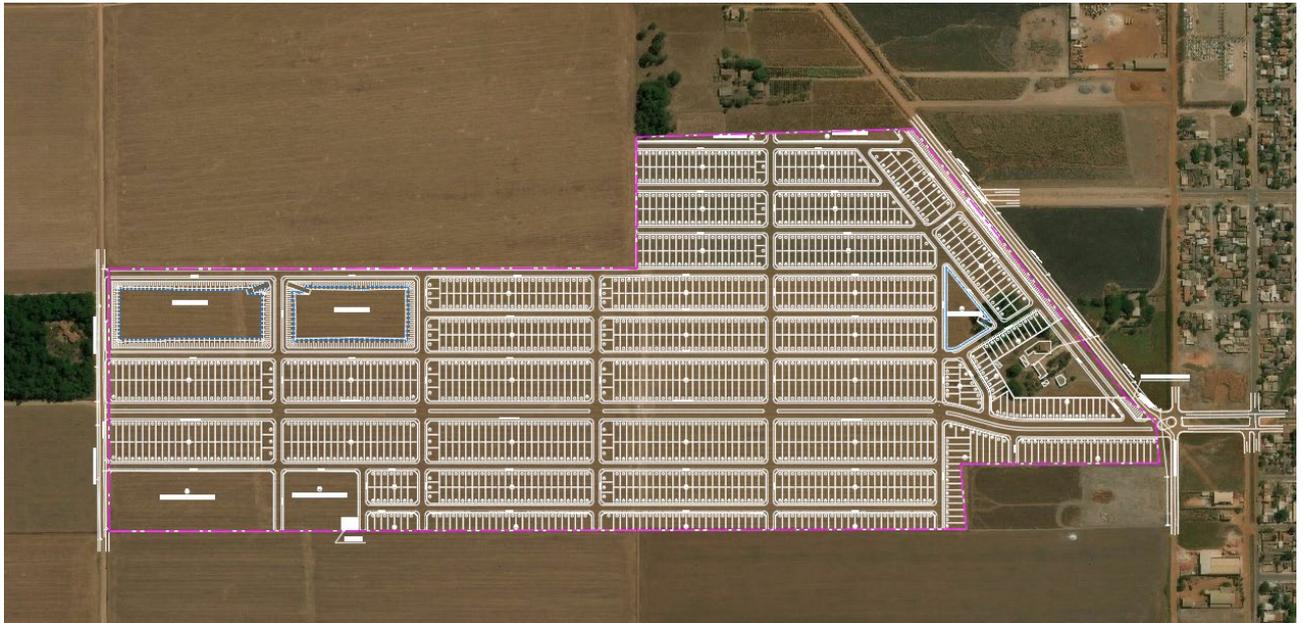




RESIDENCIAL QUERÊNCIA

EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA

Projeto Executivo do Sistema de Drenagem Pluvial do Residencial Planalto – Querência /MT



SUE-22-024-PE-DRE-DO-001-R04



SUMÁRIO

1. OBJETIVO	3
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
2.1 LOCALIZAÇÃO.....	4
2.2 O EMPREENDIMENTO.....	5
3. MEMORIAL DESCRITIVO	6
3.1 GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	6
3.2 BACIA DE DETENÇÃO.....	6
4. CRITÉRIOS DE CÁLCULO E PARÂMETROS DE PROJETO	7
4.1 MÉTODO RACIONAL.....	7
4.2 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.....	7
4.3 CAPACIDADE DE ESCOAMENTO.....	8
4.4 SARJETA.....	9
4.5 BOCAS DE LOBO (BL).....	10
4.6 GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS (GAP).....	10
4.7 RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO.....	11
5. ESTUDO HIDROLÓGICO	12
5.1 BACIA DE DRENAGEM.....	12
5.2 INTENSIDADE DAS CHUVAS CRÍTICAS.....	12
5.3 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO.....	13
5.4 TEMPO DE RETORNO.....	14
5.5 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.....	14
5.6 CÁLCULO DAS VAZÕES.....	14
6. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	16
6.1 VERIFICAÇÃO DAS SARJETAS.....	16
6.2 GALERIAS.....	16
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS	17
7.1 TUBOS DE PEAD.....	17
7.2 POÇO DE VISITA DE ÁGUA PLUVIAL (PVAP).....	19
8. LISTA DE MATERIAIS	21
9. ANEXOS	22
9.1 PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS PLUVIAIS.....	23
9.2 SISTEMA DAS BACIAS DE DETENÇÃO.....	24
9.3 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART.....	25
10. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS	26
11. ASSINATURAS DOS RESPONSÁVEIS	27



1. OBJETIVO

O objetivo deste relatório é apresentar o Projeto Executivo do Sistema de Drenagem Pluvial referente ao Residencial Planalto, localizado em Querência/MT.

Este trabalho tem por base o contrato de prestação de serviço entre as empresas **Residencial Querência Empreendimentos Imobiliários Ltda** e **Sistemas Urbanos Engenharia**, e vinculado a este, é apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

O corpo principal do relatório é organizado da seguinte forma:

- **Caracterização do Empreendimento** – apresenta as descrições e condições de contorno da área de estudo;
- **Memorial Descritivo** – apresenta a configuração final adotada no projeto, com resumo das principais características dos componentes do sistema projetado;
- **Critérios de Cálculo e Parâmetros de Projeto** – são apresentados os critérios e parâmetros que serão utilizados no dimensionamento dos componentes do projeto;
- **Estudo Hidrológico** – apresenta os dados utilizados para a determinação das vazões das sub-bacias de drenagem;
- **Dimensionamento Hidráulico** – apresenta os cálculos e delimitações das sub-bacias de drenagem e seus pontos de lançamentos;
- **Especificações Técnicas de Materiais** – apresenta as especificações a serem observadas para os materiais a serem empregados na execução da obra; e
- **Relação de Documentos** – apresenta os documentos que compõem este relatório.



2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nos itens a seguir serão apresentadas a localização e a ocupação da área do empreendimento.

2.1 LOCALIZAÇÃO

O empreendimento localiza-se no município de Querência, estado do Mato Grosso (MT). O município possui área aproximada de 17.786,20 km², com seu principal acesso pela Rodovia Milton Santos (BR-242) e a Rodovia Longitudinal (BR-158) que atravessa o país de norte a sul.

O município de Querência possui como municípios limítrofes: Canarana, Ribeirão Cascalheira, São Félix do Araguaia, Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, Gaúcha do Norte, Feliz Natal e Paranatinga.

Figura 2.1- Localização do empreendimento





2.2 O EMPREENDIMENTO

O empreendimento, será composto por unidades residenciais, sistema viário, área institucional e áreas verdes. O empreendimento possuirá infraestrutura, contando com sistemas de abastecimento de água, e drenagem de água pluviais. O quadro a seguir apresenta as áreas do empreendimento.

Quadro 2.1 – Áreas do empreendimento

QUADRO DE ÁREAS		
ÁREA DA GLEBA 669.638,34m ²		
TABELA DA ÁREA TOTAL		
ÁREA TOTAL DO LOTEAMENTO		669.638,34m ²
TABELA DA ÁREA A SER LOTEADA		
ÁREA TOTAL	100.00%	669.638,34m ²
FAIXA DE DOMÍNIO	0.57%	3.801,93m ²
ÁREA TOTAL	99.43%	665.836,41m ²
ÁREA VERDE	10.07%	67.032,64m ²
INSTITUCIONAL	4.94%	32.877,44m ²
EQUIPAMENTO PÚBLICO URBANO	0.08% 5.01%	500,00m ²
ARRUAMENTO	26.77%	178.251,92m ²
TOTAL ÁREAS PÚBLICAS	41.85%	278.662,00m ²
ÁREA DAS QUADRAS E LOTES	58.15%	387.174,41m ²
	1.367 UNIDADES	43 QUADRAS



3. MEMORIAL DESCRITIVO

Este memorial descritivo apresenta as principais características do Sistema de Drenagem das Águas Pluviais do empreendimento. O projeto de drenagem será composto pelas seguintes estruturas:

- Boca de lobo;
- Caixa de passagem;
- Poço de visita de água pluvial;
- Galerias pluviais;
- Bacias de retardo de vazão e
- Lançamento de água pluvial através de bombeamento.

Conforme estudo da topografia e fundos de vales existentes, o empreendimento foi dividido em três sub-bacias de drenagem.

3.1 GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

As galerias serão projetadas buscando a menor intervenção no solo possível, com a minimização das escavações e ramificação da rede para evitar concentrações de vazões em pontos específicos.

As galerias de águas pluviais do empreendimento serão destinadas para os lançamentos nas bacias de detenção, com diâmetros variando entre 400 e 1200 mm, a rede será em PEAD e concreto.

3.2 BACIA DE DETENÇÃO

É prevista a implantação de três bacias de detenção de águas pluviais, localizadas em cada sub-bacia.

A bacia de detenção tem como função o amortecimento das vazões, com objetivo de impedir inundações de áreas situadas à jusante. Ressalta-se que a bacia de detenção não tem como função remover qualquer matéria sólida ou substâncias poluentes, inadequadamente lançadas no sistema de drenagem pluvial.



4. CRITÉRIOS DE CÁLCULO E PARÂMETROS DE PROJETO

Os itens a seguir, apresentam os critérios e parâmetros a serem utilizados no desenvolvimento do projeto do Sistema de Drenagem do empreendimento.

4.1 MÉTODO RACIONAL

Para o cálculo das vazões de pico utilizou-se o Método Racional. Na forma analítica, a expressão do Método Racional é a seguinte:

$$Q = 1,667 \times 10^{-5} \times C \times i \times A$$

Onde:

Q = vazão de dimensionamento em cada seção estudada (m^3/s);

C = coeficiente de escoamento superficial;

i = intensidade da chuva crítica (mm/min); e

A = área de contribuição (m^2).

