

**QUERÊNCIA - MT**  
**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA**

---

**RESIDENCIAL DO LAGO**  
**VOLUME ÚNICO: PROJETO HIDRÁULICO EXECUTIVO**

---

<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Emissão</b>	<b>Elaboração</b>	<b>Descrição</b>
0	16/01/2024	A	Débora Silva	Emissão Inicial
1	01/02/2024	B	Débora Silva	1ª Adequação

---

Débora Pereira da Silva  
CREA 1017818509D-GO  
ART nº 1020230322953

Liberação do DAE

**FEVEREIRO/2024**

**QUERÊNCIA - MT**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA**

**RESIDENCIAL DO LAGO**

ART nº 1020230322953

**RESUMO**

Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Lista de Materiais e Especificações Técnicas, do projeto hidráulico do Sistema de Abastecimento de Água – SAA referente ao empreendimento Residencial do Lago, com 570 lotes, desenvolvido conforme as diretrizes do Ofício SS nº 137/2023, para implantação na cidade de Querência em etapa única.

**PROJETISTA**

Nome: Visualize Engenharia e Projetos Ltda  
CNPJ: 41.703.167/0001-04  
Endereço: Avenida Jose Leandro da Cruz, 892, Parque Amazônia, Goiânia – GO, 74843010  
Telefone: (64) 99237-0822  
E-mail: visualizeengenharia@gmail.com

**EQUIPE TÉCNICA**

Responsável Técnico: Eng.<sup>a</sup> Civil Débora Pereira da Silva  
CREA 1017818509D-GO

**VOLUME**

**VOLUME ÚNICO**  
**PROJETO HIDRÁULICO EXECUTIVO**

**REFERÊNCIA**

**FEVEREIRO/2024**

## SUMÁRIO

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. NORMAS E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>4</b>
<b>3. RESUMO TÉCNICO DO PROJETO</b> .....	<b>5</b>
3.1. PONTO DE INTERLIGAÇÃO .....	5
3.2. REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	5
<b>4. LISTA DE MATERIAIS</b> .....	<b>5</b>
<b>5. PARÂMETROS PARA DESENVOLVIMENTO DO PROJETO</b> .....	<b>7</b>
<b>6. MEMORIAL DESCRITIVO</b> .....	<b>9</b>
6.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO.....	9
<b>6.1.1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b> .....	<b>9</b>
6.2. COMBATE A INCÊNDIO.....	9
<b>7. MEMORIAL DE CÁLCULO</b> .....	<b>10</b>
<b>8. POPULAÇÃO E VAZÕES RESULTANTES</b> .....	<b>10</b>
<b>9. SIMULAÇÃO HIDRÁULICA NO EPANET</b> .....	<b>11</b>
9.1. PERÍODO DE SIMULAÇÃO .....	11
9.2. PADRÃO DE CONSUMO.....	11
9.3. VAZÃO DE MARCHA.....	12
<b>10. RESULTADOS DA SIMULAÇÃO HIDRÁULICA</b> .....	<b>12</b>
10.1. REDE PRINCIPAL.....	12
10.2. REDE SECUNDÁRIA .....	13
10.3. RESUMO DO MÓDULO 1.....	13
10.4. RESUMO DO MÓDULO 2.....	15

## **1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO**

Esse projeto tem por finalidade definir as bases e parâmetros técnicos para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do empreendimento RESIDENCIAL DO LAGO, do tipo loteamento aberto, composto por 570 lotes, a ser implantado em uma única etapa em Querência – MT.

O projeto hidráulico foi desenvolvido em conformidade com a solução proposta no Ofício SS nº 137/2023, com interligação na rede pública, contemplando as unidades a seguir:

- Interligação na rede existente;
- Rede de distribuição principal;
- Rede de distribuição secundária;

## **2. NORMAS E RECOMENDAÇÕES**

O projeto foi desenvolvido com base nas recomendações constantes nas últimas edições dos códigos e normas da ABNT, bem como as normas e padrões da concessionária, como:

- NBR 12.211/1992 – Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;
- NBR 12.218/2017 – Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público;
- Norma Técnica 47/2020 – Hidrante Urbano, do Corpo de Bombeiros Militar do estado de Mato Grosso;
- Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde e suas atualizações preconizadas na Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 e a Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021;

### 3. RESUMO TÉCNICO DO PROJETO

De acordo com o Ofício SS nº 137/2023 há viabilidade técnica e econômica para interligação do empreendimento ao reservatório situado no Centro de Reserva existente no Residencial Planalto I, com volume total de 100 m<sup>3</sup>.

