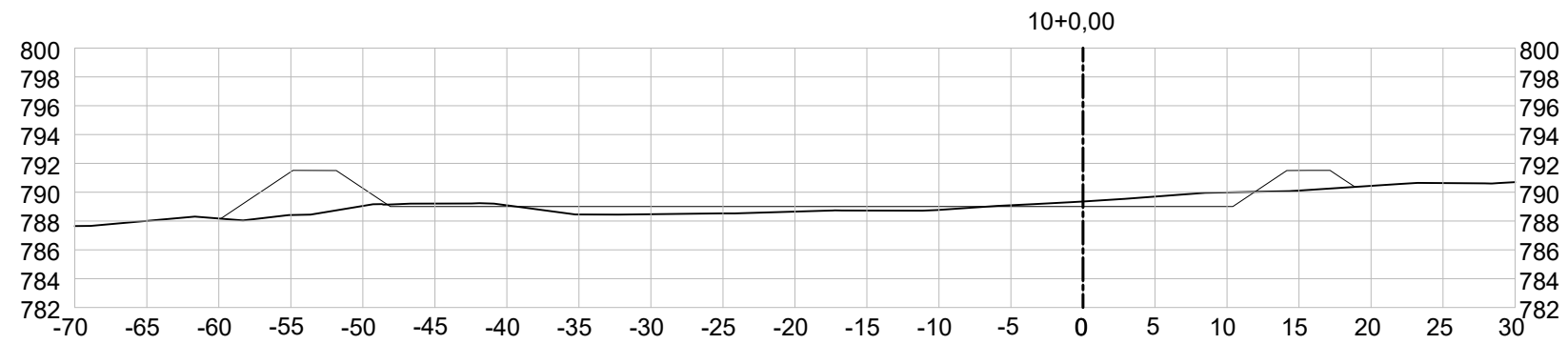
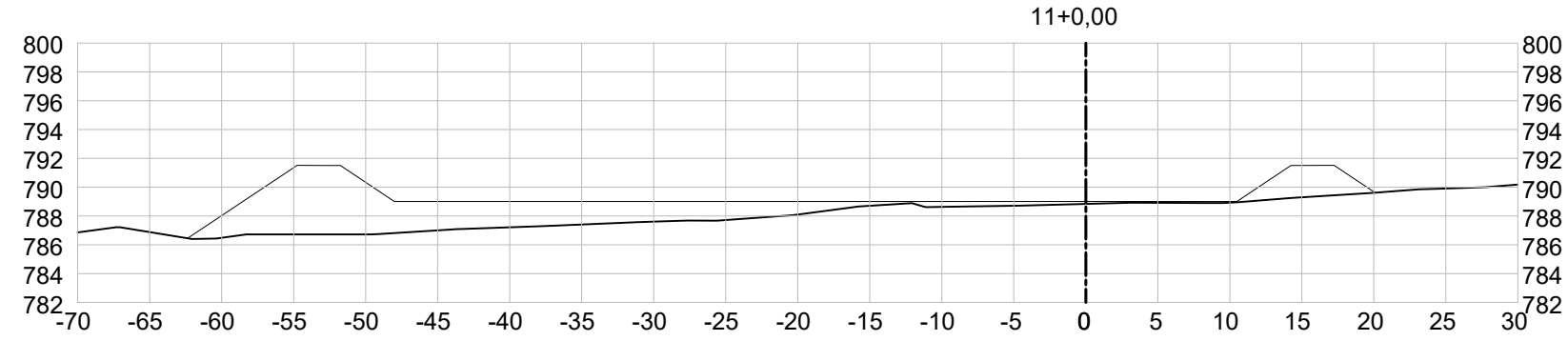
OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CAJUBÁ - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:	
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO:	2
	LAGOA 2 - SEÇÕES	DATA:	02/2025
		FOLHA:	1
		ESCALA:	1 : 500
		DESENHO:	DRE-20



REVISÕES					
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	07/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
 MANFREDO H. DE AZEVEDO – CREA nº 7731/D-GO
 FABIO OPÍPARI RAMOS – CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
 MHA

DESENHISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
 MHA



Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

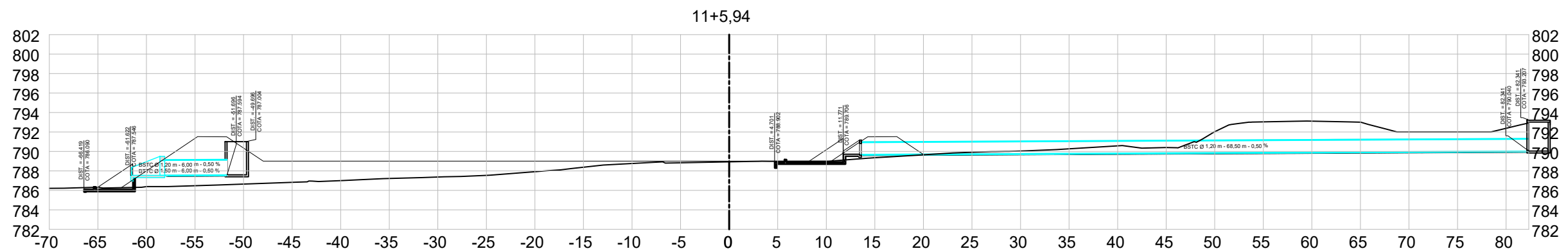
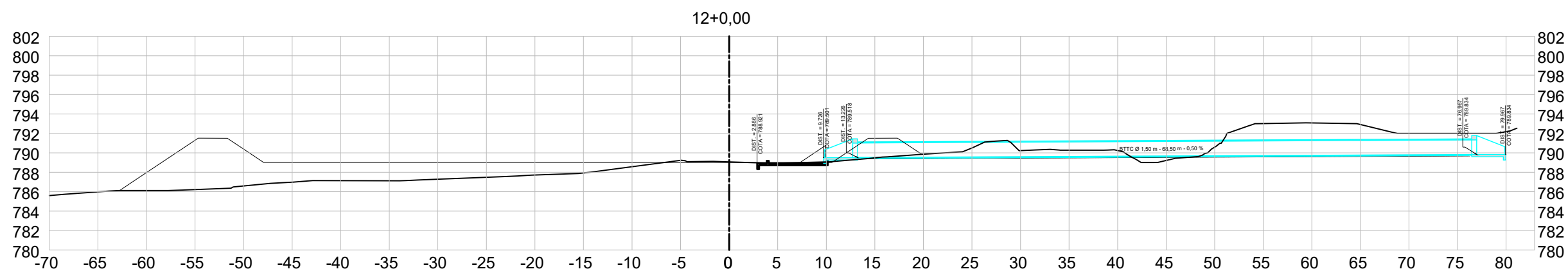
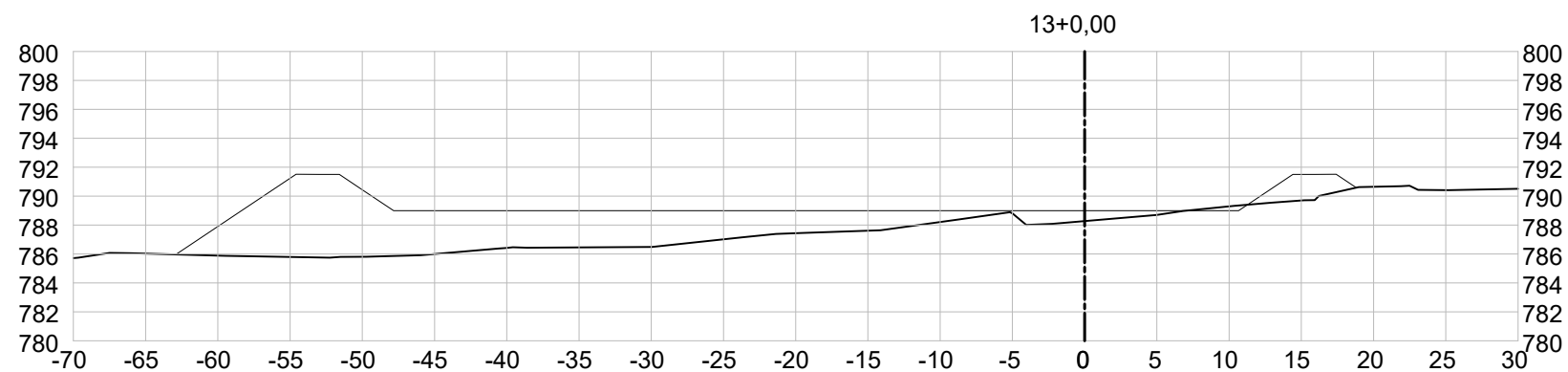
LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

LAGOA 2 – SEÇÕES

ART:

REVISÃO: 2	DATA: 02/2025
FOLHA: 1	ESCALA: 1 : 500
DESENHO: DRE-21	



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	07/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
 MANFREDO H. DE AZEVEDO – CREA nº 7731/D-GO
 FABIO OPÍPARI RAMOS – CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
 MHA

DESENHISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
 MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N.º 540
 SALA 202, GALERIA CAÇUBÁ – SETOR MARISTA
 CEP: 74.180-050 – GOIÂNIA – GOIÁS
 FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
 e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
 fforamos@ig.com.br