4.2 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

O coeficiente de escoamento superficial médio do empreendimento foi calculado através da ponderação das áreas de contribuições e seus respectivos coeficientes de escoamento superficial. As áreas consideradas para a ponderação são referentes aos diversos usos do solo que cada empreendimento ou espaço do território urbano pode ter, como por exemplo: áreas verdes e praças; unidades residenciais com os diversos padrões de renda; áreas de grandes edificações comerciais como os shoppings centers; indústrias; entre outros. Essa ponderação é realizada através da seguinte fórmula:

$$C_{PONDERADO} = \frac{\sum [(C1 \times AREA1) + (C2 \times AREA2) + (C3 \times AREA3) \dots]}{AT}$$

Onde:

C ponderado = coeficiente de escoamento superficial ponderado;

$C1$ = coeficiente de escoamento superficial da Área 1;

Área 1 = parcela do espaço urbano com determinado o uso (m^2);



C2 = coeficiente de escoamento superficial da Área 2;

Área 2= parcela do espaço urbano com determinado o uso (m²);

C3= coeficiente de escoamento superficial da Área 3;

Área 3 = parcela do espaço urbano com determinado o uso (m²); e

AT = área total;

O Quadro 4.1 apresenta os valores considerados no presente projeto para o coeficiente de escoamento superficial, segundo o Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, de 2012, da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbanos, da Prefeitura de São Paulo.

Quadro 4.1 - Valores de C por tipo de ocupação, para tempo de retorno de 5 anos

Ocupação do Solo	C
EDIFICAÇÃO MUITO DENSA: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com rua e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA: Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES: Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes.	0,30 a 0,50
SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções.	0,10 a 0,25
MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados e campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

4.3 CAPACIDADE DE ESCOAMENTO

O dimensionamento da capacidade de escoamento dos dispositivos de drenagem foi realizado através da fórmula de Manning, a seguir:



$$Q = \frac{1}{\eta} \times A \times Rh^{2/3} \times i^{1/2}$$

Onde:

Q = vazão na seção final do conduto (m^3/s);

A = área molhada (m^2);

Rh = raio hidráulico (m);

i = declividade (m/m); e

η = coeficiente de Manning.

4.4 SARJETA

A capacidade de escoamento das sarjetas foi calculada utilizando a fórmula de Izzard, a seguir:

$$Q = 0,375 \times \left(\frac{Z}{n} \right) \times i^{1/2} \times y^{8/3}$$

Onde:

Q = capacidade teórica de escoamento da sarjeta (m^3/s);

Z = inverso da declividade transversal (m/m);

η = coeficiente de Manning;

i = declividade longitudinal da sarjeta (m/m); e

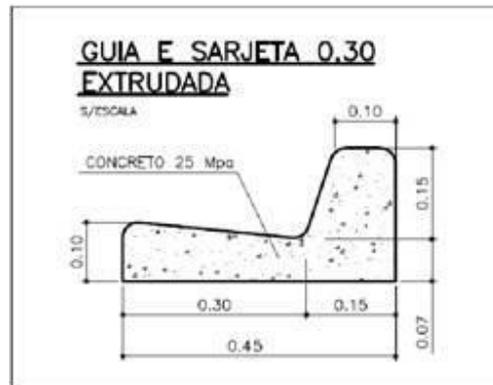
y = lâmina de água na sarjeta (m).

Para calcular a capacidade de escoamento foram considerados os seguintes itens:

- Coeficiente de Manning de 0,018;
- Altura máxima da lâmina d'água junto à guia:
 - ✓ 0,11 metros para guias com 0,15 metro de altura;
 - ✓ 0,09 metros para guias com 0,13 metro de altura;
- Declividade transversal do pavimento de 3%; e
- Velocidade máxima de escoamento: 3,00 m/s.



Figura 4.1 - Modelo de perfil da sarjeta com altura de 0,15 metros



4.5 BOCAS DE LOBO (BL)

Para estimar a capacidade de escoamento das bocas de lobo foram considerados os seguintes parâmetros:

- Tempo de entrada na primeira boca de lobo: 15 min;
- Diâmetro do ramal da boca-de-lobo para a galeria: 0,40 m;
- Capacidade de esgotamento da boca de lobo simples: 100,0 L/s.

4.6 GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS (GAP)

A seguir são apresentados, os parâmetros de projeto utilizados para o dimensionamento das galerias de água pluviais:

- Recobrimento mínimo para redes em concreto: 1,00 m;
- Recobrimento mínimo para redes em PEAD: 0,30 m;
- Diâmetro mínimo da galeria de águas pluviais: 0,60 m;
- Declividade mínima: 0,003 m/m (0,3%), condicionada à velocidade mínima;
- Velocidade mínima: 0,60 m/s;
- Velocidade máxima: 6,00 m/s;
- Velocidade máxima de lançamentos: 1,50 m/s;
- Distância máxima entre caixas: 80,00 metros;
- Lâmina máxima: $Y/D = 0,82$ em casos específicos pode ser admitido $Y/D = 0,90$; e
- Coeficiente de Manning = 0,013.



4.7 RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO

Os reservatórios de retenção são projetados para reter parte do volume escoado na bacia a montante, permitindo o amortecimento da vazão máxima escoada em decorrência da chuva na bacia. O objetivo é minimizar o impacto do acréscimo de vazão devido a implantação do empreendimento em áreas situadas à jusante.

As bacias são previstas para funcionarem “em série” com a rede de drenagem, esvaziando-se completamente entre os eventos chuvosos (Manejo de Águas Pluviais Urbanas, 2009, Prosab 5).

Não são eficientes na remoção de matéria sólida ou substâncias poluentes, uma vez que o tempo de retenção é curto nessas estruturas. Têm a função de amortecimento da vazão máxima lançada no corpo receptor, atenuando efeitos de inundação e protegendo a rede de drenagem, ou curso d’água, a jusante.



5. ESTUDO HIDROLÓGICO

O objetivo do Estudo Hidrológico é a coleta e o processamento dos dados pluviométricos de maneira a possibilitar a determinação das vazões pluviais e o dimensionamento dos dispositivos de drenagem do empreendimento.

5.1 BACIA DE DRENAGEM

O empreendimento, em função das suas conformidades topográficas apresenta cinco sub-bacias de drenagem, descrita no quadro abaixo, a sub-bacia 04 escoa para empreendimento vizinho. Foram consideradas apenas as áreas que de fato contribuem para as redes de drenagem exceto a sub-bacia 04.

Quadro 5.1 - Sub-bacia de drenagem do empreendimento

Sub-bacia	Área	
	(m ²)	(ha)
Sub-bacia 1	140.656,66	14,07
Sub-bacia 2	350.120,59	35,01
Sub-bacia 3	133.561,87	13,35
Sub-bacia 4	6.563,97	0,65
Sub-bacia 5	333.947,73	33,40

5.2 INTENSIDADE DAS CHUVAS CRÍTICAS

A equação de chuvas utilizada refere-se ao município de Canarana, apresentada na Dissertação de Garcia, 2010 da Universidade Federal de Mato Grosso. A equação descrita abaixo foi obtida pelo método Desagregação de Chuvas de 24h.

$$i, T = \frac{1356,61 \times Tr^{0,1475}}{(t + 13,1208^{0,9582})}$$

Onde:

i = intensidade da chuva (mm/hora);

t = tempo de duração da chuva (min); e

Tr = tempo de retorno (anos).



O Quadro 6.2 apresenta, de forma tabular, as intensidades obtidas a partir do equacionamento acima, com algumas durações de chuva e alguns períodos de retorno na unidade mm/min, e no Quadro 6.3 apresenta esses valores na unidade mm/h.

Quadro 5.2 - Intensidades de precipitação para Canarana (mm/min)

Duração (min)	Período de Retorno					
	5	10	20	25	50	100
10	1,41	1,56	1,73	1,78	1,98	2,19
15	1,17	1,29	1,43	1,48	1,64	1,82
30	0,78	0,86	0,95	0,98	1,09	1,21
60	0,47	0,52	0,57	0,59	0,66	0,73
120	0,26	0,29	0,32	0,33	0,37	0,41
180	0,18	0,20	0,23	0,23	0,26	0,29
360	0,10	0,11	0,12	0,12	0,14	0,15
720	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
1080	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1440	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04

Quadro 5.3 - Intensidades de precipitação para Canarana (mm/h)

Duração (min)	Período de Retorno					
	5	10	20	25	50	100
10	84,4	93,5	103,6	107,1	118,6	131,4
15	70,1	77,6	86,0	88,8	98,4	109,0
30	46,6	51,6	57,1	59,1	65,4	72,4
60	28,1	31,1	34,5	35,6	39,5	43,7
120	15,8	17,5	19,4	20,1	22,2	24,6
180	11,1	12,3	13,6	14,1	15,6	17,3
360	5,9	6,5	7,2	7,5	8,3	9,2
720	3,1	3,4	3,8	3,9	4,3	4,8
1080	2,1	2,3	2,6	2,7	3,0	3,3
1440	1,6	1,8	2,0	2,0	2,3	2,5

5.3 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Tempo de concentração é o tempo em que a partícula de chuva que precipita no ponto mais distante da bacia, demora a chegar até a seção de interesse ou controle.

O tempo de concentração para uma determinada seção é composto de duas parcelas:

$$T_c = t_s + t_e$$



Onde:

T_c = tempo de concentração (min);

t_s = tempo de escoamento superficial (min); e

t_e = tempo de escoamento através das galerias (min).

O tempo de escoamento nas galerias “te” deverá ser calculado através da seguinte fórmula:

$$t_e = \frac{L}{V \times 60}$$

Onde:

V = velocidade média, m/s; e

L = comprimento do trecho da galeria, metros.

5.4 TEMPO DE RETORNO

O período de retorno, ou tempo de retorno, utilizado para o cálculo da intensidade de chuva, e consequente dimensionamento da rede de drenagem, foi de 5 anos.

5.5 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Delimitadas todas as sub-bacias de drenagem do empreendimento, obteve-se o valor do coeficiente de escoamento superficial correspondente à sub-bacia em função dos usos previstos. O Quadro 5.4 apresenta o coeficiente ponderado.

Quadro 5.4 - Coeficiente de escoamento superficial ponderado

TR (anos)	Áreas					C ponderado
	Viário	Lotes	Áreas Verdes	Institucional	Total	
5	0,90	0,80	0,20	0,85		
Residencial Planalto	173.360,65	401.705,74	56.406,98	33.377,45	664.850,82	0,78

5.6 CÁLCULO DAS VAZÕES

Para o cálculo das vazões pluviais, utilizou-se o Método Racional, conforme descrito anteriormente. Apresenta-se no Quadro 5.5 o valor estimado da vazão de pico de drenagem.