O SAA projetado se destina ao abastecimento da população apresentada no quadro a seguir:

Quadro 1 – População e Vazões do Projeto:

Etapa	Modulo	Nº Lotes	População (hab.)	Vazão Média (l/s)	Vazão Máx. Diária (l/s)	Vazão Máx. Horária (l/s)
única	MÓD. 1	200	800	1,39	1,67	2,50
	MÓD. 2	370	1480	2,57	3,08	4,63
	<b>TOTAL</b>	<b>570</b>	<b>2280</b>	<b>3,96</b>	<b>4,75</b>	<b>7,13</b>

Nota: Taxa populacional utilizada de 4,00 habitantes/lote.

As principais características do sistema projetado são:

#### 3.1. PONTO DE INTERLIGAÇÃO

A interligação será na rede PVC DeFoFo DN150 mm existente, a mesma está localizada na Rua 11 esquina com a Rua 17, no setor Planalto I, com pressão de 15 m.c.a e vazão de 13,54 L/s.

#### 3.2. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

As características principais da rede de distribuição de água constam a seguir:

##### REDE PRINCIPAL

Quadro 2: Características técnicas da rede principal

Rede	DN	Material	Extensão (m)
Rede Distribuição principal	150 mm	PVC DEFoFo	766,00

##### REDE SECUNDÁRIA

Quadro 3: Características técnicas da rede secundária

Rede	DN	Material	Extensão (m)
Rede Distribuição secundária	50 mm	PVC/PBA	4980,00
Rede Distribuição secundária	75 mm	PVC/PBA	582,00
Rede Distribuição secundária	100mm	PVC/PBA	1.551,00
Rede Distribuição secundária	150mm	PVC DEFoFo	100,00

### 4. LISTA DE MATERIAIS

LM-01 – Caixa de interligação (1x);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
<b>CONEXÕES FoFo JGS</b>			
01	TE C/ BOLSA E FLANGE FoFo DN 150 x 150	un	01
02	LUVA COM BOLSAS PVC DEFoFo JE DN 150	un	03

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
03	TUBO BOLSA E FLANGE FoFo PN10 DN 150 x 1300	un	01
	<b>VÁLVULAS</b>		
04	REGISTRO CHATO FLANGES E CABEC CUNHA DE BORRACHA PN10 DN 150	un	01
	<b>EQUIPAMENTOS</b>		
05	ESCADA TIPO MARINHEIRO	m	1,90

LM-02 - Interligação, Rede Principal e Rede Distribuição Secundária;

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
	<b>TUBOS PVC PBA</b>	m	
	TUBO PVC PBA JE CL12 DN50	m	4980
	TUBO PVC PBA JE CL12 DN75	m	582
	TUBO PVC PBA JE CL12 DN100	m	1551
	TUBO PVC DEFoFo 1MPa DN150	m	866
	<b>CONEXÕES PBA</b>		
01	TÊ PVC JE BBB PBA DN 50	und	15
02	CURVA 90º PVC JE PB DN 50	und	09
03	TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 75x50	und	04
04	REDUÇÃO PVC JE BB PBA DN 75x50	und	06
05	REDUÇÃO PVC JE BB PBA DN 100x75	und	02
06	TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 100x50	und	05
07	CRUZETA PVC PBA DN 50	und	02
08	CURVA 90º PVC JE PB DN 75	und	02
09	TÊ PVC JE BBB PBA DN 75	und	01
10	TÊ PVC JE BBB PBA DN 100	und	02
11	CURVA 90º PVC JE PB DN 100	und	02
12	CAP PVC JE PBA DN 50	und	01
	<b>CONEXÕES FoFo JGS</b>		
13	TÊ COM BOLSAS FoFo, PN10, DN150	und	03
14	ADAPTADOR PONTA E BOLSA FoFo P/ PVC PBA DN 150 x DN 50	und	03
15	TÊ REDUÇÃO COM BOLSAS FoFo, PN10, DN150 x DN100	und	03
16	ADAPTADOR PONTA E BOLSA FoFo P/ PVC PBA DN 150 x DN 75	und	02
17	ADAPTADOR PONTA E BOLSA FoFo P/ PVC PBA DN 150 x DN 100	und	01
18	CRUZETA FoFo BBBB DN 150	und	01
19	ADAPTADOR FoFo P/ PVC PBA DN100	und	02
20	CURVA 90º COM BOLSAS FoFo PN10 DN 150	und	01

Obs: Recomenda-se o acréscimo de 5,0% da extensão relacionada para aquisição da tubulação.