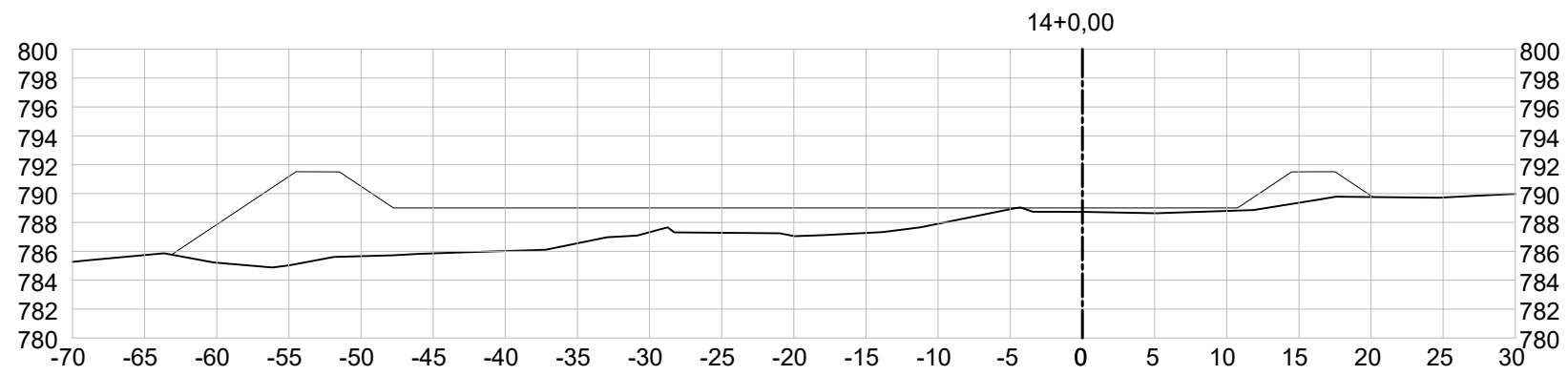
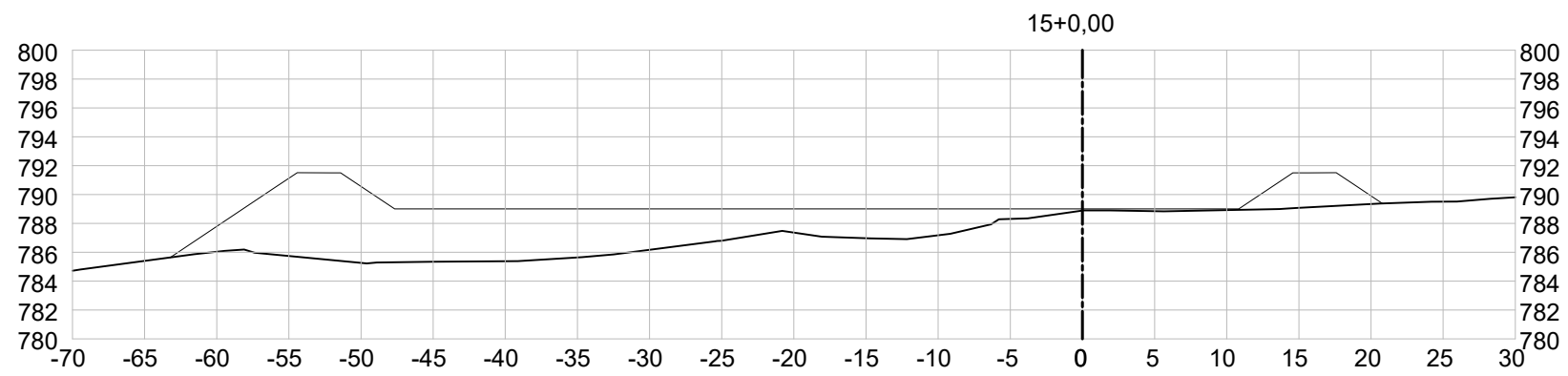
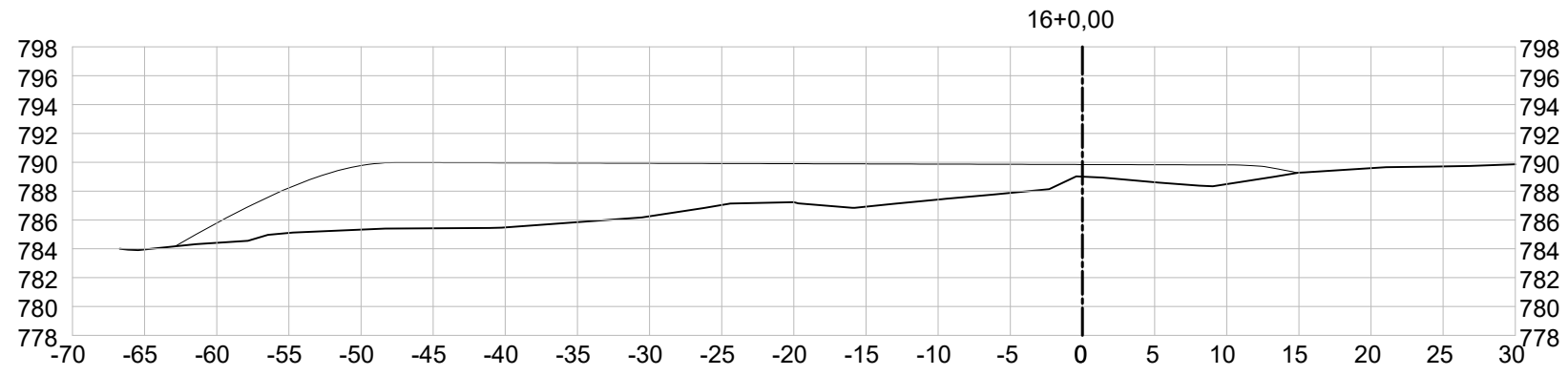
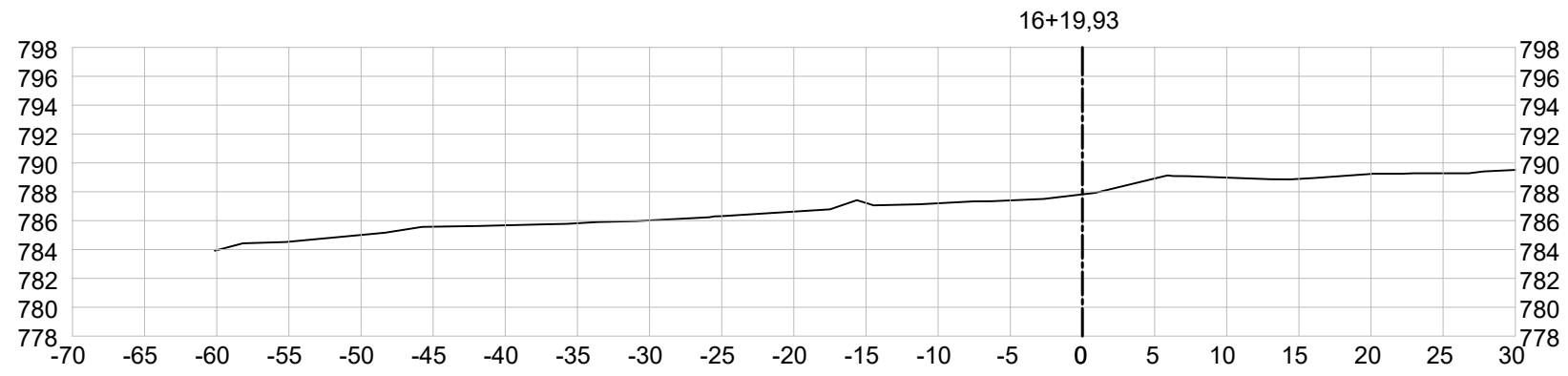
Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

LAGOA 2 – SEÇÕES

REVISÃO: 2	DATA: 02/2025
FOLHA: 1	ESCALA: 1 : 500
DESENHO: DRE-22	



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	07/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
 MANFREDO H. DE AZEVEDO – CREA nº 7731/D-GO
 FABIO OPÍPARI RAMOS – CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
 MHA

DESENHISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
 MHA



Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

LAGOA 2 – SEÇÕES

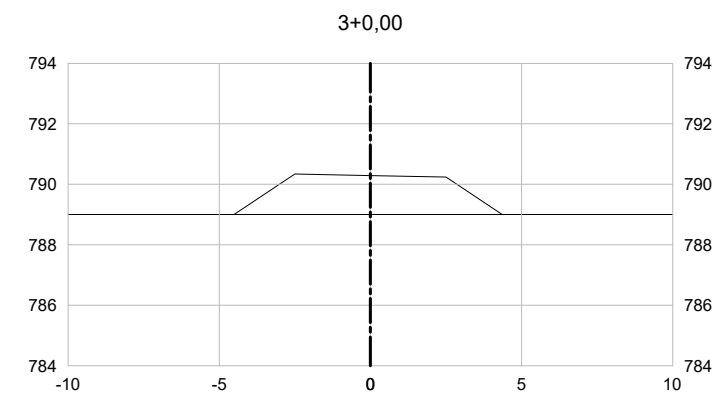
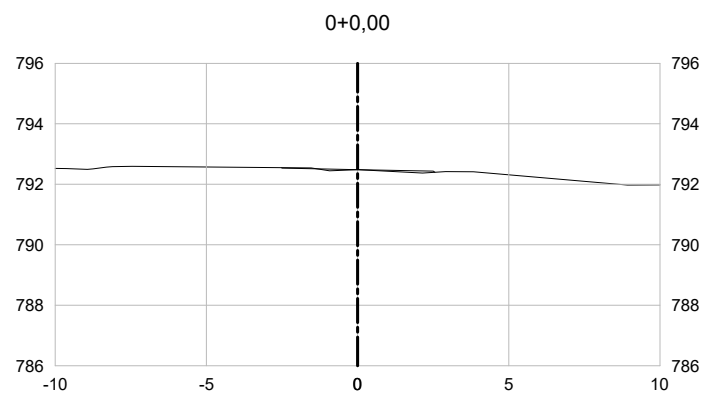
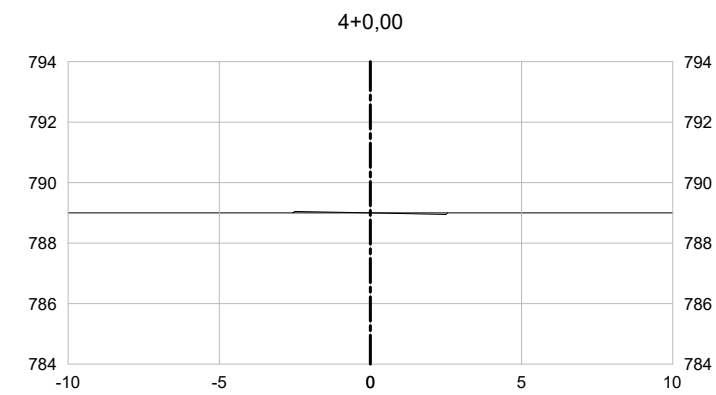
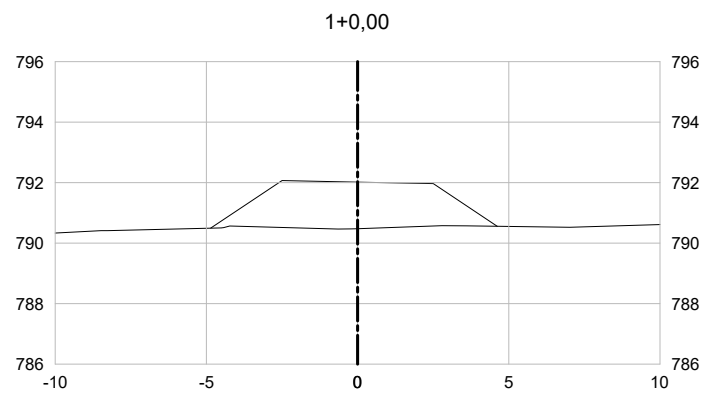
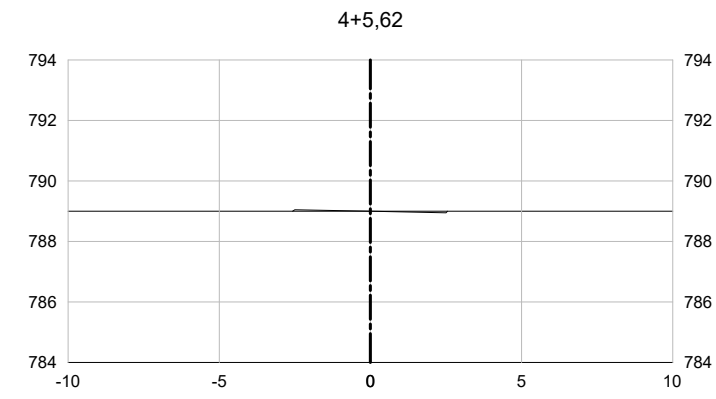
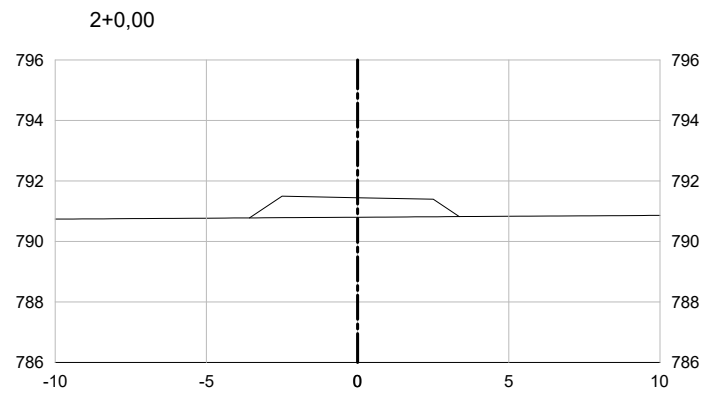
ART:

REVISÃO: 2	DATA: 02/2025
FOLHA:	ESCALA: 1 : 500
DESENHO:	DRE-23

VOLUME DE ARMAZENAMENTO DA LAGOA 2

ELEV	AREA (m ²)	INTERV. (m)	VOLUME (m ³)	VOLUME ACUMULADO (m ³)
789.000	10,226.69	N/A	N/A	0.00
789.200	10,436.04	0.200	2066.24	2066.24
789.400	10,645.92	0.200	2108.16	4174.40
789.600	10,856.32	0.200	2150.19	6324.59
789.800	11,067.25	0.200	2192.32	8516.91
790.000	11,278.71	0.200	2234.56	10751.48
790.200	11,490.69	0.200	2276.91	13028.38
790.400	11,703.21	0.200	2319.36	15347.74
790.600	11,916.24	0.200	2361.91	17709.65
790.800	12,129.81	0.200	2404.57	20114.23
791.000	12,343.90	0.200	2447.34	22561.57
791.200	12,558.51	0.200	2490.21	25051.78
791.400	12,773.66	0.200	2533.19	27584.96

REVISÕES					LEGENDA	OBSERVAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:	 ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N.º 540 SALA 20, GALERIA CAJUBÁ - SETOR MARISTA CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530 e-mail: mass.engenharia04@gmail.com fforamos@ig.com.br	 Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.				LOCAL/MUNICÍPIO:
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA		MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA n° 7731/D-GO FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA n° 11998/D-GO	GO-174 RIO VERDE-GO	
							PROJETOISTAS: CARLOS NOGUEIRA	TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO: 2 DATA: 02/2025
							VERIFICAÇÃO: MHA	LAGOA 2 - VOLUME DE ARMAZENAMENTO	FOLHA: 1 : 500
							DESENHISTAS: CARLOS NOGUEIRA		DESENHO: DRE-24
							APROVAÇÃO: MHA		



REVISÕES				
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	APROV.
0	07/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA


VERIFICAÇÃO
MHA

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVELS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO – CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS – CREA nº 11998/D-GO
PROJETISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
VERIFICAÇÃO:
MHA
DESENHISTAS:
CARLOS NOGUEIRA
APROVAÇÃO:
MHA



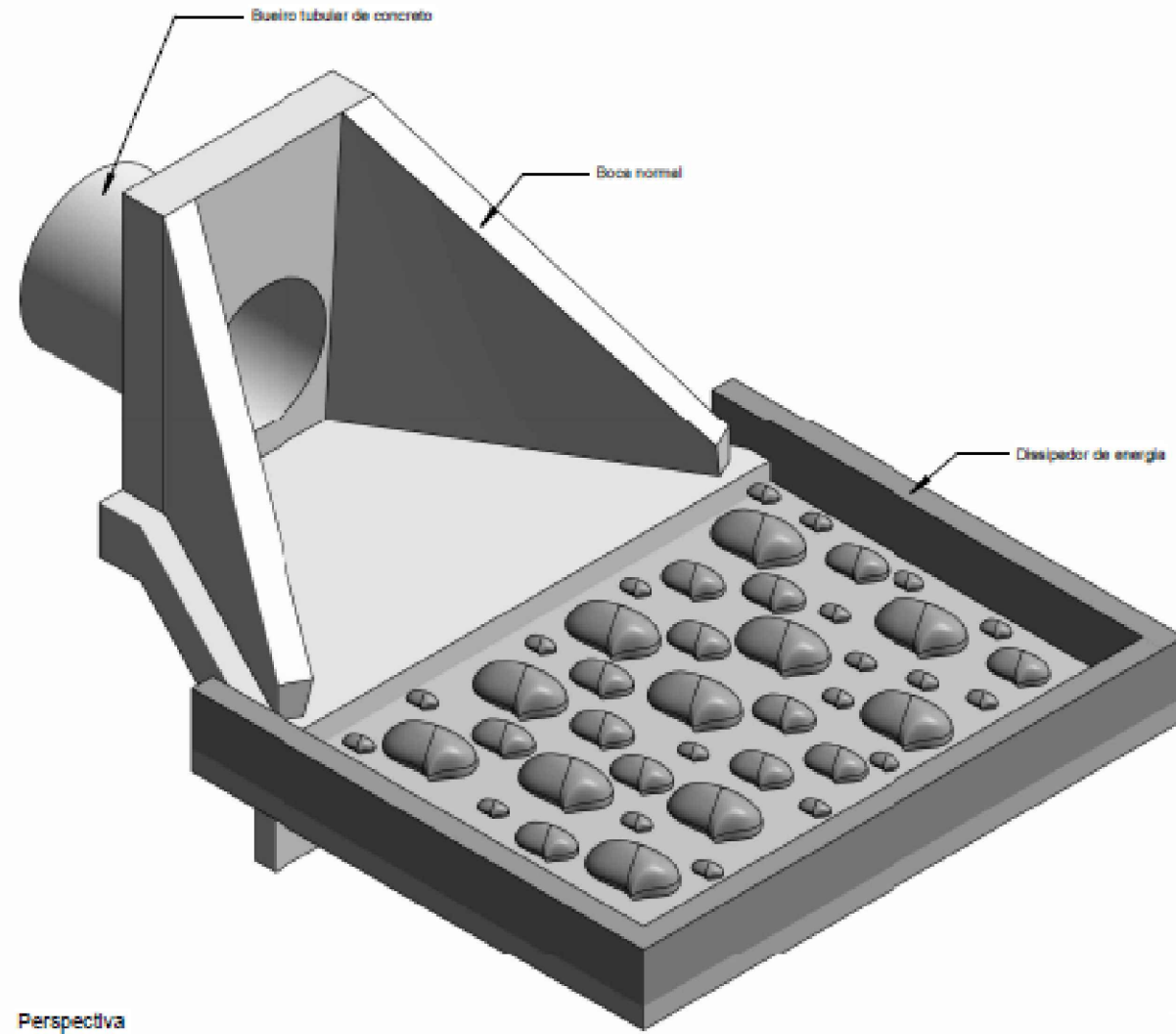
ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CAIOBA – SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 – GOIÂNIA – GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@ig.com.br



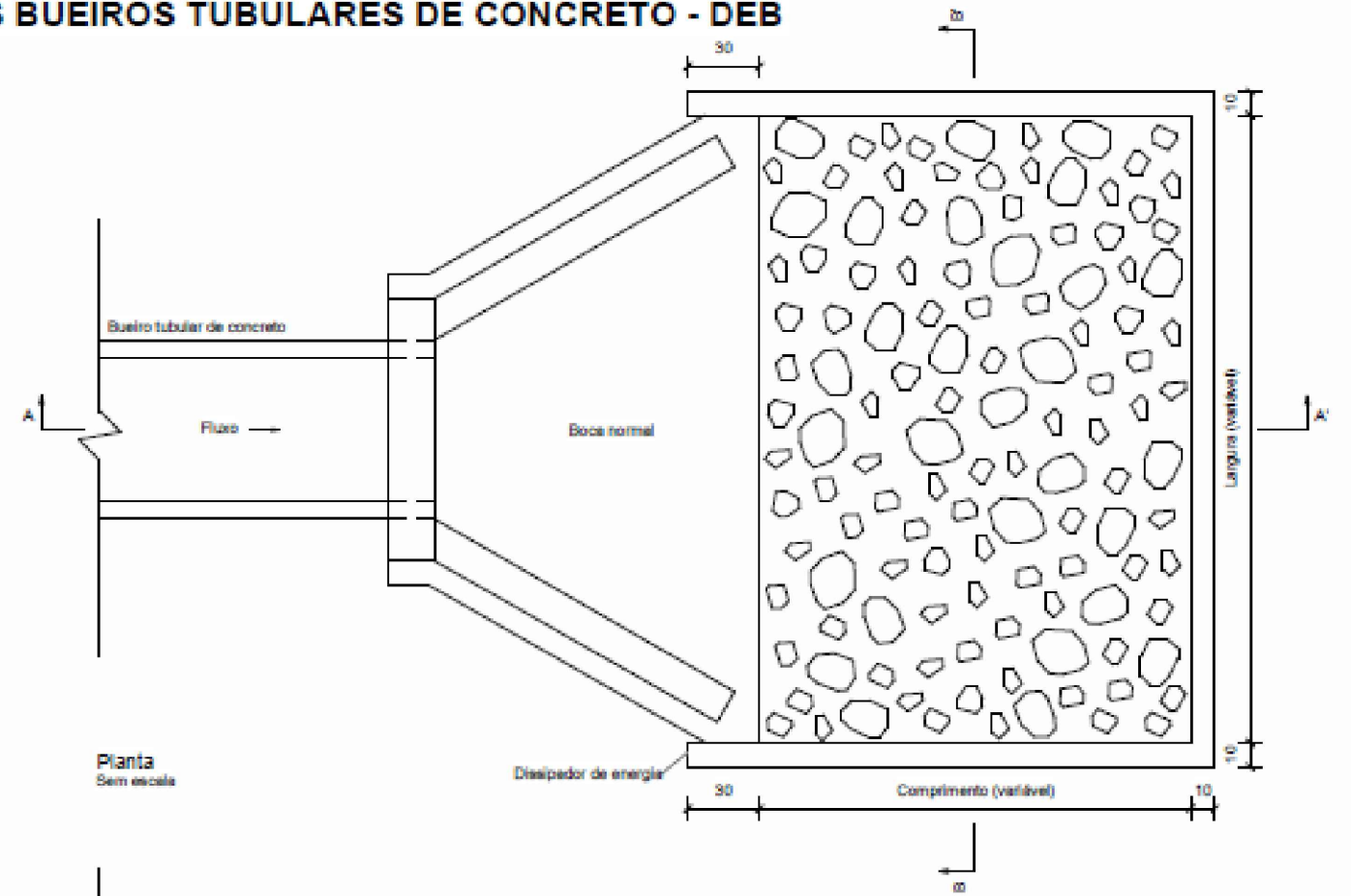
Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO:	GO-174 RIO VERDE-GO	ART:
TÍTULO:	PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	REVISÃO: 2
	LAGOA 2 - SEÇÕES DO ACESSO	DATA: 02/2025
		FOLHA: 1
		ESCALA: 1 : 500
		DESENHO: DRE-25