**Quadro 5.5 - Vazão de pico da sub-bacia do residencial**

TR (anos)	Áreas	C ponderado	Intensidade da chuva (mm/h)	Vazão (m ³ /s)
5	Total			
Residencial Planalto	664.850,82	0,78	70,1	10,06

Ressalta-se que, haverá diferenças de valores de vazão quando comparado com as planilhas de dimensionamento, devido a variação da intensidade de precipitação ao longo do tempo, conforme, o escoamento das águas pluviais ao longo da malha da rede de drenagem. Além de que há diversas contribuições que vão diretamente para o canal, e também para as bacias, não sendo somadas na rede.



6. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Nos itens a seguir, é apresentado o dimensionamento hidráulico do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do empreendimento.

6.1 VERIFICAÇÃO DAS SARJETAS

As sarjetas são verificadas quanto à sua capacidade de escoamento das águas pluviais. Quando a vazão das águas pluviais é maior que a capacidade da sarjeta é indicada a implantação de boca de lobo que capta a drenagem e a encaminha para a rede de drenagem, tubulação subterrânea.

O dimensionamento da capacidade de escoamento das sarjetas está apresentado na planilha anexa, e no desenho anexo são apresentadas as delimitações das microbacias utilizadas na determinação das vazões referentes a este dimensionamento.

6.2 GALERIAS

A determinação das vazões de escoamento, nas tubulações, foi realizada em função das captações das bocas de lobo distribuídas pelas vias.

O dimensionamento das galerias está apresentado na planilha anexa, nos desenhos anexos são apresentadas as plantas de caminhamento das galerias e dos demais componentes do sistema de drenagem.



7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS

Os itens a seguir apresentam as especificações técnicas dos materiais que serão utilizados no sistema de Drenagem de Águas Pluviais do empreendimento.

7.1 TUBOS DE PEAD

A tubulação em PEAD para a coleta e transporte de águas pluviais é recomendado em PEAD na cor ocre. Os tubos têm capacidade máxima para suportar fluídos com temperaturas de até 40°C. Os tubos de PEAD são tubulações de alta resistência a choques mecânicos, ações térmicas, imunidade à corrosão, boa soldabilidade e facilidade manuseio.

Os tubos podem ser lisos ou corrugados, e a aplicabilidade de cada um varia de acordo com as características da obra. Tubos de parede lisa são inflexíveis e usados em casos onde a tubulação forma uma linha reta, já os corrugados são usados onde há curvaturas e em solos desnivelados, tendo a capacidade de deformação, sem apresentar danos estruturais

Para as obras, a classificação padrão dos tipos de tubo é feita principalmente pelo diâmetro externo nominal, sendo as variações mais comuns vão de 20 mm a 1.200 mm.

Os tubos de PEAD são utilizados para redes de águas pluviais e deverão ser fabricados de acordo com as normas da ABNT. As tubulações deverão ser ensaiadas hidrosticamente na fábrica, sendo que os métodos de realização das amostragens e ensaios deverão ser aqueles referidos nas normas.

Para as interligações de tubulações e peças de PVC, com tubulações ou peças de outros materiais, serão utilizadas conexões de acordo com o especificado pelo projeto.

As tubulações, bem como as conexões a serem utilizadas na rede de distribuição atenderão as normas de fabricação apresentadas a seguir:

- NBR ISO 2.505 – Tubos termoplásticos – Reversão longitudinais – Parâmetros e método de ensaio;
- NBR ISO 3.126 – Sistemas de tubulações de plásticos – Componentes plásticos das dimensões;
- NBR 5.426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;



- NBR 8.415 – Tubos e conexões de polietileno – verificação da resistência à pressão hidrostática interna;
- NBR 9.023 – Termoplásticos - Determinação do índice de fluidez
- NBR 14.300 - Sistemas de ramais prediais de água – Tubos, conexões e compostode polietileno PE – Determinação do tempo de oxidação induzida;
- NBR 14.302 - Sistemas de ramais prediais de água – Tubos de polietileno PE – Determinação da retração circunferencial.
- NBR 14.303 - Sistemas de ramais prediais de água – Tubos de polietileno PE – Determinação da resistência ao esmagamento;
- NBR 15.561 - Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sanitário sob pressão – Requisitos para tubos de polietileno PE 80 e PE 100;
- NBR 15.802 – Sistemas enterrados para a distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para conexões de compressão para junta mecânica, tê de serviço e tê de ligação para tubulação de polietileno de diâmetro externo nominal entre 20mm e 160mm; e
- NBR ISO 21.138 – Sistemas de tubulação plásticas para drenagem e esgoto não pressurizados – Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vínila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE).

É recomendável que os tubos fiquem armazenados em locais sombreados, livre da ação direta ou exposição contínua ao sol e tampouco em exposição a solventes que podem prejudicar a resistência do tubo.

O transporte dos tubos deve evitar possíveis danos, sendo extremamente danoso ao material: sobrepor as bolsas e/ou curvar os tubos; andar sobre os tubos; e permitir contato com extremidades pontiagudas.

O assentamento da tubulação será executado atendendo as normas da concessionária local e ABNT.

A princípio, o assentamento deve seguir condições para garantir a integridade das tubulações. Deve ser instalado paralelamente a abertura da vala, no sentido jusante para montante, com a bolsa voltada para montante, ou seja, contrária ao fluxo.



O fundo da vala deve ser uniformizado para assentar a tubulação em todo a sua extensão, inclusive o espaço destinado às bolsas.

Caso o fundo da vala seja constituída por rocha, deve-se regulariza-lo com material granular fino, isento de corpos estranhos. Neste caso o berço de material granular no fundo da vala deve ter profundidade mínima de 15 cm.

Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação com cascalho, camada de brita ou concreto convenientemente estaqueado. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada em berço de material adequado.

No caso de assentamentos de tubulações em trechos fortemente inclinados e em pontos singulares devem ser empregados sistemas de ancoragem.

7.2 POÇO DE VISITA DE ÁGUA PLUVIAL (PVAP)

Será utilizado o poço de visita em aduela de concreto pré-moldado, onde os anéis e lajes de redução de pré-moldados de concreto armado deverão atender às normas da ABNT.

Os poços de visita deverão atender as Normas NBR 9.649/86 e NBR 9814/87 e compõem-se de:

- Laje de fundo;
- Câmara de trabalho ou balão;
- Peça de transição (laje);
- Câmara de acesso ou chaminé; e
- Tampão.

A câmara de trabalho terá dimensão interna de acordo com o especificado em projeto.

A laje de fundo será de concreto armado, as características do concreto são as constantes nesta Especificação Técnica e deverá ser apoiada sobre um lastro de pedra. Quando o terreno assim o exigir, a laje poderá ser apoiada sobre fundação de estacas.

Quando possível, a câmara de trabalho terá uma altura mínima livre, em relação ao piso de 2,00 metros.

Uma vez terminada a câmara de trabalho ou balão, sobre o respaldo da alvenaria, o topo do último anel de concreto ou da parede de concreto, será colocada uma laje de concreto



armado, com abertura excêntrica ou não, de 0,60 metro, voltada para montante, de modo que o seu centro fique localizado sobre o eixo da linha de tubulação.

A chaminé somente existirá quando o greide da cava estiver a profundidade superior a 2,50 metros. Para profundidades menores, o poço de visita se resumirá a câmara de trabalho, ficando o tampão diretamente apoiado sobre a laje do poço.

Os poços com profundidade até 2,50 metros serão construídos com anéis de concreto com diâmetro interno superior a 1,00 metro e sem chaminé de entrada, dependendo do tipo de logradouro.

Os poços com profundidade a partir de 2,50 metros terão chaminé e a laje circular com abertura excêntrica ou não, será reforçada quando necessário. A chaminé terá diâmetro interno de 0,60 metro e altura variável de no máximo 1,00 metro, alcançando o nível do logradouro com desconto para a colação do tampão de ferro fundido.

Em logradouros onde não haja pavimentação o recobrimento mínimo sobre a laje de concreto no topo do poço será de 0,50 metro. Fica vetada a fixação de degraus de qualquer material, para acesso a câmara de trabalho do poço.

O concreto a ser utilizado deverá atender as Especificações Técnica, as armaduras deverão ter recobrimento mínimo de 40 mm.

Os tampões dos poços de visita deverão ser instalados conforme desenho de projeto, do tipo circular, 600 mm, de ferro fundido dúctil, classe de ruptura maior que 30 toneladas, conforme especificação da NBR 10.160/05 da ABNT, e serão revestidos de pintura betuminosa, com as inscrições conforme padrão da concessionária local ou da prefeitura municipal.



8. LISTA DE MATERIAIS

O Quadro 8.1 apresenta a lista de materiais do Sistema de Drenagem do empreendimento.

Quadro 8.1 - Lista de materiais da rede de drenagem

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID.
1	TUBO DE PEAD Ø400 MM RAMAL	1.635,00	m
2	TUBO DE PEAD Ø600 MM RAMAL	890,00	m
3	TUBO DE PEAD Ø600 MM	1.099,30	m
4	TUBO DE PEAD Ø800 MM	895,60	m
5	TUBO DE CONCRETO Ø800 MM	411,90	m
6	TUBO DE PEAD Ø1.000 MM	647,00	m
7	TUBO DE PEAD Ø1.200 MM	667,00	m
8	BOCA DE LOBO – SIMPLES COM GRELHA	166	un
9	BOCA DE LOBO – DUPLA COM GRELHA	91	un
10	POÇO DE VISITA	65	un
11	TAMPÃO DE FOFO Ø600 MM	65	un



9. ANEXOS

A seguir são apresentados os seguintes anexos integrantes do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais do empreendimento:

- Planilha de dimensionamento das galerias pluviais;
- Sistema das bacias de retenção; e
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.