LM-03 - Hidrante de Coluna (1X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
	<b>CONEXÕES FoFo</b>		
01	CURVA 45º COM BOLSAS FOFO, PN10, DN100	und	02
02	CONJUNTO HIDRANTE COMPLETO FOFO, PN10, DN100	und	01
03	JUNTA GIBault FOFO, PN10, DN100	und	01
	<b>ACESSÓRIOS/EQUIPAMENTOS</b>		
	TUBO PVC DEFOFO 1MPa DN100	m	06

LM-04 – Registro de Manobra DN150 (2X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
<b>REGISTRO FoFo P/ REDE PVC</b>			
01	REGISTRO CHATO C/ BOLSAS E CAB CUNHA DE BORR P/REDE PVC DN150	und	01
<b>ACESSÓRIOS/EQUIPAMENTOS</b>			
02	CONJ BRACADEIRA TIPO U DN150 COM 2 CHUMBADORES	und	02
Os chumbadores da bracaadeira devem ser tipo parabol 3/8" x 3 ½"			

LM-05 – Registro de Descarga DN50 (2X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
<b>REGISTRO FoFo P/PVC</b>			
01	REGISTRO CHATO C/ BOLSAS E CAB CUNHA DE BORR P/REDE PVC DN50	und	01
<b>ACESSÓRIOS/EQUIPAMENTOS</b>			
02	CONJ BRACADEIRA TIPO U DN50 COM 2 CHUMBADORES	und	02
Os chumbadores da bracaadeira devem ser tipo parabol 3/8" x 3 ½"			

LM-06 – Ligações prediais para calçada de 3,00m (212X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
<b>TUBOS/CONEXÕES PEAD</b>			
01	COLAR DE TOMADA DE COMPRESSÃO PP P/ PEAD DN 50mm x 3/4"	und	01
02	TUBO PEAD PE-80 DN 3/4"	m	2,30
03	ADAPTADOR DE COMPRESSÃO PEAD ROSCA FÊMEA DN20mm x 3/4"	und	01

LM-07 – Ligações prediais para calçada de 2,50m (358X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
<b>TUBOS/CONEXÕES PEAD</b>			
01	COLAR DE TOMADA DE COMPRESSÃO PP P/ PEAD DN 50mm x 3/4"	und	01
02	TUBO PEAD PE-80 DN 3/4"	m	2,10
03	ADAPTADOR DE COMPRESSÃO PEAD ROSCA FÊMEA DN20mm x 3/4"	und	01

## 5. PARÂMETROS PARA DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto hidráulico foi desenvolvido conforme diretrizes contidas no Ofício, nas normas da ABNT e na literatura de referência sobre os temas, sendo:

- Pressão dinâmica mínima = 10 m.c.a. conforme NBR 12.218;
- Pressão estática máxima = 50 m.c.a. conforme NBR 12.218;
- Taxa média de ocupação = 4,00 habitantes por lote.
- Coeficiente per capita (q) = 150 L/hab x dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1) = 1,20;
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2) = 1,50;
- Rede de distribuição secundárias = rede dupla
- Recobrimento mínimo da rede nas calçadas = 0,70 m conforme NBR 17.015
- Recobrimento mínimo da rede nos leitos carroçáveis = 1,00 m conforme NBR 17.015
- Método para o dimensionamento Seccionamento Fictício;

- Formula para perda de carga: Formula Universal (Darcy-Weisbach);
- Coeficiente de Rugosidade: 0,4 para as adutoras e interligação; 1,0 para a rede de distribuição;
- Coeficiente de Atrito: Equação de Swamme-Jain;
- Perda de carga máxima: 10 m/km conforme NBR 12.218;
- Coeficientes de perda de carga localizada: Conforme o Anexo B da NBR 12.214;
- Viscosidade cinemática:  $1007 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ ;
- Aceleração da gravidade:  $9,81 \text{ m/s}^2$ .