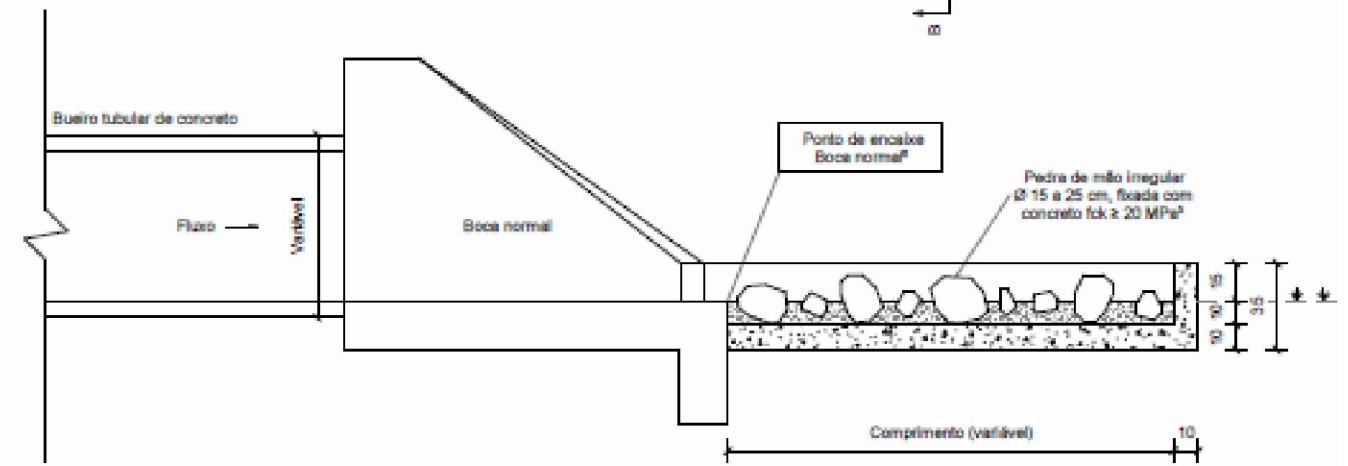
DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTAVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - DEB



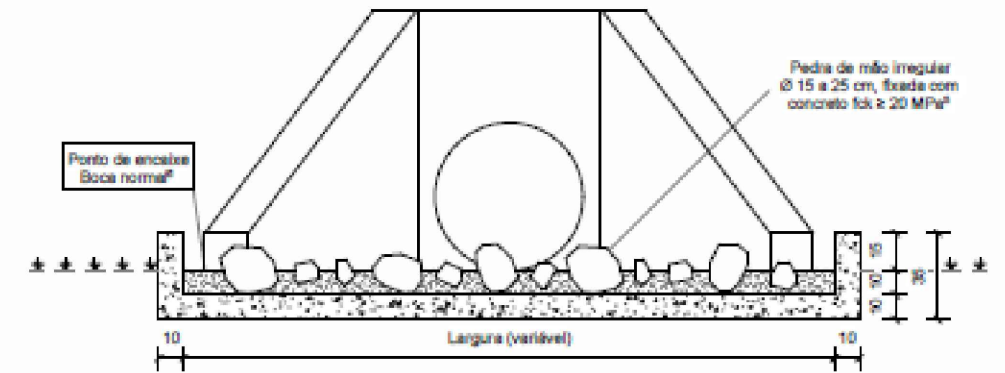
Perspectiva



Planta
Sem escala



Corte A-A'
Sem escala



Corte B-B'
Sem escala

Consumos médios³

Dispositivo	Adaptável em	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Escavação (m³/un)	Aploamento (m³/un)	Fôrma (m²/un)	Pedra de mão (m³/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/un)	
								Fixação das pedras de mão	Laje e paredes
DEB 180-263	BSTC 60	180	263	1,0874	5,4370	4,3680	0,3748	0,2794	0,7195
DEB 240-316	BSTC 80	240	316	1,6925	8,4623	5,4066	0,5967	0,4491	1,0652
DEB 300-366	BSTC 100	300	366	2,4071	12,0353	6,4278	0,8681	0,6489	1,4651
DEB 360-414	BSTC 120	360	414	3,2235	16,1176	7,4327	1,1815	0,8784	1,9152
DEB 450-551	BSTC 150	450	551	5,2652	26,3260	9,3360	1,9787	1,4559	3,0153
DEB 300-511	BDTC 100	300	511	3,3061	16,5303	7,2978	1,2193	0,9027	1,9509
DEB 360-584	BDTC 120	360	584	4,4788	22,3939	8,4517	1,6713	1,2359	2,5853
DEB 450-746	BDTC 150	450	746	7,0592	35,2960	10,5060	2,6746	1,9726	3,9611
DEB 300-666	BTTC 100	300	666	4,2671	21,3353	8,2278	1,5940	1,1737	2,4701
DEB 360-754	BTTC 120	360	754	5,7395	28,6976	9,4717	2,1629	1,5946	3,2582
DEB 450-956	BTTC 150	450	956	8,9912	44,9560	11,7660	3,4341	2,5252	4,9796

REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA

- Nota:
- 1- Dimensões em centímetros (cm).
 - 2- Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNT 022-ES.
 - 3- Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo.
 - 4- A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 4,5 m/s.
 - 5- Concreto fck ≥ 20 MPa, para fixação das pedras de mão, espessura ≥ 10 cm.
 - 6- O ponto de encaixe indica a montagem aos detalhes apresentados para os sujeitos e valores.
 - 7- A área do dissipador de energia deve ser preenchida com 50% de pedras de mão.

OBSERVAÇÃO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA n° 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA n° 11998/D-GO

PROJETISTA:

CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:

MHA

DESENHISTA:

CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:

MHA



ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N. 540
SALA 20, GALERIA CAJUBÁ - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mail: mass.engenharia04@gmail.com
foramos@ig.com.br



Agência Goiana
de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO:

GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO
PROJETO DE DRENAGEM

DISSIPADORES DE ENERGIA - DETALHES

ART:

2

DATA:

02/2025

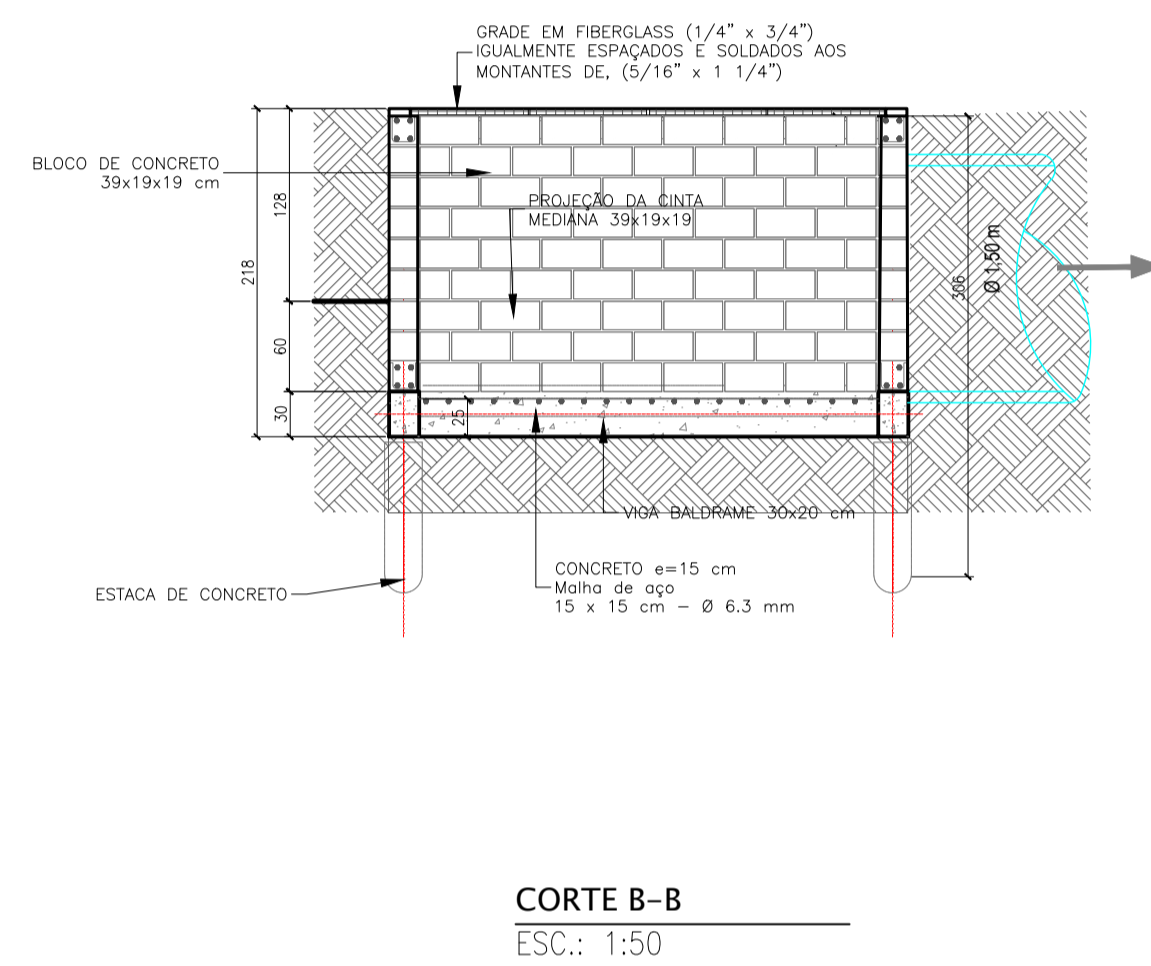
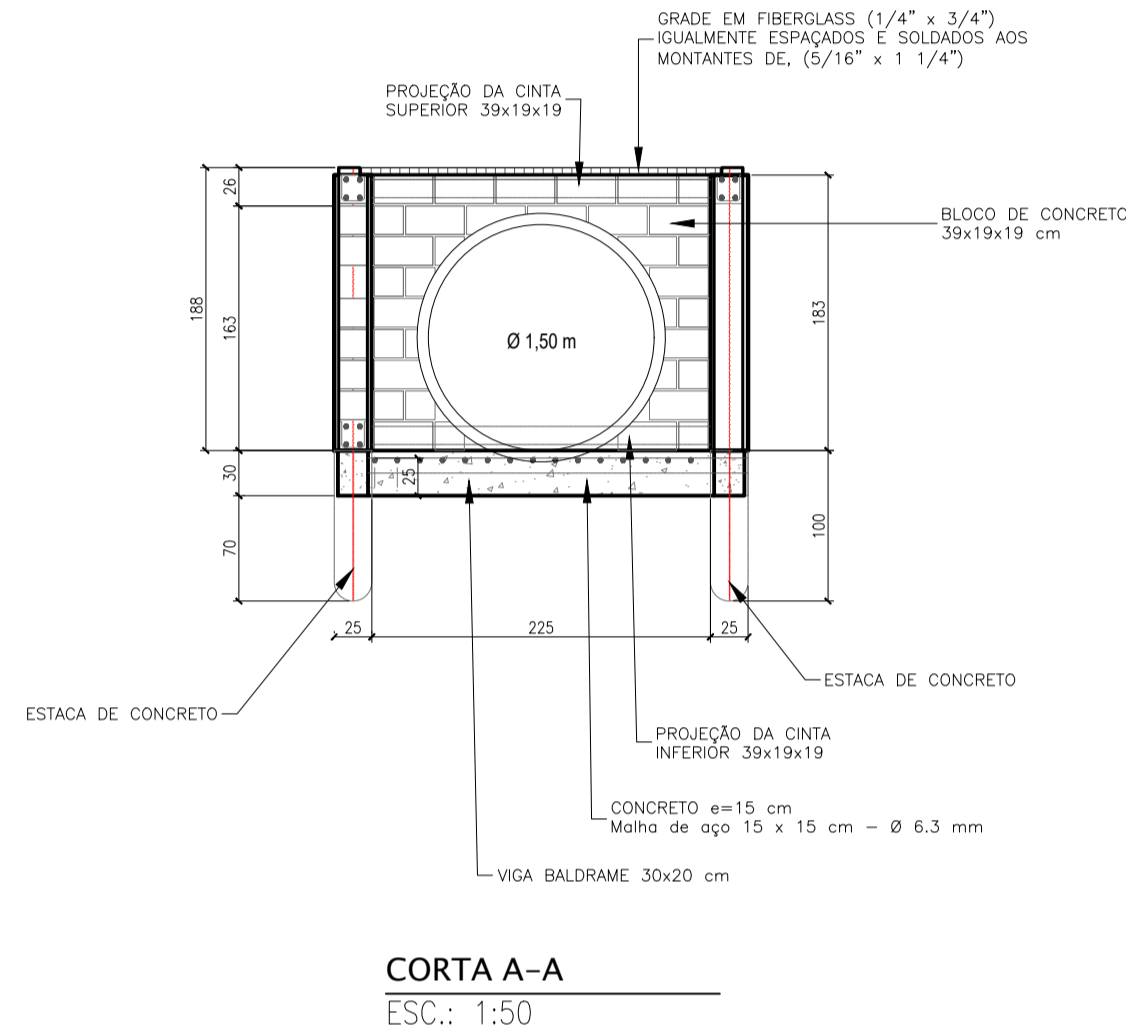
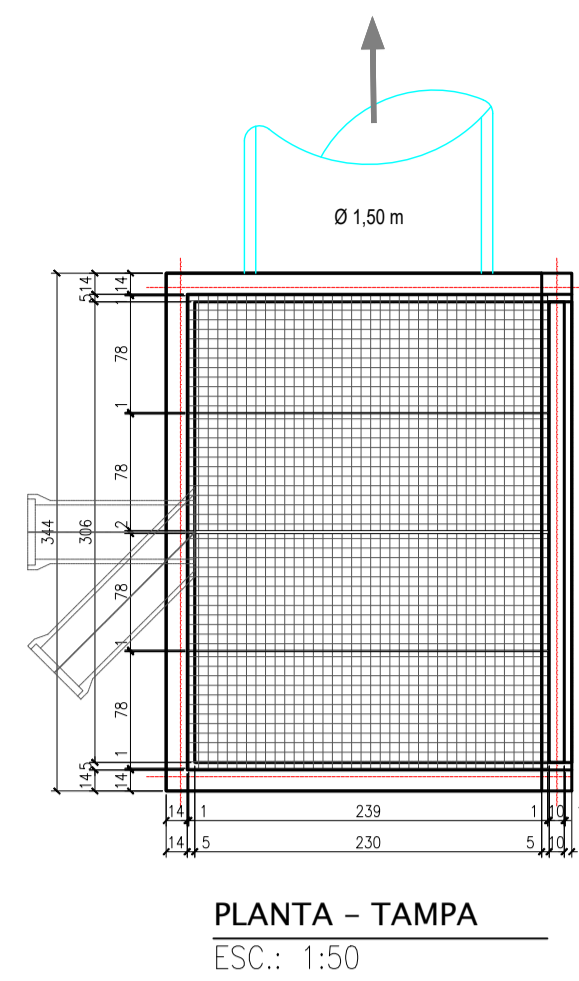
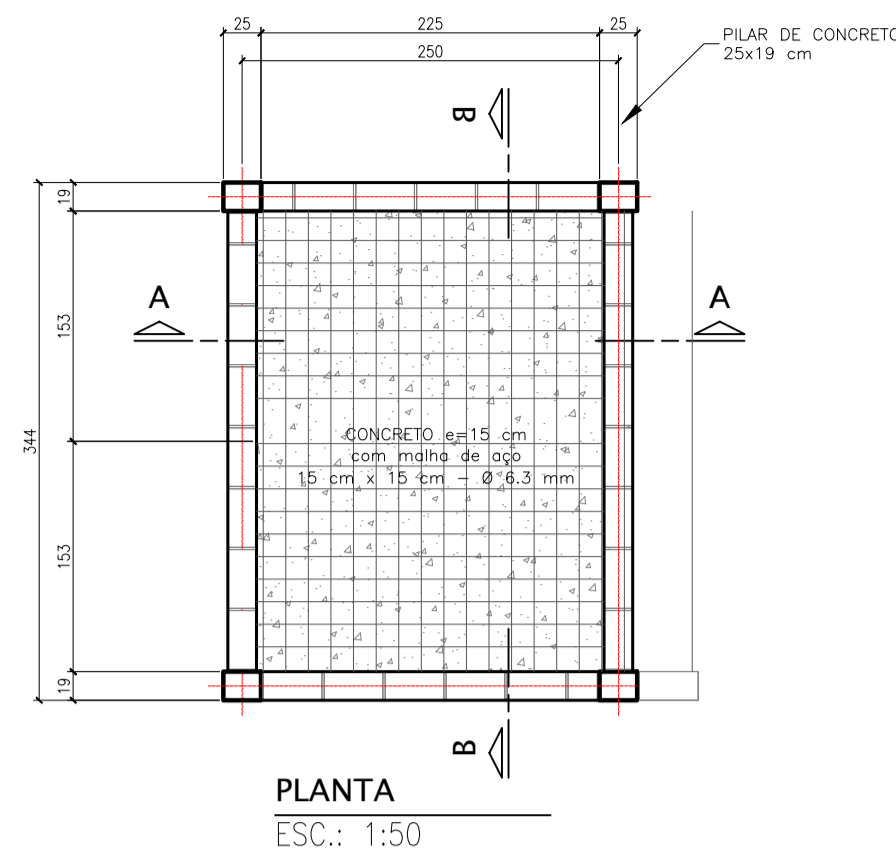
ESCALA:

SEM ESCALA

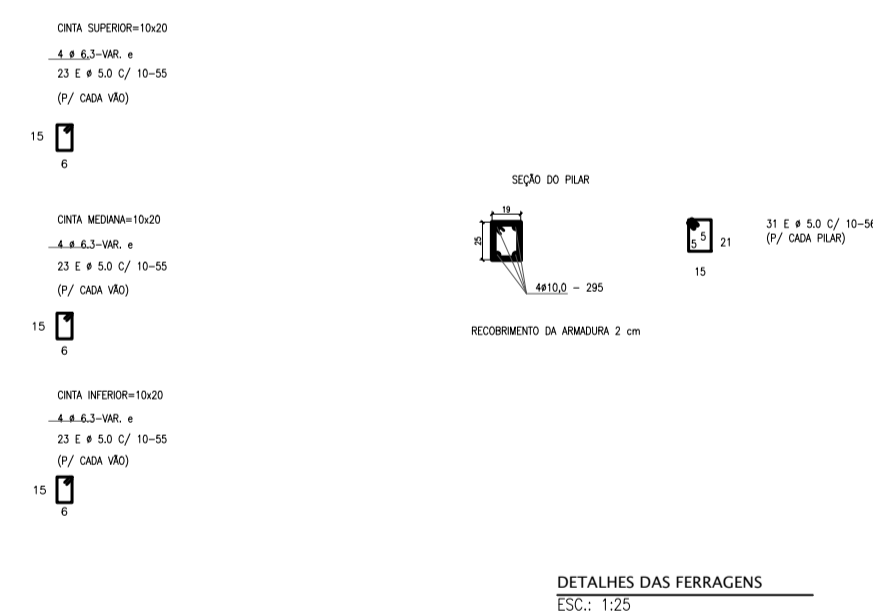
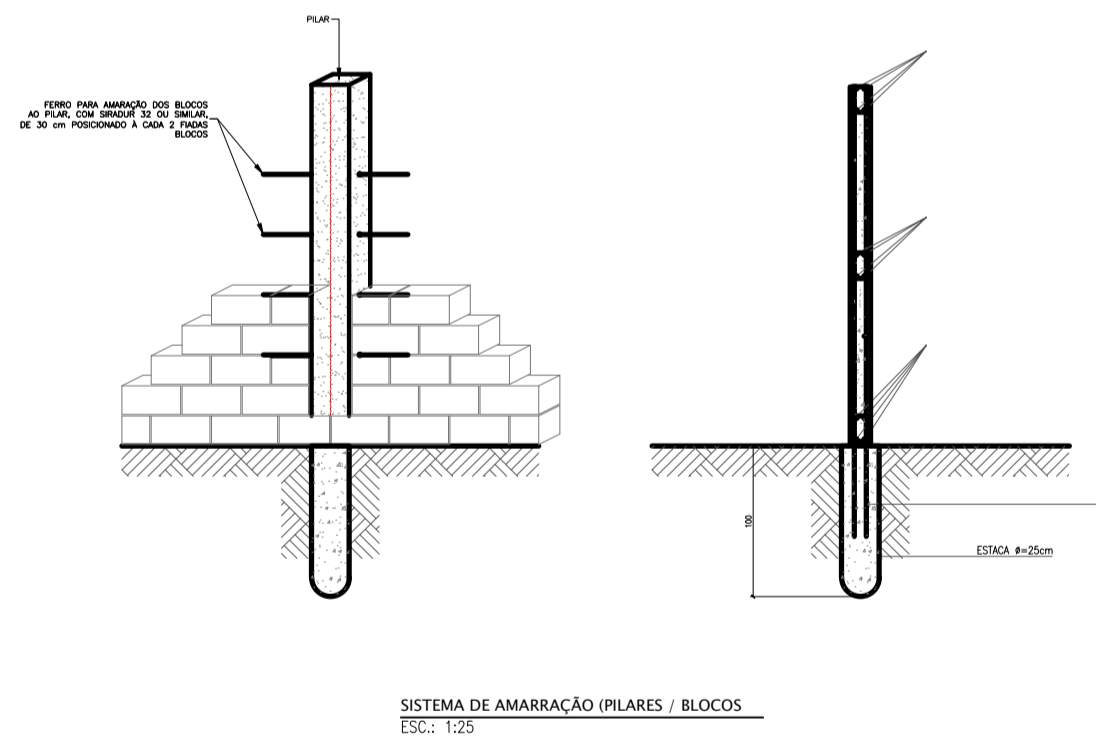
DESENHO:

DRE-26

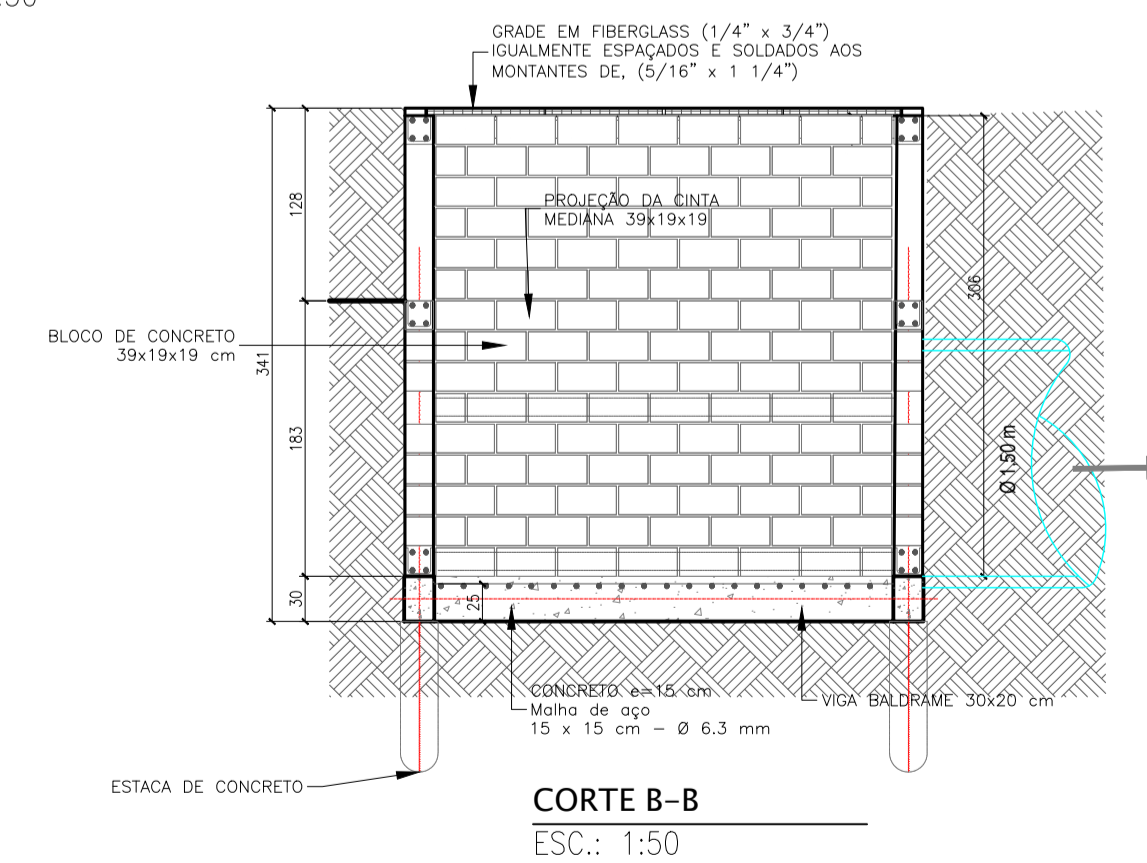