9.1 PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS PLUVIAIS

CÁLCULO DE CAPACIDADE DA SARJETA - SUB - 1

Parâmetros adotados:

Velocidade máxima = **3,00** (m/s)

Velocidade mínima = **0,60** (m/s)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Coef. de Manning para Sarjeta= **0,018**

Dados da bacia de contribuição		Dados da via				Capacidade da Sarjeta		
Microbacia	Declividade (m/m)	Sarjetas (m)	Declv Transv	Z1	Rugosidade η	Y	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)
4	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
5	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
6	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
7	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
8	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
9	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
10	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
11	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
12	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
13	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
14	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
15	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
16	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
17	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
18	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
19	0,0137	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	284,761	1,19
20	0,0057	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	183,678	0,76
21	0,0057	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	183,678	0,76
22	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
23	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
25	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
33	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
37	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
38	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
39	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
40	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
41	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
42	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
43	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
44	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
45	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
46	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
47	0,0191	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	336,231	1,40
48	0,0104	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	248,106	1,03
49	0,0104	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	248,106	1,03
50	0,0111	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	256,320	1,07
51	0,0162	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	309,655	1,29
52	0,0162	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	309,655	1,29
53	0,0111	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	256,320	1,07
54	0,0065	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	196,145	0,82
55	0,0065	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	196,145	0,82
56	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
57	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
58	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
59	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
60	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
61	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
62	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
63	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
64	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
65	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
66	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
67	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
68	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
69	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
70	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
71	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
72	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
73	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
74	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
75	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
76	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
77	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72

CÁLCULO DE CAPACIDADE DA SARJETA - SUB - 1

Parâmetros adotados:

Velocidade máxima = **3,00** (m/s)

Velocidade mínima = **0,60** (m/s)

Coef. de Manning para Sarjeta= **0,018**



Dados da bacia de contribuição		Dados da via				Capacidade da Sarjeta		
Microbacia	Declividade (m/m)	Sarjetas (m)	Declv Transv	Z1	Rugosidade η	Y	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)
78	0,0052	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	175,438	0,73
79	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
80	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
81	0,0052	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	175,438	0,73
82	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
83	0,0052	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	175,438	0,73
84	0,0052	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	175,438	0,73
85	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
86	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
87	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
88	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
89	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
90	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-1

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,17** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C * i * A)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDA DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE-LOBO NO TRECHO	
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)				
4	0,0050	4		0,900	175,15	0,80	140,12	172,031	ok		2
5	0,0050	5		0,228	44,28	0,80	35,42	172,031	ok		1
6	0,0051	6		0,612	119,17	0,80	95,34	173,742	ok		1
7	0,0051	7		0,320	62,28	0,80	49,82	173,742	ok		1
8	0,0053	8		0,660	128,50	0,80	102,80	177,116	ok		2
9	0,0053	9		0,633	123,19	0,80	98,55	177,116	ok		1
10	0,0050	10		0,216	41,99	0,80	33,60	172,031	ok		1
11	0,0050	11		0,602	117,18	0,80	93,74	172,031	ok		1
12	0,0050	12		0,541	105,36	0,80	84,29	172,031	ok		1
13	0,0050	13		0,279	54,32	0,80	43,46	172,031	ok		1
14	0,0050	14		0,568	110,49	0,80	88,39	172,031	ok		1
15	0,0050	15		0,659	128,28	0,80	102,63	172,031	ok		2
16	0,0050	16		0,326	63,36	0,80	50,69	172,031	ok		1
17	0,0050	17		0,622	121,08	0,80	96,87	172,031	ok		1
18	0,0050	18		0,759	147,68	0,80	118,15	172,031	ok		2
19	0,0137	19		0,270	52,56	0,80	42,05	284,761	ok		1
20	0,0057	20		0,594	115,64	0,80	92,51	183,678	ok		1

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-1

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,17** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZAO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C * i * A)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDA DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE- LOBO NO TRECHO	
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)				
21	0,0057	21		0,096	18,75	0,80	15,00	183,678	ok		1
22	0,0069	22		0,054	10,52	0,80	8,42	202,090	ok		1
23	0,0069	23		0,167	32,48	0,80	25,98	202,090	ok		1
25	0,0069	25		0,181	35,27	0,80	28,21	202,090	ok		1
33	0,0051	33		0,239	46,50	0,80	37,20	173,742	ok		1
37	0,0051	37		0,213	41,53	0,80	33,23	173,742	ok		1
38	0,0051	38		0,252	49,07	0,80	39,25	173,742	ok		1
39	0,0051	39		0,293	57,03	0,80	45,62	173,742	ok		1
40	0,0059	40		0,145	28,15	0,80	22,52	186,873	ok		1
41	0,0059	41		0,096	18,62	0,80	14,90	186,873	ok		1
42	0,0059	42		0,094	18,30	0,80	14,64	186,873	ok		1
43	0,0059	43		0,476	92,62	0,80	74,10	186,873	ok		1
44	0,0050	44		0,598	116,35	0,80	93,08	172,031	ok		1
45	0,0050	45		0,216	42,09	0,80	33,67	172,031	ok		1
46	0,0050	46		0,575	111,86	0,80	89,49	172,031	ok		1
47	0,0191	47		0,036	7,03	0,80	5,62	336,231	ok		1
48	0,0104	48		0,048	9,38	0,80	7,51	248,106	ok		1

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-1

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,17** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZAO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C * i * A)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDA DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE-LOBO NO TRECHO	
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)				
49	0,0104	49		0,117	22,79	0,80	18,23	248,106	ok		1
50	0,0111	50		0,625	121,64	0,80	97,31	256,320	ok		1
51	0,0162	51		0,716	139,26	0,80	111,41	309,655	ok		2
52	0,0162	52		0,117	22,80	0,80	18,24	309,655	ok		1
53	0,0111	53		0,538	104,72	0,80	83,78	256,320	ok		1
54	0,0065	54		0,604	117,48	0,80	93,98	196,145	ok		1
55	0,0065	55		0,604	117,49	0,80	94,00	196,145	ok		1
56	0,0053	56		0,600	116,73	0,80	93,38	177,116	ok		1
57	0,0053	57		0,037	7,26	0,80	5,81	177,116	ok		1
58	0,0050	58		0,604	117,47	0,80	93,98	172,031	ok		1
59	0,0050	59		0,387	75,26	0,80	60,21	172,031	ok		1
60	0,0050	60		0,426	82,94	0,80	66,35	172,031	ok		1
61	0,0050	61		0,222	43,16	0,80	34,53	172,031	ok		1
62	0,0050	62		0,349	67,95	0,80	54,36	172,031	ok		1
63	0,0050	63		0,349	67,87	0,80	54,30	172,031	ok		1
64	0,0050	64		0,316	61,59	0,80	49,27	172,031	ok		1
65	0,0050	65		0,346	67,36	0,80	53,89	172,031	ok		1

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-1

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,17** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZAO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C * i * A)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDA DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE- LOBO NO TRECHO
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)			
66	0,0050	66	0,344	67,03	0,80	53,63	172,031	ok		1
67	0,0050	67	0,344	66,94	0,80	53,55	172,031	ok		1
68	0,0050	68	0,217	42,16	0,80	33,73	172,031	ok		1
69	0,0050	69	0,216	42,01	0,80	33,61	172,031	ok		1
70	0,0050	70	0,215	41,93	0,80	33,54	172,031	ok		1
71	0,0050	71	0,217	42,16	0,80	33,72	172,031	ok		1
72	0,0050	72	0,280	54,50	0,80	43,60	172,031	ok		1
73	0,0050	73	0,323	62,87	0,80	50,29	172,031	ok		1
74	0,0050	74	0,315	61,30	0,80	49,04	172,031	ok		1
75	0,0050	75	0,063	12,32	0,80	9,86	172,031	ok		1
76	0,0050	76	0,100	19,55	0,80	15,64	172,031	ok		1
77	0,0050	77	0,636	123,70	0,80	98,96	172,031	ok		1
78	0,0052	78	0,619	120,54	0,80	96,44	175,438	ok		1
79	0,0053	79	0,536	104,39	0,80	83,51	177,116	ok		1
80	0,0053	80	0,504	98,18	0,80	78,54	177,116	ok		1
81	0,0052	81	0,503	97,95	0,80	78,36	175,438	ok		1
82	0,0050	82	0,500	97,40	0,80	77,92	172,031	ok		1

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-1

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,17** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZAO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C * i * A)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDA DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE- LOBO NO TRECHO
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)			
83	0,0052	83	0,481	93,67	0,80	74,94	175,438	ok		1
84	0,0052	84	0,570	110,96	0,80	88,77	175,438	ok		1
85	0,0050	85	0,571	111,05	0,80	88,84	172,031	ok		1
86	0,0050	86	0,503	97,93	0,80	78,35	172,031	ok		1
87	0,0050	87	0,535	104,06	0,80	83,25	172,031	ok		1
88	0,0050	88	0,473	92,03	0,80	73,62	172,031	ok		1
89	0,0050	89	0,084	16,28	0,80	13,02	172,031	ok		1
90	0,0050	90	0,113	22,00	0,80	17,60	172,031	ok		1