## **6. MEMORIAL DESCRITIVO**

### **6.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO**

O RESIDENCIAL DO LAGO localizado em Querência, está situado na chácara nº 47, do Setor C, ao lado do Residencial Planalto I, sendo constituído de 570 lotes, a ser implantado em uma ÚNICA ETAPA.

De acordo com o Ofício SS nº 137/2023 há viabilidade técnica para interligação do empreendimento ao Reservatório, com volume total de 100 m<sup>3</sup>, situado no Centro de Reservação abastecedor.

#### **6.1.1. Rede de distribuição**

Para abastecimento do empreendimento, a rede principal inicia na rede existente de PVC DeFoFo DN 150 mm na Rua 11 esquina com a Rua 17, no setor Planalto I, Querência - MT.

A rede de distribuição foi dimensionada em dois módulos, visto que a vazão máxima horária do sistema é superior à 5,0 l/s. Os módulos foram divididos visando facilitar a manutenção das redes, sendo previstos registros de manobra no início dos módulos e registros de descarga nos pontos baixos.

A simulação hidráulica do sistema foi realizada utilizando o software EPANET, com a finalidade de verificar as variáveis: pressão dinâmica, velocidade, perda de carga e diâmetro mínimo necessário em cada trecho.

Conforme pressões verificadas no dimensionamento da rede através do EPANET, não será necessária a instalação de válvulas redutoras de pressão para o funcionamento adequado das redes.

### **6.2. COMBATE A INCÊNDIO**

O sistema de combate a incêndio foi posicionado conforme as diretrizes do corpo de bombeiro do estado de Mato Grosso. O hidrante de coluna urbano foi posicionado entre os Lotes 01 e 02, da Quadra 04, situado na Avenida 01, no Residencial do Lago, na rede com diâmetro de 150 mm.

## MEMORIAL DE CÁLCULO

### 7. POPULAÇÃO E VAZÕES RESULTANTES

Com base nos parâmetros de cálculo apresentados, calculou-se a população prevista e as vazões máximas horárias e diárias. As equações e resultados são apresentados no Quadro a seguir:

A vazão máxima horária foi utilizada no dimensionamento da rede de distribuição.

Quadro 4 - População e vazões de projeto

#### 1. Dados iniciais

##### 1.1 Dados gerais

Nome do empreendimento:	Residencial do Lago	
Quantidade de unidades habitacionais (UH):	570	lotes
Taxa média de ocupação (Tx):	4	hab./lote
População atendível em 20 anos (P20):	2280	habitantes
Consumo per capita (q):	150	L/hab.dia
Horizonte do projeto (T)	20	anos

#### 2. Parâmetros para os cálculos de vazões

Coef. dia de maior consumo (K1):	1,20	
Coef. hora de maior consumo (K2):	1,50	
Tempo de bombeamento (Tb):	16	h/dia

#### 4. Vazão de distribuição

##### 4.1 Vazão de distribuição – Rede Principal

Vazão de distribuição final (Q20):	$Q_{20} = P_{20} \times q \times K_1 \times K_2$	25,65	m <sup>3</sup> /h
	86400	7,13	L/s

##### 4.1 Vazão de distribuição - Módulo 1

Quantidade de unidades habitacionais (UH):	200	lotes	
Taxa média de ocupação (Tx):	4	hab./lote	
População atendível em 20 anos (P20):	800	habitantes	
Vazão de distribuição final (Q20):	$Q_{20} = P_{20} \times q \times K_1 \times K_2$	9,00	m <sup>3</sup> /h
	86400	2,50	L/s

##### 4.2 Vazão de distribuição - Módulo 2

Quantidade de unidades habitacionais (UH):	370	lotes	
Taxa média de ocupação (Tx):	4	hab./lote	
População atendível em 20 anos (P20):	1480	habitantes	
Vazão de distribuição final (Q20):	$Q_{20} = P_{20} \times q \times K_1 \times K_2$	16,65	m <sup>3</sup> /h
	86400	4,63	L/s

## 8. SIMULAÇÃO HIDRÁULICA NO EPANET

A modelagem e simulação de toda a concepção do projeto foi realizada por meio do software EPANET, com os parâmetros utilizados no dimensionamento do projeto, para a validação das variáveis a seguir: pressão dinâmica, velocidade, perda de carga e diâmetro mínimo necessário em cada trecho.