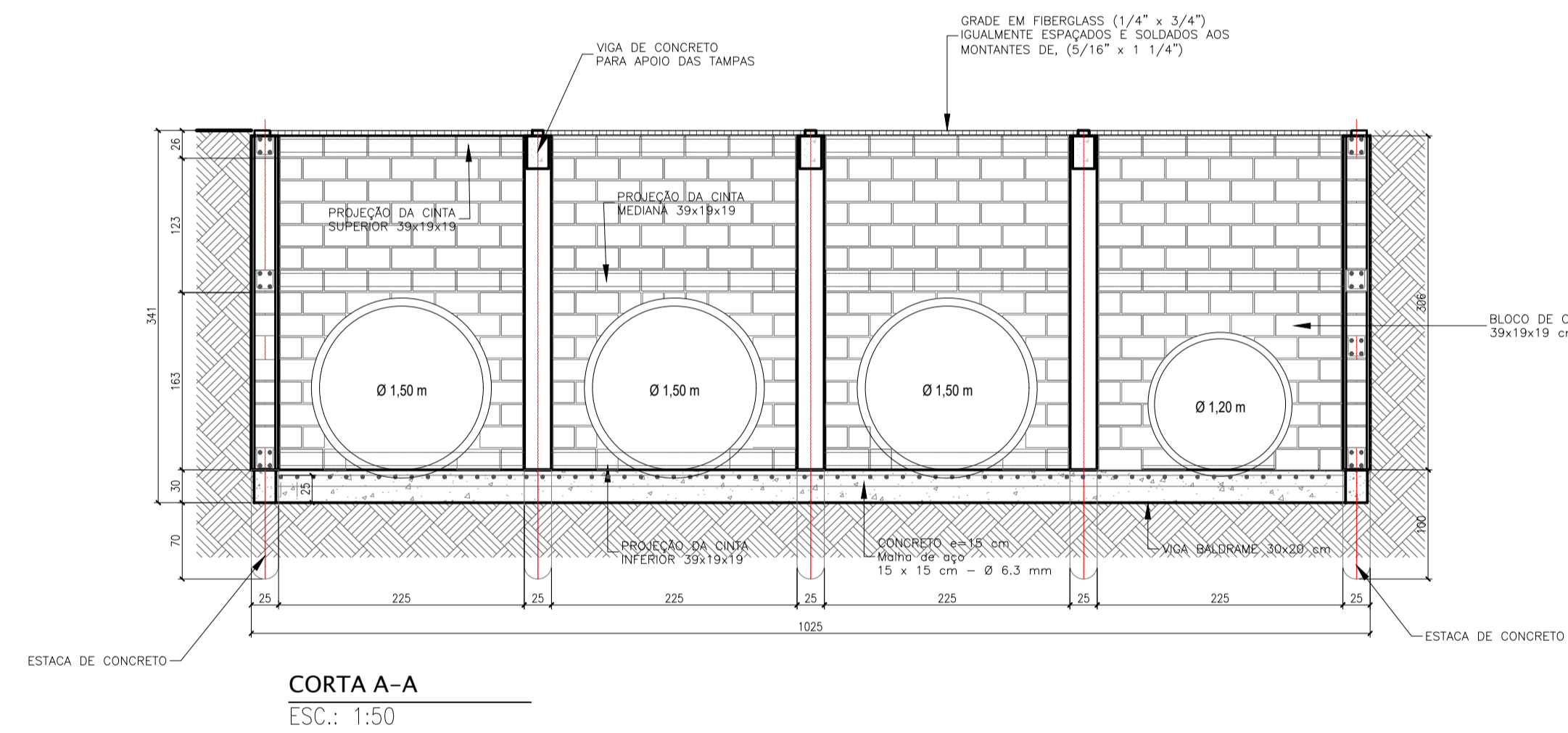
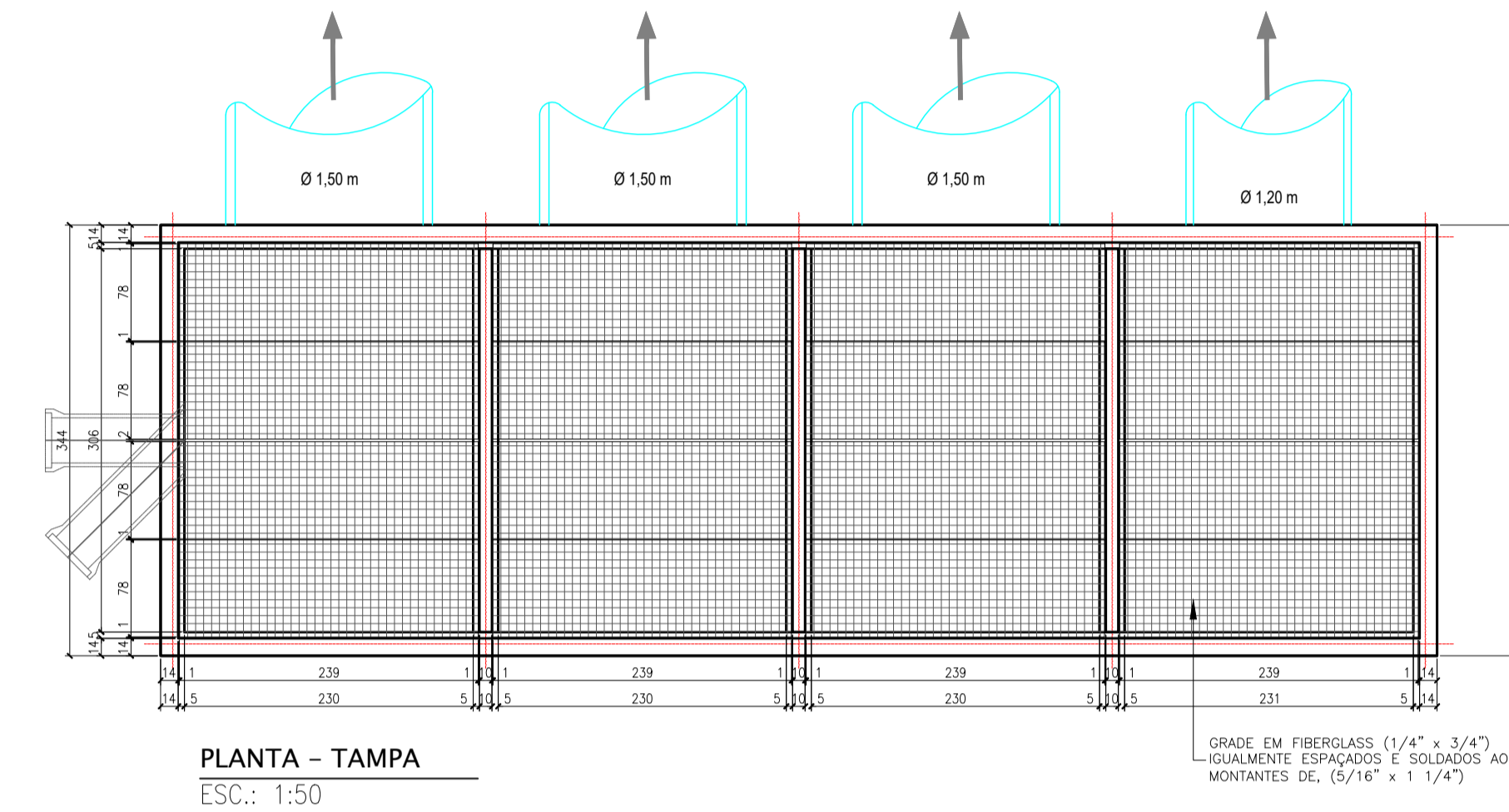
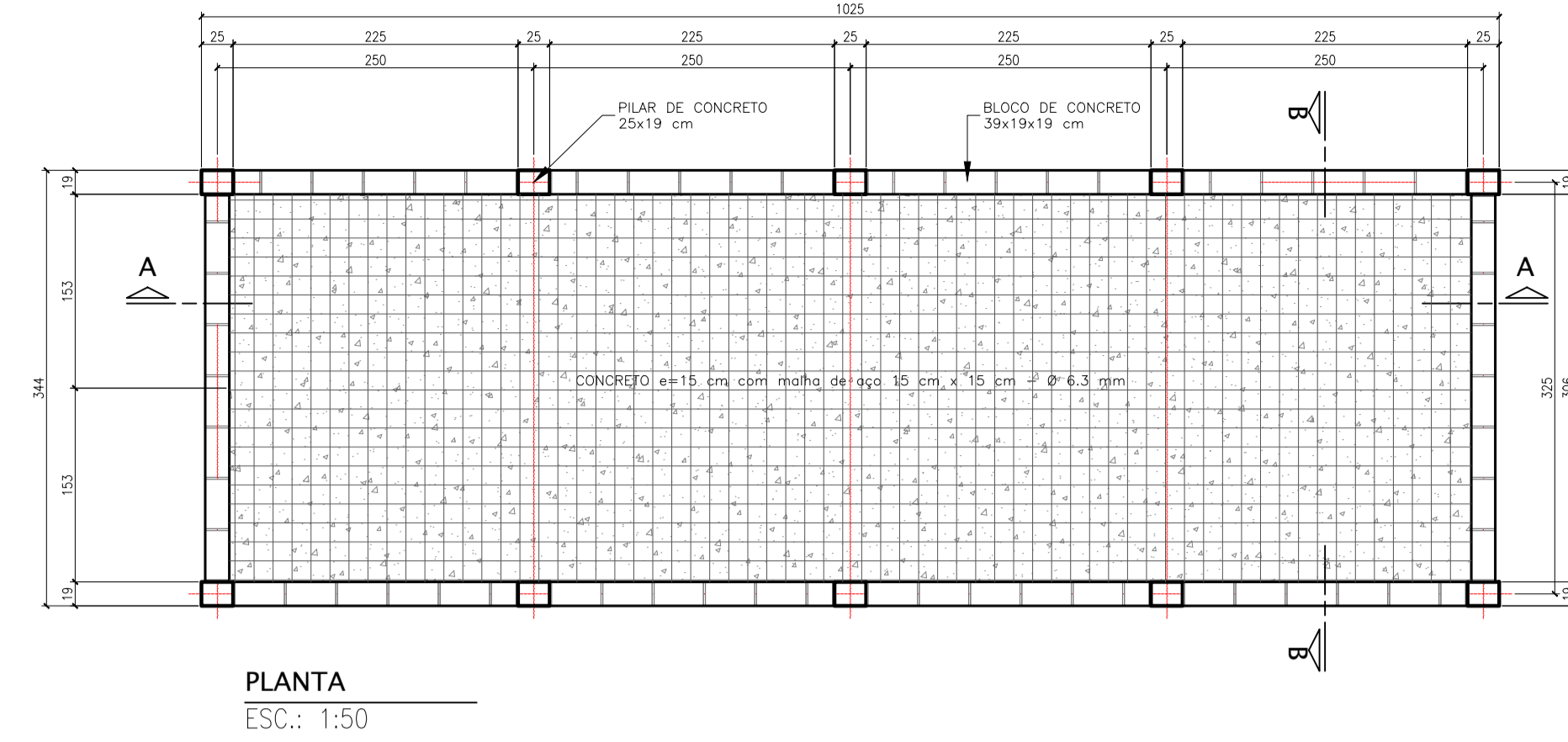
CAIXA DE SAÍDA DA LAGOA 1