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE DE DRENAGEM

Obra: Residencial Planalto

Lâmina máxima - y/D = **0,82**

Local: Querência-MT

V_{máx} = **6,00** m/s

TR = **5,00** anos

Equação de chuva: Canarana **112**

inicial = **15,00** min



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Calculado: Amanda Coelho

Data

Verificado: Eng. Matheus Lima

24/10/2022

SUB-BACIA 01

TRECHO	EXTENSÃO	MATERIAL	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO CONC. (min)	INTENS (L/s.ha)	VAZÃO (L/s)	CAPAC. MAX. (L/s)	DIÂM. (m)	y/D	y (m)	PROFUND. (m)		DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)	
														MON	JUS				TERRENO		GALERIA			
																			MON	JUS	MON	JUS		
MON	JUS	Typo	n	C	A	CA	SOM. CA																	
PVAP-139	T-ENTRADA 4	PEAD	0,013	0,78	1,21	0,94	0,94	15,00	194,61	182,39	1562,31	1 x 0,60	0,24	0,14	0,90	0,90		5,59	3,51	340,840	339,889	339,940	338,989	0,08
PVAP-138	T-ENTRADA 3	PEAD	0,013	0,78	1,20	0,93	0,93	15,00	194,61	181,79	706,43	1 x 0,60	0,36	0,22	0,90	0,90		1,14	1,99	340,888	340,705	339,988	339,805	0,13
PVAP-136	PVAP-137	PEAD	0,013	0,78	0,33	0,26	0,26	15,00	194,61	50,51	364,80	1 x 0,60	0,26	0,16	0,90	1,47		0,31	0,86	341,327	341,775	340,427	340,305	0,78
PVAP-137	PVAP-130	PEAD	0,013	0,78	0,00	0,00	0,26	15,78	189,62	50,51	373,50	1 x 0,60	0,26	0,15	1,47	1,65		0,32	0,87	341,775	341,908	340,305	340,258	0,28
PVAP-135	PVAP-133	PEAD	0,013	0,78	0,76	0,59	0,59	15,00	194,61	114,59	365,93	1 x 0,60	0,40	0,24	0,90	1,25		0,31	1,08	340,981	341,153	340,081	339,903	0,89
PVAP-130	PVAP-131	PEAD	0,013	0,78	0,00	0,00	0,26	15,00	194,61	50,51	373,93	1 x 0,60	0,26	0,15	1,65	1,59		0,32	0,87	341,908	341,736	340,258	340,146	0,67
PVAP-131	PVAP-132	PEAD	0,013	0,78	0,00	0,00	0,26	16,72	183,87	50,51	366,29	1 x 0,60	0,26	0,16	1,59	1,51		0,31	0,86	341,736	341,533	340,146	340,023	0,77
PVAP-132	PVAP-133	PEAD	0,013	0,78	0,57	0,44	0,70	17,50	179,43	126,09	365,79	1 x 0,60	0,42	0,25	1,51	1,36		0,31	1,11	341,533	341,153	340,023	339,793	1,13
PVAP-133	PVAP-134	PEAD	0,013	0,78	1,29	1,00	2,29	18,62	173,34	397,29	779,17	1 x 0,80	0,53	0,42	1,56	1,42		0,30	1,47	341,153	340,809	339,593	339,389	0,77
PVAP-134	T-ENTRADA 2	PEAD	0,013	0,78	0,00	0,00	2,29	19,39	169,42	397,29	888,39	1 x 0,80	0,49	0,39	1,42	1,55		0,39	1,62	340,809	340,900	339,389	339,350	0,10
PVAP-126	PVAP-107	PEAD	0,013	0,78	1,44	1,12	1,12	15,00	194,61	217,83	367,40	1 x 0,60	0,58	0,35	0,90	1,07		0,31	1,28	341,298	341,270	340,398	340,200	0,83
PVAP-107	PVAP-108	PEAD	0,013	0,78	1,44	1,12	2,24	15,83	189,27	423,17	783,79	1 x 0,80	0,55	0,44	1,27	1,27		0,30	1,50	341,270	341,100	340,000	339,830	0,62
PVAP-108	PVAP-109	PEAD	0,013	0,78	0,18	0,14	2,38	16,45	185,48	440,78	851,56	1 x 0,80	0,53	0,43	1,27	1,34		0,36	1,62	341,100	341,127	339,830	339,787	0,12
PVAP-109	PVAP-110	PEAD	0,013	0,78	0,76	0,59	2,97	16,58	184,74	547,85	809,50	1 x 0,80	0,64	0,51	1,34	1,40		0,32	1,64	341,127	341,119	339,787	339,719	0,21
PVAP-110	PVAP-111	PEAD	0,013	0,78	1,00	0,78	3,74	16,79	183,48	686,47	789,77	1 x 0,80	0,77	0,61	1,40	1,63		0,31	1,66	341,119	341,124	339,719	339,494	0,73
PVAP-111	T-ENTRADA 1	PEAD	0,013	0,78	1,28	0,99	4,74	17,52	179,28	848,94	1503,96	1 x 1,00	0,56	0,56	1,83	1,12		0,34	1,87	341,124	340,363	339,294	339,243	0,13
PVAP-149	PVAP-150	PEAD	0,013	0,78	0,85	0,66	0,66	15,00	194,61	128,81	367,24	1 x 0,60	0,42	0,25	0,90	1,27		0,31	1,12	340,650	340,850	339,750	339,580	0,82
PVAP-150	T-ENTRADA 8	PEAD	0,013	0,78	0,00	0,00	0,66	15,82	189,35	128,81	361,79	1 x 0,60	0,43	0,26	1,27	0,66		0,30	1,11	340,850	340,000	339,580	339,340	1,21

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE DE DRENAGEM

Obra: Residencial Planalto

Lâmina máxima - y/D = **0,82**

Local: Querência-MT

V_{máx} = **6,00** m/s

TR = **5,00** anos

Equação de chuva: Canarana **112**

t_{inicial} = **15,00** min



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Calculado: Amanda Coelho

Data

Verificado: Eng. Matheus Lima

17/10/2022

SUB-BACIA 01 - SAÍDA

TRECHO MON	TRECHO JUS	EXTENSÃO (m)	MATERIAL		ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO CONC. (min)	INTENS (L/s.ha)	VAZÃO (L/s)	CAPAC. MAX. (L/s)	DIÂM. (m)	y/D	y (m)	PROFUND. (m)		DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			Tipo	n	C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																					MONT	JUS	MONT	JUS	
T-SAÍDA	PVAP-140	77,50	CONCRETO	0,015	0,20	9,38	1,88	1,88	15,00	194,61	365,09	674,55	1 x 0,80	0,55	0,44	2,02	3,05		0,30	1,30	340,023	340,818	338,000	337,768	1,00
PVAP-140	PVAP-141	27,00	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	16,00	188,24	365,09	703,85	1 x 0,80	0,53	0,43	3,05	3,03		0,33	1,34	340,818	340,710	337,768	337,680	0,34
PVAP-141	PVAP-142	13,00	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	16,33	186,19	365,09	683,88	1 x 0,80	0,54	0,43	3,03	3,15		0,31	1,31	340,710	340,790	337,680	337,640	0,17
PVAP-142	PVAP-143	35,00	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	16,50	185,19	365,09	694,31	1 x 0,80	0,54	0,43	3,15	3,00		0,32	1,32	340,790	340,529	337,640	337,529	0,44
PVAP-143	PVAP-144	38,00	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	16,94	182,60	365,09	675,28	1 x 0,80	0,55	0,44	3,00	2,92		0,30	1,30	340,529	340,335	337,529	337,415	0,49
PVAP-144	PVAP-145	50,00	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	17,43	179,81	365,09	682,00	1 x 0,80	0,54	0,44	2,92	2,82		0,31	1,31	340,335	340,082	337,415	337,262	0,64
PVAP-145	PVAP-146	80,00	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	18,07	176,30	365,09	682,28	1 x 0,80	0,54	0,44	2,82	2,66		0,31	1,31	340,082	339,677	337,262	337,017	1,02
PVAP-146	PVAP-147	18,50	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	19,09	170,96	365,09	719,46	1 x 0,80	0,53	0,42	2,66	2,59		0,34	1,36	339,677	339,544	337,017	336,954	0,23
PVAP-147	PVAP-148	28,50	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	19,32	169,82	365,09	692,82	1 x 0,80	0,54	0,43	2,59	2,08		0,32	1,32	339,544	338,944	336,954	336,864	0,36
PVAP-148	LANÇ 1	44,40	CONCRETO	0,015	0,20	0,00	0,00	1,88	19,67	168,04	365,09	682,34	1 x 0,80	0,54	0,44	2,08	1,80		0,31	1,31	338,944	338,528	336,864	336,728	0,57

CÁLCULO DE CAPACIDADE DA SARJETA - SUB - 2

Parâmetros adotados:

Velocidade máxima = **3,00** (m/s)

Velocidade mínima = **0,60** (m/s)

Coef. de Manning para Sarjeta= **0,018**



Dados da bacia de contribuição		Dados da via				Capacidade da Sarjeta		
Microbacia	Declividade (m/m)	Sarjetas (m)	Declv Transv	Z1	Rugosidade η	Y	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)
152	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
153	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
155	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
156	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
157	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
158	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
159	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
160	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
161	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
162	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
163	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
165	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
168	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
169	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
170	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
171	0,0137	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	284,761	1,19
172	0,0057	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	183,678	0,76
173	0,0057	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	183,678	0,76
174	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
175	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
176	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
177	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
178	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
179	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
180	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
181	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
182	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
183	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
184	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
185	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
186	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
187	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-2

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,56** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDA DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE-LOBO NO TRECHO	
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)				
152	0,0050	152		0,166	43,16	0,78	33,56	172,031	ok		1
153	0,0050	153		0,120	31,31	0,78	24,35	172,031	ok		1
155	0,0051	155		0,136	35,32	0,78	27,47	173,742	ok		1
156	0,0051	156		0,112	29,17	0,78	22,69	173,742	ok		1
157	0,0053	157		0,407	105,79	0,78	82,27	177,116	ok		1
158	0,0053	158		0,442	114,72	0,78	89,22	177,116	ok		1
159	0,0050	159		0,078	20,14	0,78	15,66	172,031	ok		1
160	0,0050	160		0,078	20,14	0,78	15,66	172,031	ok		1
161	0,0050	161		0,465	120,78	0,78	93,93	172,031	ok		1
162	0,0050	162		0,383	99,56	0,78	77,43	172,031	ok		1
163	0,0050	163		0,140	36,47	0,78	28,36	172,031	ok		1
168	0,0050	168		0,140	36,27	0,78	28,20	172,031	ok		1
170	0,0050	170		0,109	28,38	0,78	22,07	172,031	ok		1
171	0,0137	171		0,558	144,90	0,78	112,69	284,761	ok		2
172	0,0057	172		0,314	81,51	0,78	63,39	183,678	ok		1
173	0,0057	173		0,505	131,30	0,78	102,11	183,678	ok		2
174	0,0069	174		0,608	157,88	0,78	122,78	202,090	ok		2
175	0,0069	175		0,105	27,21	0,78	21,16	202,090	ok		1

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-2

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,56** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDADE DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE-LOBO NO TRECHO	
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)				
176	0,0069	176		0,075	19,57	0,78	15,22	202,090	ok		1
177	0,0051	177		0,074	19,28	0,78	14,99	173,742	ok		1
178	0,0051	178		0,106	27,50	0,78	21,39	173,742	ok		1
179	0,0051	179		0,609	158,14	0,78	122,98	173,742	ok		2
180	0,0051	180		0,402	104,33	0,78	81,14	173,742	ok		1
181	0,0059	181		0,381	99,06	0,78	77,04	186,873	ok		1
182	0,0059	182		0,596	154,78	0,78	120,37	186,873	ok		2
183	0,0059	183		0,112	29,19	0,78	22,70	186,873	ok		1
184	0,0059	184		0,105	27,20	0,78	21,16	186,873	ok		1
186	0,0050	186		0,104	27,04	0,78	21,03	172,031	ok		1
187	0,0050	187		0,104	27,04	0,78	21,03	172,031	ok		1