As análises foram realizadas para duas situações críticas de funcionamento do sistema hidráulico, sendo elas:

- Hora de menor consumo de água às 5 horas
- Hora de maior consumo de água às 12 horas

Durante o horário de menor consumo, a pressão dinâmica tende a atingir os valores máximos, enquanto que na hora de maior consumo, a pressão dinâmica atinge os valores mínimos. Esses valores devem estar entre o intervalo de 10 a 40 mca (metros de coluna d'água) especificados na NBR 12.218.

A concepção da rede obedeceu a alguns aspectos básicos, tais como: a topografia local, o tipo de pavimentação, geometria e largura dos logradouros públicos. Os materiais utilizados foram PVC DEFoFo e PVC PBA.

### 8.1. PERÍODO DE SIMULAÇÃO

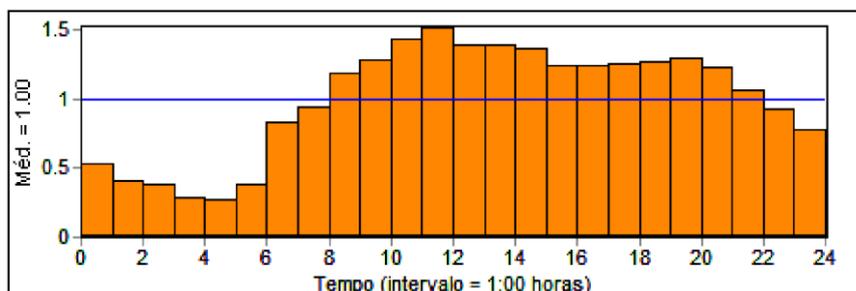
Foi simulado o período de 24 horas.

### 8.2. PADRÃO DE CONSUMO

Foi utilizado o padrão de consumo horário apresentado a seguir na simulação hidráulica do sistema.

Hora	Fator
01	0,53
02	0,41
03	0,39
04	0,29
05	0,28
06	0,39
07	0,83
08	0,95
09	1,19
10	1,29
11	1,44
12	1,50

Hora	Fator
13	1,39
14	1,40
15	1,37
16	1,25
17	1,24
18	1,26
19	1,28
20	1,30
21	1,23
22	1,07
23	0,93
24	0,78



### 8.3. VAZÃO DE MARCHA

Nos trechos contribuintes do sistema foram distribuídos a vazão máxima diária entre os nós de cada módulo, afim de que a vazão calculada pelo programa fosse a vazão máxima horário contida no Quadro 1.

## 9. RESULTADOS DA SIMULAÇÃO HIDRÁULICA

### 9.1. REDE PRINCIPAL

Os quadros a seguir apresentam os resultados nos nós e trechos, respectivamente, das pressões dinâmicas, vazões e perdas de carga gerados pelo programa para a Rede Principal.

Nós com a menor hora consumo (5:00)

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n55	343,3151736	0	358,1	14,78
Nó HIDRANTE	342,5206662	0	358,09	15,57
Nó n59	342,0868912	0	358,09	16
Nó n61	343,3153809	0	358,1	14,78
Nó n80	342,9197421	0	358,1	15,18
Nó n83	342,1148984	0	358,09	15,98
Nó 1	342,9348041	0	358,1	15,17
RNF INTERLIGAÇÃO	358,17	-2,03	358,17	0

Nós com a maior hora de consumo (12:00)

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n55	343,3151736	0	357,35	14,03
Nó HIDRANTE	342,5206662	0	357,27	14,75
Nó n59	342,0868912	0	357,26	15,18
Nó n61	343,3153809	0	357,33	14,02
Nó n80	342,9197421	0	357,36	14,44
Nó n83	342,1148984	0	357,27	15,15
Nó 1	342,9348041	0	357,36	14,42
RNF INTERLIGAÇÃO	358,17	-7,13	358,17	0

Trechos com menor hora de consumo (5:00)

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p80	41,47	150	-0,73	0,04	0,03
Tubulação 15	12,5	150	0,73	0,04	0,02
Tubulação 16	10,75	150	0,7	0,04	0,02
Tubulação 21	0,5	150	-1,3	0,07	0,07
Tubulação 22	409,53	150	2,03	0,11	0,17
Tubulação 26	292,06	150	-0,73	0,04	0,03