DETALHES DOS BLOCOS DE CONCRETO E FUNDAÇÕES



CAIXA DE SAÍDA DA LAGOA 2



REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	07/24	EMISSÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA

LEGENDA	OBSERVAÇÃO

OBSERVAÇÃO

OBSERVAÇÃO

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

PROJETISTAS:	MANFREDO H. DE AZEVEDO - CREA nº 7731/D-GO FABIO OPÍPARI RAMOS - CREA nº 11998/D-GO
VERIFICAÇÃO:	CARLOS NOGUEIRA
DESENHISTAS:	MHA
APROVAÇÃO:	CARLOS NOGUEIRA
	MHA

mass engenharia

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N.º 540
SALA 202, GALERIA CADEBA - SETOR MARISTA
CEP: 74.180-050 - GOIÂNIA - GOIÁS
FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
e-mails: mass.engenharia04@gmail.com
fforamos@g.com.br

GO INFRA

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

LOCAL/MUNICÍPIO: GO-174 | RIO VERDE-GO

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM

ART: 07/2024

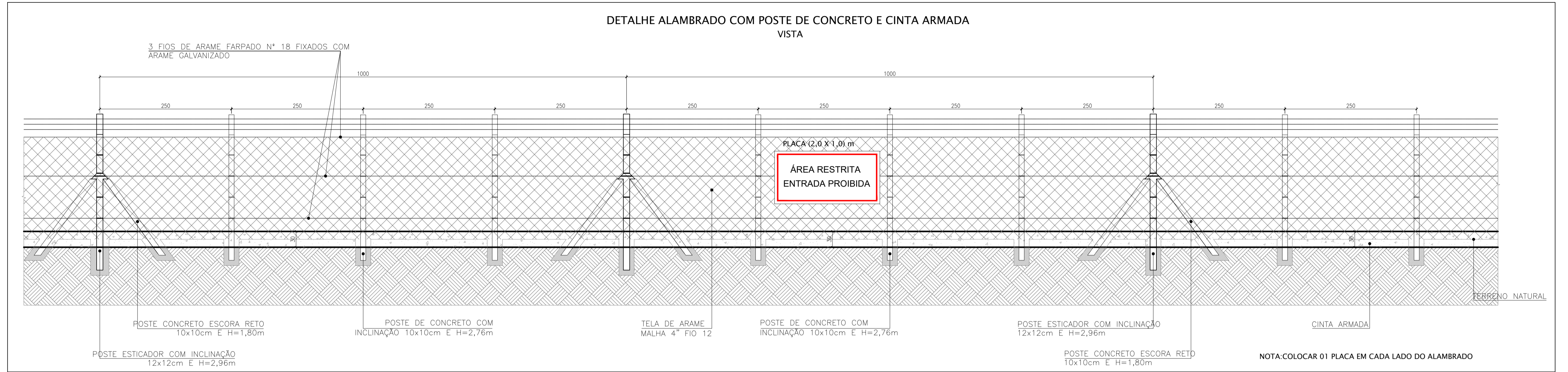
REVISÃO: 0

ESCALA: INDICADA

DESENHO: DRE-27

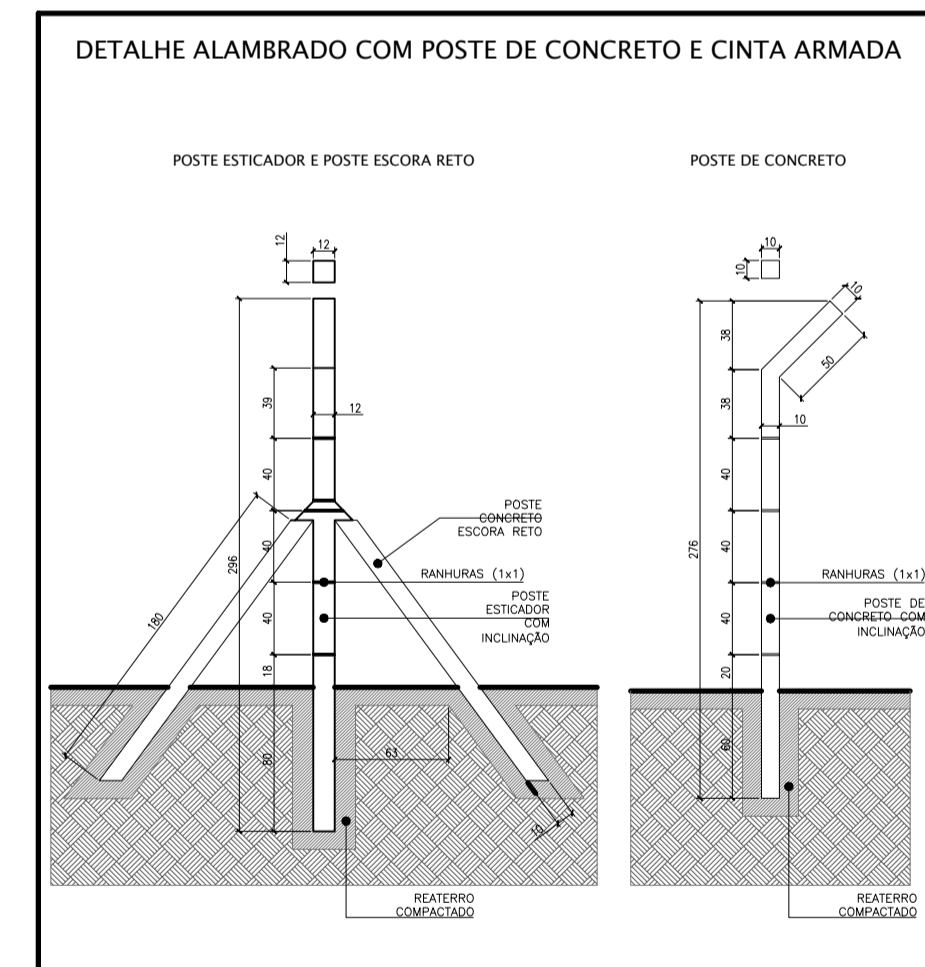
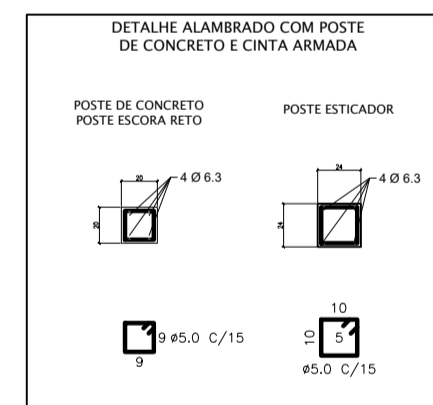
CAIXAS DE SAÍDA DAS LAGOAS 1 E 2

DETALHE ALAMBRADO COM POSTE DE CONCRETO E CINTA ARMADA
VISTA



PLACA (2,0 X 1,0) m
ÁREA RESTRITA
ENTRADA PROIBIDA

NOTA: COLOCAR 01 PLACA EM CADA LADO DO ALAMBRADO



REVISÕES					
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROV.
0	07/24	EMIÇÃO INICIAL	MSB	MHA	MHA

LEGENDA:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
MANFREDO H. DE AZEVEDO – CREA nº 7731/D-GO
FABIO OPÍPARI RAMOS – CREA nº 11998/D-GO

PROJETISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

VERIFICAÇÃO:
 MHA

DESENHISTAS:
 CARLOS NOGUEIRA

APROVAÇÃO:
 MHA

ALAMEDA RICARDO PARANHOS, N.º 540
 SALA 20, GALERIA CADIBÁ – SETOR MARISTA
 CEP: 74.180-050 – GOIÂNIA – GOIÁS
 FONES: (62) 3921-1424/9607-0314/9154-9530
 e-mails: mass.engenharia04@gmail.com
 fforamos@g.com.br

LOCAL/MUNICÍPIO: **GO-174 | RIO VERDE-GO**

TÍTULO: **PROJETO EXECUTIVO
 PROJETO DE DRENAGEM
 DETALHE DO ALAMBRADO**

ART: _____

REVISÃO: 0	DATA: 07/2024
FOLHA: _____	ESCALA: INDICADA
DESENHO: _____	DRE-28

ANEXO 3 – QUANTITATIVOS

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA			
OBRA:	DRENAGEM GO-210 / RIO VERDE - GOIÁS	DATA:	16/02/2025
DESCRIÇÃO:	PROJETO DE DRENAGEM E LAGOAS DE DETENÇÃO	BDI:	0,00%
LOCAL:	RIO VERDE/GOIÁS	FORTE	VERSÃO
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO VERDE	GOINFRA CIVIL	T278 2024/10 COM DESONERAÇÃO
		GOINFRA RODOV	T276 2024/10 SEM DESONERAÇÃO
		SANEAGO	2023/10 SEM DESONERAÇÃO
		SICRO NOVO	2024/10
		COMPANHIA PÚBLICA	PRÓPRIA
			87,89%
			207,62%
			116,78%
			-
			0,00%
			0,00%

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FORTE	UND	QUANTIDADE
1	DRENAGEM				
1.1	45410	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m3	17.834,47
1.2	43109	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM COMPACTAÇÃO POR MEIO DE PLACA VIBRATÓRIA OU SOQUETE MECÂNICO	SANEAGO	M²	15.823,47
1.3	45445	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO D=0,60 M - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	358,70
1.4	45450	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO D=0,80 M - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	299,00
1.5	45455	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO D=1,00 M - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	745,00
1.6	45460	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO D=1,20 M - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	286,00
1.7	0804045	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	SICRO NOVO	m	74,50
1.8	41826	CORPO DE BSTC D=1,50M (EXCETO ESCAVAÇÃO) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	95,00
1.9	0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	SICRO NOVO	m	68,50
1.10	41861	BOCA DE BSTC D=1,20M (AC/BC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	un	2,00
1.11	41866	BOCA DE BSTC D=1,50M (AC/BC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	un	2,00
1.12	0804357	Boca de BTTC D = 1,50 m - esconside 0° - areia e brita comerciais - alças retas	SICRO NOVO	un	3,00
1.13	45595	ESCORAMENTO DESCONTÍNUO EM VALAS(ESPAÇ. 1,80 M) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m2	10.116,42
1.14	2003618	Boca de lobo simples - BLS 01 - areia e brita comerciais	SICRO NOVO	un	48,00
1.15	45530	CHAMINÉ PARA POÇO DE VISITA, INCLUSIVE TAMPÃO E ANEL (AC/BC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	18,00
1.16	45480	POÇO DE VISITA PARA REDE D=0,60 M, PARTE FIXA C/ 1,00M DE ALTURA (AC/BC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	un	2,00
1.17	45490	POÇO DE VISITA PARA REDE D=0,80 M, PARTE FIXA C/ 1,00M DE ALTURA (AC/BC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	un	3,00
1.18	45500	POÇO DE VISITA PARA REDE D=1,00 M, PARTE FIXA C/ 1,00 M DE ALTURA (AC/BC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	un	8,00
1.19	45510	POÇO DE VISITA PARA REDE D=1,20 M, PARTE FIXA C/ 1,00 M DE ALTURA (AC/BC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	un	4,00
1.20	45520	POÇO DE VISITA PARA REDE D=1,50 M, PARTE FIXA C/ 1,00 M DE ALTURA (AC/BC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	un	1,00
1.21	2003459	Dissipador de energia - DEB 360-414 - areia, brita e pedra de mão comerciais	SICRO NOVO	un	2,00
1.22	2003461	Dissipador de energia - DEB 450-551 - areia, brita e pedra de mão comerciais	SICRO NOVO	un	2,00
1.23	2003473	Dissipador de energia - DEB 450-956 - areia, brita e pedra de mão comerciais	SICRO NOVO	un	2,00
1.24	14360	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO VEDACAO 19X19X39CM, ESPESURA 19CM, ASSENTADOS COM ARGAMASSATRACO 1:0,5:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), COM JUNTA DE 10MM	SANEAGO	M²	109,12
1.25	2003517	Caixa coletora de sarjeta - CCS 200-60 B - com grelha de aço - areia e brita comerciais	SICRO NOVO	un	1,00
1.26	45485	ACRÉSCIMO NA ALTURA DO P.V. PARA REDE D= 0,60 M (AC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	2,55
1.27	45495	ACRÉSCIMO NA ALTURA DO P.V. PARA REDE D= 0,80 M (AC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	4,40
1.28	45505	ACRÉSCIMO NA ALTURA DO POÇO DE VISITA PARA REDE D=1,00 M (AC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	19,27
1.29	45515	ACRÉSCIMO NA ALTURA DO P.V. PARA REDE D= 1,20 M (AC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	9,09
1.30	45525	ACRÉSCIMO NA ALTURA DO POÇO DE VISITA PARA REDE D=1,50 M (AC) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m	3,04
1.31	45580	LASTRO DE BRITA (GAP) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m3	576,29
1.32	1600404	Remoção de tubos de concreto com diâmetro de 0,40 m a 1,00 m em valas e bueiros	SICRO NOVO	m	685,16
1.33	40438	TRANSPORTE LOCAL DE TUBOS (DT=6,0 km) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	tkm	5.878,67
2	TERRAPLENAGEM				
2.1	40001	DESMATAMENTO E LIMPEZA - INCLUSO DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MENORES DE 15 cm - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m2	30.905,82
2.2	40105	COMPACTAÇÃO A 100% DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m3	25.285,98
2.3	40010	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA ATÉ 50M - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m3	39.056,72
2.4	40145	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m3	6.184,95
2.5	5502826	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria na distância de 3.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Bota-fora) - DT=6,0 km	SICRO NOVO	m³	6.184,95
2.6	5502827	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria na distância de 3.000 m - caminho de serviço pavimentado - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³ (Bota-fora) - DT=6,0 km	SICRO NOVO	m³	6.184,95
3	PAVIMENTAÇÃO				
3.1	4915669	Remoção mecanizada de camada granular do pavimento	SICRO NOVO	m³	1.203,88
3.2	44150	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA SEM MISTURA (PAV.URB.) - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m3	1.203,88
3.3	40602	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ - FAIXA C - BDI = 27,21	GOINFRA RODOV	m3	103,19
4	OBRAS COMPLEMENTARES				
4.1	270105	PLANTIO GRAMA BATATAIS PLACA C/ M.O. IRRIG./CAMPO FUTEBOL (ADUBO/ROLO/ETC) (OC) A=11.000M2	GOINFRA CIVIL	m2	8.178,58
4.2	270702	ALAMBRADO COM POSTE DE CONCRETO E CINTA ARMADA PADRÃO	GOINFRA CIVIL	m	1.202,86
4.3	180280	PORTÃO DE ABRIR 02 FOLHAS DE TELA/TUBO FoGo 1,1/2" PT1/PT2 C/ FERRAGENS	GOINFRA CIVIL	m2	10,00