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE DE DRENAGEM

Obra: Residencial Planalto

Lâmina máxima - y/D = **0,82**

Local: Querência-MT

V_{máx} = **6,00** m/s

TR = **5,00** anos

Equação de chuva: Canarana **112**

V_{mín} = **0,60** m/s

t_{inicial} = **15,00** min



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Calculado: Amanda Coelho

Data

Verificado: Eng. Matheus Lima

24/10/2022

SUB-BACIA 02

TRECHO	EXTENSÃO	MATERIAL		ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO CONC. (min)	INTENS (L/s.ha)	VAZÃO (L/s)	CAPAC. MAX. (L/s)	DIÂM. (m)	y/D	y (m)	PROFUND. (m)		DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)		
															MON	JUS				MONT	JUS	TERRENO			GALERIA	
																						MONT	JUS		MONT	JUS
PVAP-231	T-ENTRADA-23	20,10	PEAD	0,013	0,76	0,86	0,66	0,66	15,00	194,61	127,77	1601,81	1 x 0,60	0,20	0,12	0,90	0,90		5,88	3,23	342,304	341,122	341,404	340,222	0,10	
PVAP-214	PVAP-215	63,00	PEAD	0,013	0,76	1,53	1,16	1,16	15,00	194,61	225,98	360,84	1 x 0,60	0,60	0,36	0,90	1,08	0,20	0,30	1,28	342,605	342,597	341,705	341,517	0,82	
PVAP-215	PVAP-211	87,15	PEAD	0,013	0,76	1,69	1,29	2,45	15,82	189,32	463,62	779,99	1 x 0,80	0,58	0,47	1,28	1,30	2,06	0,30	1,53	342,597	342,355	341,317	341,055	0,95	
PVAP-206	PVAP-207	58,00	PEAD	0,013	0,76	2,30	1,75	1,75	15,00	194,61	340,02	360,75	1 x 0,60	0,81	0,49	0,90	1,07	0,20	0,30	1,35	341,946	341,943	341,046	340,873	0,71	
PVAP-207	PVAP-208	91,25	PEAD	0,013	0,76	1,41	1,07	2,82	15,71	190,00	536,19	780,95	1 x 0,80	0,64	0,52	1,27	1,63	0,20	0,30	1,58	341,943	342,028	340,673	340,398	0,96	
PVAP-208	PVAP-209	80,00	PEAD	0,013	0,76	1,92	1,46	4,28	16,68	184,15	787,74	1418,60	1 x 1,00	0,56	0,56	1,83	2,55	0,30	1,75	342,028	342,506	340,198	339,956	0,76		
PVAP-209	PVAP-210	100,00	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	4,28	17,44	179,78	787,74	1424,45	1 x 1,00	0,56	0,56	2,55	3,18	0,20	0,30	1,76	342,506	342,831	339,956	339,651	0,95	
PVAP-210	PVAP-211	83,50	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	4,28	18,38	174,61	787,74	1428,15	1 x 1,00	0,56	0,56	3,38	3,16	0,20	0,31	1,76	342,831	342,355	339,451	339,195	0,79	
PVAP-211	PVAP-212	100,00	PEAD	0,013	0,76	2,12	1,61	8,34	19,17	170,53	1421,98	2297,25	1 x 1,20	0,60	0,72	3,36	4,27		0,30	2,02	342,355	342,965	338,995	338,695	0,82	
PVAP-212	PVAP-213	100,00	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	8,34	20,00	166,48	1421,98	2301,08	1 x 1,20	0,60	0,72	4,27	4,45		0,30	2,03	342,965	342,844	338,695	338,394	0,82	
PVAP-213	PVAP-204	64,00	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	8,34	20,82	162,63	1421,98	2303,23	1 x 1,20	0,60	0,72	4,45	4,30		0,30	2,03	342,844	342,501	338,394	338,201	0,53	
PVAP-201	PVAP-202	79,00	PEAD	0,013	0,76	0,29	0,22	0,22	15,00	194,61	43,00	359,50	1 x 0,60	0,24	0,15	0,90	1,07	0,20	0,30	0,81	342,751	342,687	341,851	341,617	1,62	
PVAP-202	PVAP-203	70,00	PEAD	0,013	0,76	1,23	0,94	1,16	16,62	184,48	213,56	775,45	1 x 0,80	0,37	0,30	1,27	1,47		0,30	1,25	342,687	342,679	341,417	341,209	0,93	
PVAP-203	PVAP-204	85,40	PEAD	0,013	0,76	1,56	1,18	2,34	17,55	179,11	419,36	781,90	1 x 0,80	0,55	0,44	1,47	1,55	2,75	0,30	1,50	342,679	342,501	341,209	340,951	0,95	
PVAP-204	PVAP-205	83,90	PEAD	0,013	0,76	1,54	1,17	11,85	21,34	160,26	1898,69	2294,05	1 x 1,20	0,74	0,89	4,30	4,47		0,30	2,13	342,501	342,420	338,201	337,950	0,66	
PVAP-205	T-ENTRADA-22	27,10	PEAD	0,013	0,76	1,17	0,89	12,74	22,00	157,40	2005,12	2278,81	1 x 1,20	0,77	0,93	4,47	2,13		0,30	2,13	342,420	340,000	337,950	337,870	0,21	
PVAP-228	PVAP-229	64,30	PEAD	0,013	0,76	0,99	0,75	0,75	15,00	194,61	145,84	359,06	1 x 0,60	0,46	0,28	0,90	1,07	0,20	0,30	1,14	341,916	341,896	341,016	340,826	0,94	
PVAP-229	PVAP-230	63,60	PEAD	0,013	0,76	1,73	1,32	2,07	15,94	188,58	389,66	777,53	1 x 0,80	0,52	0,42	1,27	1,30		0,30	1,46	341,896	341,736	340,626	340,436	0,72	
PVAP-230	PVAP-218	57,85	PEAD	0,013	0,76	1,83	1,39	3,46	16,67	184,20	636,69	793,52	1 x 0,80	0,72	0,58	1,30	1,53	0,05	0,31	1,65	341,736	341,786	340,436	340,256	0,58	
PVAP-226	PVAP-227	68,00	PEAD	0,013	0,76	1,82	1,38	1,38	15,00	194,61	269,36	360,02	1 x 0,60	0,69	0,41	0,90	1,15	0,20	0,30	1,32	342,205	342,253	341,305	341,103	0,86	
PVAP-227	PVAP-221	53,00	PEAD	0,013	0,76	1,51	1,15	2,53	15,86	189,10	479,32	791,33	1 x 0,80	0,59	0,47	1,35	1,43	1,53	0,31	1,56	342,253	342,169	340,903	340,739	0,57	
PVAP-216	PVAP-217	63,75	PEAD	0,013	0,76	1,82	1,38	1,38	15,00	194,61	269,51	362,50	1 x 0,60	0,68	0,41	0,90	1,09	0,20	0,30	1,33	341,911	341,909	341,011	340,819	0,80	
PVAP-217	PVAP-218	57,35	PEAD	0,013	0,76	1,44	1,09	2,48	15,80	189,46	469,70	866,95	1 x 0,80	0,55	0,44	1,29	1,38	0,20	0,37	1,66	341,909	341,786	340,619	340,406	0,57	
PVAP-218	PVAP-219	100,00	PEAD	0,013	0,76	1,41	1,07	7,01	17,25	180,82	1267,65	1415,08	1 x 1,00	0,78	0,78	1,58	2,56		0,30	1,91	341,786	342,465	340,206	339,905	0,87	
PVAP-219	PVAP-220	80,00	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	7,01	18,12	175,99	1267,65	1424,45	1 x 1,00	0,78	0,78	2,56	3,06		0,30	1,92	342,465	342,721	339,905	339,661	0,69	
PVAP-220	PVAP-221	84,00	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	7,01	18,82	172,33	1267,65	1412,73	1 x 1,00	0,78	0,78	3,06	2,76	0,20	0,30	1,90	342,721	342,169	339,661	339,409	0,74	
PVAP-221	PVAP-222	80,00	PEAD	0,013	0,76	0,99	0,75	10,30	19,55	168,63	1736,16	2278,03	1 x 1,20	0,69	0,83	2,96	3,67		0,30	2,09	342,169	342,643	339,209	338,973	0,64	
PVAP-222	PVAP-223	80,00	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	10,30	20,19	165,55	1736,16	2325,79	1 x 1,20	0,68	0,82	3,67	3,83		0,31	2,13	342,643	342,557	338,973	338,727	0,63	
PVAP-223	PVAP-224	87,00	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	10,30	20,82	162,63	1736,16	2292,85	1 x 1,20	0,69	0,83	3,83	3,55		0,30	2,10	342,557	342,017	338,727	338,467	0,69	
PVAP-224	PVAP-225	17,00	PEAD	0,013	0,76	0,66	0,50	10,80	21,51	159,54	1736,16	2385,64	1 x 1,20	0,67	0,81	3,55	3,64		0,32	2,17	342,017	342,052	338,467	338,412	0,13	
PVAP-225	T-ENTRADA-21	28,00	PEAD	0,013	0,76	0,00	0,00	10,80	21,64	158,96	1736,16	2351,31	1 x 1,20	0,68	0,81	3,64	2,04		0,31	2,15	342,052	340,364	338,412	338,324	0,22	

CÁLCULO DE CAPACIDADE DA SARJETA - SUB - 2

Parâmetros adotados:

Velocidade máxima = **3,00** (m/s)

Velocidade mínima = **0,60** (m/s)

Coef. de Manning para Sarjeta= **0,018**



Dados da bacia de contribuição		Dados da via				Capacidade da Sarjeta		
Microbacia	Declividade (m/m)	Sarjetas (m)	Declv Transv	Z1	Rugosidade η	Y	Vazão (L/s)	Velocidade (m/s)
152	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
153	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
155	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
156	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
157	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
158	0,0053	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	177,116	0,74
159	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
160	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
161	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
162	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
163	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
165	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
168	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
169	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
170	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
171	0,0137	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	284,761	1,19
172	0,0057	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	183,678	0,76
173	0,0057	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	183,678	0,76
174	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
175	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
176	0,0069	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	202,090	0,84
177	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
178	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
179	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
180	0,0051	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	173,742	0,72
181	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
182	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
183	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
184	0,0059	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	186,873	0,78
185	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
186	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72
187	0,0050	0,45	3,0%	33,333	0,018	0,120	172,031	0,72