Trechos com maior hora de consumo (12:00)

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p80	41,47	150	-2,6	0,15	0,27
Tubulação 15	12,5	150	2,6	0,15	0,27
Tubulação 16	10,75	150	2,5	0,14	0,25
Tubulação 21	0,5	150	-4,63	0,26	0,82
Tubulação 22	409,53	150	7,23	0,41	1,98
Tubulação 26	292,06	150	-2,6	0,15	0,27

## 9.2. REDE SECUNDÁRIA

Os quadros a seguir apresentam os resultados nos nós e trechos, respectivamente, das pressões dinâmicas, vazões e perdas de carga gerados pelo programa para a rede secundária.

### 9.3. RESUMO DO MÓDULO 1

- Vazão diária unitária: 0,000652 l/s.m
- Pressão dinâmica máxima: 19,39 m.c.a.
- Pressão dinâmica mínima: 14,73 m.c.a.
- Trecho com maior perda de carga: 7,21 m/km
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 50: 2260,00 m
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 75: 49,00 m
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 100: 252,00 m

Tabela de nós com menor hora de consumo (5:00) - pressão dinâmica máxima

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n35	342,3904202	0,05	358,09	15,70
Nó n36	341,7862898	0,05	358,07	16,29
Nó n37	341,7333316	0,05	358,06	16,33
Nó n38	339,3174936	0,05	358,04	18,72
Nó n39	339,0232184	0,05	358,04	19,01
Nó n44	342,0810741	0,05	358,09	16,01
Nó n48	341,6355056	0,10	358,08	16,44
Nó n50	341,5647785	0,05	358,06	16,50
Nó n66	341,7425288	0,05	358,06	16,32
Nó n68	340,4566679	0,05	358,04	17,59
Nó n69	338,6443445	0,05	358,04	19,39

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n70	338,7310361	0,05	358,04	19,30
Nó n73	340,4265371	0,05	358,04	17,62
Nó 5	342,436	0,05	358,08	15,65

Não há nós com pressão maior que 40 m.c.a.

Tabela de nós com maior hora de consumo (12:00) - pressão dinâmica mínima

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n35	342,3904202	0,17	357,25	14,86
Nó n36	341,7862898	0,17	356,98	15,19
Nó n37	341,7333316	0,17	356,89	15,16
Nó n38	339,3174936	0,17	356,34	17,02
Nó n39	339,0232184	0,17	356,33	17,31
Nó n44	342,0810741	0,17	357,26	15,18
Nó n48	341,6355056	0,35	357,08	15,44
Nó n50	341,5647785	0,17	356,89	15,33
Nó n66	341,7425288	0,17	356,86	15,12
Nó n68	340,4566679	0,17	356,44	15,98
Nó n69	338,6443445	0,17	356,31	17,67
Nó n70	338,7310361	0,17	356,31	17,58
Nó n73	340,4265371	0,17	356,44	16,01
Nó 5	342,436	0,17	357,16	14,73

Não há nós com pressão dinâmica menor que 10 m.c.a.

Tabela com trecho de menor hora de consumo (5:00) – perda de carga unitária

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p37	251,3	50	0,09	0,05	0,07
Tubulação p38	26,00	50	0,15	0,07	0,32
Tubulação p39	444,80	50	0,08	0,04	0,06
Tubulação p40	48,50	50	0,04	0,02	0,03
Tubulação p67	248,10	50	0,05	0,03	0,03
Tubulação p68	36,25	50	0,00	0,00	0,00
Tubulação p69	52,06	50	-0,04	0,02	0,03
Tubulação p85	48,50	75	-0,14	0,03	0,02
Tubulação p89	0,50	100	-0,70	0,09	0,22
Tubulação 5	251,26	100	-0,38	0,05	0,06
Tubulação 7	26,00	50	0,18	0,09	0,49
Tubulação 8	36,01	50	0,14	0,07	0,27
Tubulação 9	47,47	50	0,02	0,01	0,01
Tubulação 10	36,03	50	0,05	0,03	0,03
Tubulação 14	248,76	50	0,10	0,05	0,07
Tubulação 19	277,26	50	-0,09	0,05	0,07
Tubulação 23	248,76	50	0,10	0,05	0,08
Tubulação 24	195,99	50	0,05	0,03	0,04
Tubulação 25	36,00	50	0,00	0,00	0,00

Não há trechos com perda de carga maior que 10 m/km.