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-2

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,56** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDA DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE-LOBO NO TRECHO	
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)				
152	0,0050	152		0,166	43,16	0,78	33,56	172,031	ok		1
153	0,0050	153		0,120	31,31	0,78	24,35	172,031	ok		1
155	0,0051	155		0,136	35,32	0,78	27,47	173,742	ok		1
156	0,0051	156		0,112	29,17	0,78	22,69	173,742	ok		1
157	0,0053	157		0,407	105,79	0,78	82,27	177,116	ok		1
158	0,0053	158		0,442	114,72	0,78	89,22	177,116	ok		1
159	0,0050	159		0,078	20,14	0,78	15,66	172,031	ok		1
160	0,0050	160		0,078	20,14	0,78	15,66	172,031	ok		1
161	0,0050	161		0,465	120,78	0,78	93,93	172,031	ok		1
162	0,0050	162		0,383	99,56	0,78	77,43	172,031	ok		1
163	0,0050	163		0,140	36,47	0,78	28,36	172,031	ok		1
168	0,0050	168		0,140	36,27	0,78	28,20	172,031	ok		1
170	0,0050	170		0,109	28,38	0,78	22,07	172,031	ok		1
171	0,0137	171		0,558	144,90	0,78	112,69	284,761	ok		2
172	0,0057	172		0,314	81,51	0,78	63,39	183,678	ok		1
173	0,0057	173		0,505	131,30	0,78	102,11	183,678	ok		2
174	0,0069	174		0,608	157,88	0,78	122,78	202,090	ok		2
175	0,0069	175		0,105	27,21	0,78	21,16	202,090	ok		1

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS SARJETAS - SUB-2

Parâmetros adotados:

Capacidade da boca de lobo = **100,00** (L/s)

Intensidade de chuva = **1,56** (mm/min)



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Microbacia	DECLIVIDADE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO		CONTRIBUIÇÃO (i * A)	COEFICIENTE (C) "RUNOFF"	VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO PLUVIAL NA SARJETA (C)	CAPACIDADE DA SARJETA	VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE DA SARJETA POR MICROBACIA	BOCA-DE-LOBO ADICIONAL DEVIDO A PARTICULARIDADE DE LOCAL	NÚMERO DE BOCAS-DE-LOBO NO TRECHO
	(m/m)	Microbacias	(ha)	(L/s)		(L/s)	(L/s)			
176	0,0069	176	0,075	19,57	0,78	15,22	202,090	ok		1
177	0,0051	177	0,074	19,28	0,78	14,99	173,742	ok		1
178	0,0051	178	0,106	27,50	0,78	21,39	173,742	ok		1
179	0,0051	179	0,609	158,14	0,78	122,98	173,742	ok		2
180	0,0051	180	0,402	104,33	0,78	81,14	173,742	ok		1
181	0,0059	181	0,381	99,06	0,78	77,04	186,873	ok		1
182	0,0059	182	0,596	154,78	0,78	120,37	186,873	ok		2
183	0,0059	183	0,112	29,19	0,78	22,70	186,873	ok		1
184	0,0059	184	0,105	27,20	0,78	21,16	186,873	ok		1
186	0,0050	186	0,104	27,04	0,78	21,03	172,031	ok		1
187	0,0050	187	0,104	27,04	0,78	21,03	172,031	ok		1

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE DE DRENAGEM

Obra: Residencial Planalto

Lâmina máxima - y/D = **0,82**

Local: Querência-MT

V_{máx} = **6,00** m/s

TR = **5,00** anos

Equação de chuva: Canarana **112**

V_{mín} = **0,60** m/s

t_{inicial} = **15,00** min



Sistemas Urbanos Engenharia Ltda.

Calculado: Amanda Coelho

Data

Verificado: Eng. Matheus Lima

24/10/2022

SUB-BACIA 03

TRECHO MON	TRECHO JUS	EXTENSÃO (m)	MATERIAL		ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)				TEMPO CONC. (min)	INTENS (L/s.ha)	VAZÃO (L/s)	CAPAC. MAX. (L/s)	DIÂM. (m)	y/D	y (m)	PROFUND. (m)		DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	VELOC. (m/s)	COTAS (m)				TEMPO PERC. (min)
			Tipo	n	C	A	CA	SOM. CA								MONT	JUS				TERRENO		GALERIA		
																					MONT	JUS	MONT	JUS	
PVAP-307	PVAP-308	80,00	PEAD	0,013	0,78	0,67	0,52	0,52	15,00	194,61	100,93	364,80	1 x 0,60	0,37	0,22	1,10	1,12		0,30	1,05	342,429	342,205	341,329	341,085	1,28
PVAP-308	PVAP-309	80,00	PEAD	0,013	0,78	1,43	1,11	1,63	16,28	186,54	303,73	360,28	1 x 0,60	0,75	0,45	1,12	1,07		0,30	1,34	342,205	341,917	341,085	340,847	0,99
PVAP-309	T-ENTRADA 12	28,50	PEAD	0,013	0,78	0,71	0,55	2,18	17,27	180,72	393,75	1112,20	1 x 0,60	0,42	0,25	1,07	0,00		2,84	3,40	341,917	340,039	340,847	340,039	0,14
PVAP-301	PVAP-302	60,00	PEAD	0,013	0,78	4,31	3,36	3,36	15,00	194,61	652,98	847,59	1 x 0,80	0,70	0,56	1,10	1,10		0,36	1,76	342,617	342,404	341,517	341,304	0,57
PVAP-302	PVAP-303	30,00	PEAD	0,013	0,78	0,00	0,00	3,36	15,57	190,92	652,98	804,72	1 x 0,80	0,73	0,58	1,10	1,18	0,20	0,32	1,68	342,404	342,388	341,304	341,208	0,30
PVAP-303	PVAP-304	80,00	PEAD	0,013	0,78	2,12	1,65	5,00	15,87	189,05	945,66	1436,08	1 x 1,00	0,63	0,63	1,38	1,64		0,31	1,85	342,388	342,400	341,008	340,760	0,72
PVAP-304	T-ENTRADA 11	24,50	PEAD	0,013	0,78	1,01	0,78	5,78	16,59	184,66	1068,10	4542,78	1 x 1,00	0,35	0,35	1,64	0,00		3,10	4,51	342,400	340,000	340,760	340,000	0,09

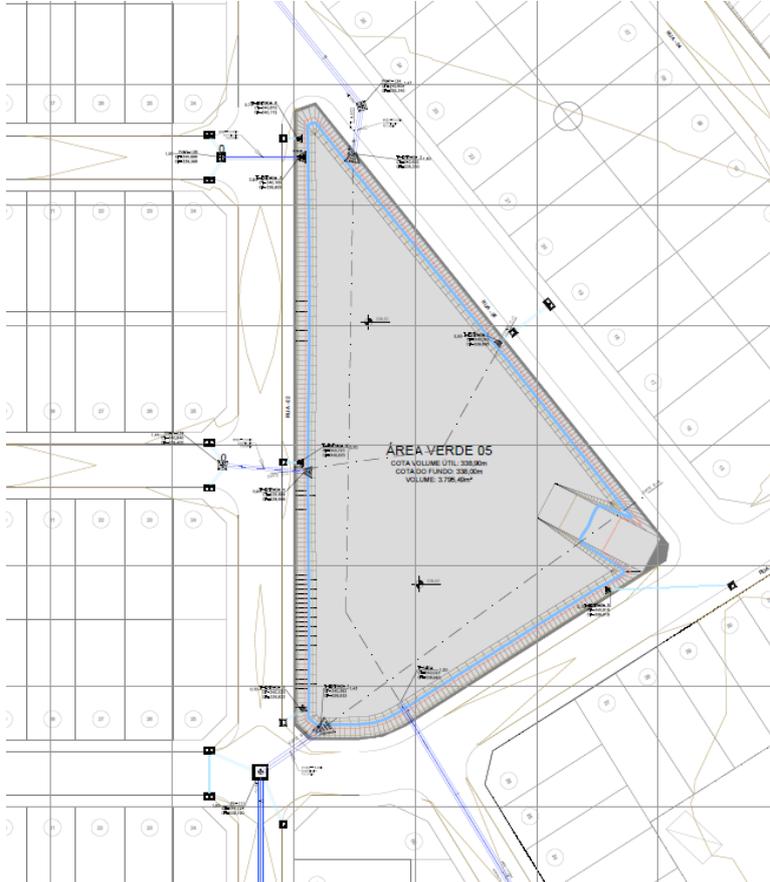


9.2 SISTEMA DAS BACIAS DE DETENÇÃO

- **Sistema de esvaziamento da Bacia 1:**

A Bacia de detenção 1 terá volume total de 3.795,49 m³ e será esvaziada através da tubulação de orifício de 800 mm que lançará no canal existente.

Localização da bacia:



Dados da bacia:

- Cota do fundo = 338,00 m.
- Cota do nível máximo = 338,90 m.
- Altura útil = 0,90 m.
- Tempo de enchimento aproximado = 26,40 minutos.
- Quantidade de chuvas subsequentes para que ocorra o enchimento = 1,76 chuvas.

As galerias que chegam na bacia foram dimensionadas para uma chuva de tempo de duração de 15 min e tempo de retorno de 5 anos. Nesse cenário a bacia terá 2.156,33 m³ de volume ocupado na primeira chuva de duração de 15 minutos.

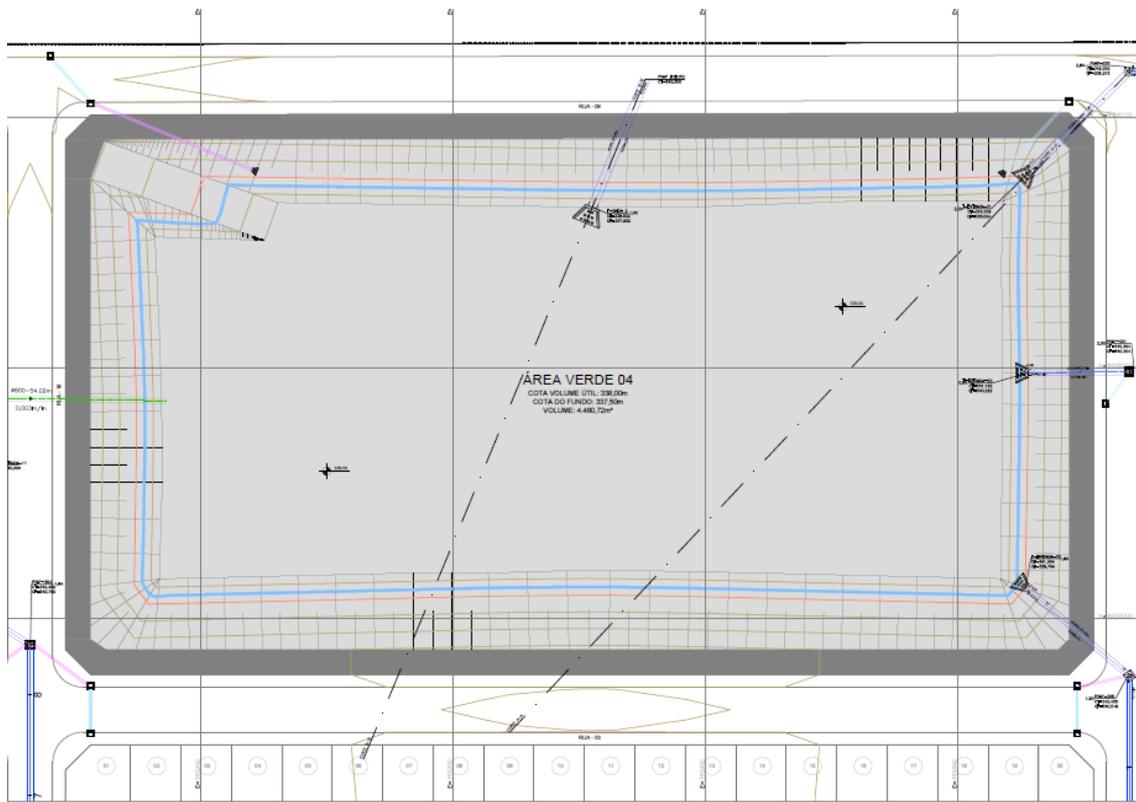
Tempo de esvaziamento pelo orifício de 800 mm:

- Para esvaziar o volume de 2.156,33 m³ (1 chuva de 15 minutos) serão necessários aproximadamente 52 minutos; e
- Para esvaziar o volume total da bacia serão necessários 92 minutos.

- **Sistema de esvaziamento da Bacia 2:**

A Bacia de detenção 2 terá volume total de 4.480,72 m³ e será esvaziada através de estruturas de orifício de 1000 mm que lançará no canal existente próximo ao empreendimento.

Localização da bacia:



Dados da bacia:

- Cota do fundo = 337,50 m.
- Cota do nível máximo = 338,00 m.
- Altura útil = 0,50 m.
- Tempo de enchimento aproximado = 19,35 minutos
- Quantidade de chuvas subsequentes para que ocorra o enchimento = 1,29 chuvas.

As galerias que chegam na bacia foram dimensionadas para uma chuva de tempo de duração de 15 min e tempo de retorno de 5 anos. Nesse cenário a bacia terá 3.482,14 m³ de volume ocupado na primeira chuva de duração de 15 minutos.

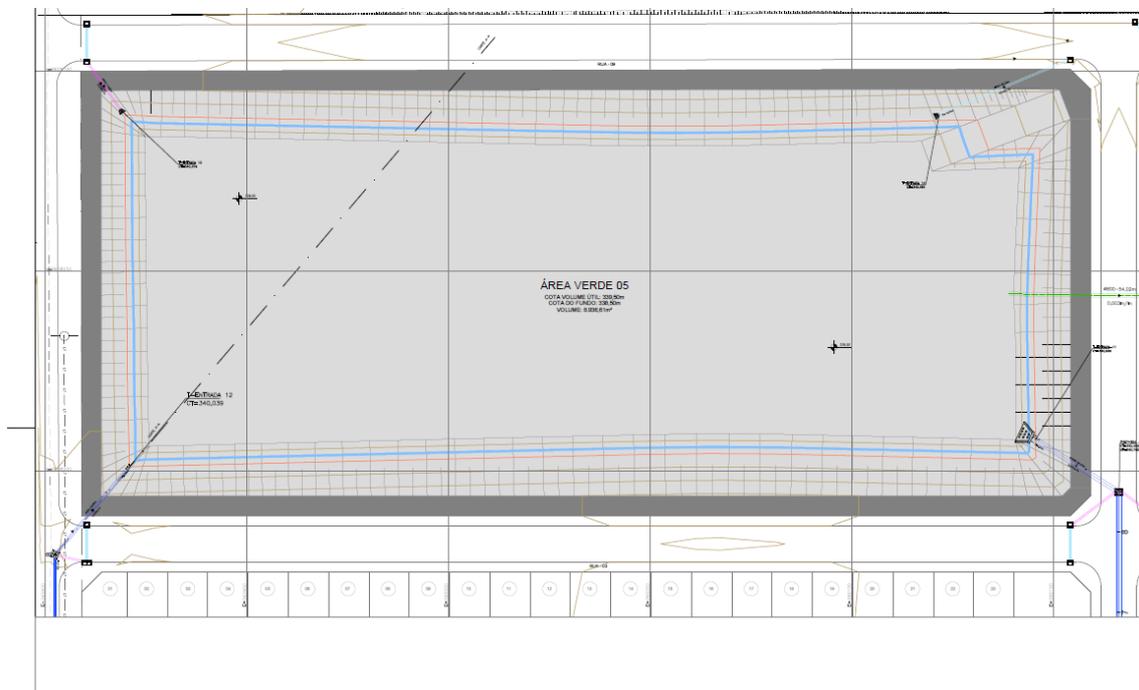
Tempo de esvaziamento pelo orifício de 1.000 mm:

- Para esvaziar o volume de 3.482,14 m³ (1 chuva de 15 minutos) serão necessários aproximadamente 47 minutos; e
- Para esvaziar o volume total da bacia serão necessários 60 minutos.

- **Sistema de esvaziamento da Bacia 3:**

A Bacia de detenção 3 terá volume total de 8.936,61 m³ e será esvaziada através tubulação de orifício de 600 mm que trabalhará em comunicação com a Bacia 2.

Localização da bacia:



Dados da bacia:

- Cota do fundo = 338,50 m
- Cota do nível máximo = 339,50 m
- Altura útil = 1,00 m.
- Tempo de enchimento aproximado = 102 minutos
- Quantidade de chuvas subsequentes para que ocorra o enchimento = 7 chuvas.

As galerias que chegam na bacia foram dimensionadas para uma chuva de tempo de duração de 15 min e tempo de retorno de 5 anos. Nesse cenário a bacia terá 1.461,85 m³ de volume ocupado na primeira chuva de duração de 15 minutos.

Tempo de esvaziamento:

- Para esvaziar o volume de 1.461,85 m³ (1 chuva de 15 minutos) serão necessários aproximadamente 76 minutos; e
- Para esvaziar o volume total da bacia serão necessárias 7 horas.

- **Sistema funcionamento das Bacias 2 e 3:**

- A bacia 2 tem menos capacidade de armazenamento que a Bacia 3, porém recebe a maior vazão, dessa forma quando a bacia 2 estiver saturada, trabalhará em comunicação por orifício com a Bacia 3. O sistema de esvaziamento funcionará pelos menos orifícios de passagem e de interligação com os canais existentes.



9.3 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Apresenta-se a seguir a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do presente projeto.



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

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230220521931

1. Responsável Técnico

CARLOS MATHEUS CARDOSO LIMA

Título Profissional: Engenheiro Civil

Empresa Contratada: SISTEMAS URBANOS ENGENHARIA LTDA.

RNP: 2610469179

Registro: 5063479078-SP

Registro: 0457810-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: RESIDENCIAL QUERENCIA EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA

CPF/CNPJ: 33.492.779/0001-69

Endereço: Avenida CENTRAL

Nº: 1306

Complemento: SALA 02 1 ANDAR QUADRA01 LOTE 02/04

Bairro:

Cidade: Querência

UF: MT

CEP: 78643-000

Contrato: SUP-22-059-R2

Celebrado em: 01/04/2022

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 52.000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Avenida PRESIDENTE VARGAS

Nº: 238

Complemento:

Bairro: VILA VITÓRIA II

Cidade: Indaiatuba

UF: SP

CEP: 13339-125

Data de Início: 01/04/2022

Previsão de Término: 01/04/2024

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Saneamento básico

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração 1	Projeto executivo	Terraplanagem	1,00000	unidade
	Projeto executivo	Rede de Água	1,00000	unidade
	Projeto executivo	Rede de Águas Pluviais	1,00000	unidade

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE TERRAPLENAGEM E DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DRENAGEM PLUVIAL PARA EMPREENDIMENTO BECKER LOCALIZADO EM QUERÊNCIA / MT.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS
DE INDAIATUBA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Indaiatuba 06 de abril de 2022

Local data

CARLOS MATHEUS CARDOSO LIMA - CPF: 389.257.318-27

RESIDENCIAL QUERENCIA EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA -
CPF/CNPJ: 33.492.779/0001-69

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 05/04/2022

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Número: 28027230220521931

Versão do sistema

Impresso em: 06/04/2022 09:22:46



10. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

No Quadro 11.1 está apresentada a relação dos documentos do Sistema de Drenagem Pluvial do empreendimento

Quadro 10.1 – Relação de documentos

Número do Documento SUE	Folha	Nome do Arquivo
SUE-22-024-PE-DRE-DE-001-R04	01/12	IMPLANTAÇÃO (01/02)
SUE-22-024-PE-DRE-DE-002-R04	02/12	IMPLANTAÇÃO (02/02)
SUE-22-024-PE-DRE-DE-003-R04	03/12	MICROBACIAS (01/02)
SUE-22-024-PE-DRE-DE-004-R04	04/12	MICROBACIAS (02/02)
SUE-22-024-PE-DRE-DE-005-R04	05/12	PLANTA DA REDE (01/02)
SUE-22-024-PE-DRE-DE-006-R04	06/12	PLANTA DA REDE (02/02)
SUE-22-024-PE-DRE-DE-007-R04	07/12	PERFIS (01/02)
SUE-22-024-PE-DRE-DE-008-R04	08/12	PERFIS (02/02)
SUE-22-024-PE-DRE-DE-009-R04	09/12	DETALHES GERAIS
SUE-22-024-PE-DRE-DE-010-R04	10/12	DETALHE DA BACIA 1
SUE-22-024-PE-DRE-DE-011-R04	11/12	CORTES DA BACIA 1
SUE-22-024-PE-DRE-DE-012-R04	12/12	DETALHE E CORTE DA BACIA 2 E 3



11. *ASSINATURAS DOS RESPONSÁVEIS*

Proprietário: Residencial Querência Empreendimentos Imobiliários LTDA

CNPJ: 33.492.779/0001-69

Avenida Central, 1306 – Sala 02 1º andar Quadra 01 Lote 02/04 Querência/MT

Autor do Projeto: Sistemas Urbanos Engenharia LTDA

Carlos Matheus Cardoso Lima

Engenheiro Civil – CREA-SP 5063479078

ART: 28027230220521931