Trecho com maior hora de consumo (12:00) – perda de carga unitária

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p37	251,30	50	0,27	0,14	1,07
Tubulação p38	26,00	50	0,49	0,25	3,34
Tubulação p39	444,80	50	0,29	0,15	1,24
Tubulação p40	48,50	50	0,13	0,06	0,19
Tubulação p67	248,10	50	0,18	0,09	0,50
Tubulação p68	36,25	50	0,02	0,01	0,01
Tubulação p69	52,06	50	-0,15	0,08	0,34
Tubulação p85	48,50	75	-0,44	0,10	0,32
Tubulação p89	0,50	100	-2,50	0,32	2,08
Tubulação 5	251,26	100	-1,46	0,19	0,73
Tubulação 7	26,00	50	0,73	0,37	7,21
Tubulação 8	36,01	50	0,44	0,22	2,71
Tubulação 9	47,47	50	0,03	0,02	0,02
Tubulação 10	36,03	50	0,24	0,12	0,83
Tubulação 14	248,76	50	0,34	0,18	1,70
Tubulação 19	277,26	50	-0,27	0,14	1,10
Tubulação 23	248,76	50	0,36	0,18	1,82
Tubulação 24	195,99	50	0,19	0,10	0,55
Tubulação 25	36,00	50	0,00	0,00	0,00

Não há trechos com perda de carga maior que 10 m/km.

#### 9.4. RESUMO DO MÓDULO 2

- Vazão diária unitária: 0,000652 l/s.m
- Pressão dinâmica máxima: 18,67 m.c.a.
- Pressão dinâmica mínima: 13,60 m.c.a.
- Trecho com maior perda de carga: 2,10 m/km
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 50: 2740,00 m
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 75: 583,00 m
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 100: 1300,00 m
- Comprimento da tubulação PVC DEFoFo - DN 150: 100,00 m

Tabela de nós com menor hora de consumo (5:00) - pressão dinâmica máxima

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n3	343,0434942	0,04	358,10	15,05
Nó n6	342,9381323	0,16	358,10	15,16
Nó n10	343,6333905	0,04	358,09	14,46
Nó n11	343,6339022	0,04	358,09	14,46
Nó n12	343,4341829	0,04	358,09	14,65
Nó n13	342,2460285	0,04	358,08	15,83
Nó n14	342,7586872	0,04	358,08	15,32
Nó n15	342,6586865	0,04	358,08	15,42
Nó n16	342,164018	0,04	358,08	15,92

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n17	339,7055024	0,04	358,05	18,34
Nó n18	343,3874639	0,04	358,09	14,70
Nó n20	342,178848	0,04	358,07	15,89
Nó n21	342,0988428	0,04	358,07	15,97
Nó n22	341,4557125	0,04	358,05	16,60
Nó n23	341,3786722	0,04	358,05	16,68
Nó n24	339,6484384	0,04	358,05	18,40
Nó n25	343,1530886	0,04	358,09	14,94
Nó n26	342,5260861	0,04	358,09	15,56
Nó n27	341,8542666	0,04	358,07	16,21
Nó n28	341,7984726	0,04	358,07	16,27
Nó n30	341,0486516	0,04	358,05	17,01
Nó n31	340,9767419	0,04	358,05	17,08
Nó n32	339,3745576	0,04	358,05	18,67
Nó n33	343,1063684	0,04	358,09	14,99
Nó n34	342,3964455	0,04	358,09	15,69
Nó n40	343,3324526	0,04	358,10	14,77
Nó n41	342,8191872	0,04	358,10	15,28
Nó n43	342,1089041	0,04	358,09	15,98
Nó n54	342,8068479	0,04	358,10	15,29
Nó n63	342,3307412	0,04	358,09	15,76
Nó n64	342,7024499	0,04	358,10	15,39
Nó n77	339,8794402	0,04	358,05	18,17
Nó n78	339,8824402	0,04	358,05	18,16
Nó n79	339,8109343	0,04	358,05	18,23

Não há nós com pressão maior que 40 m.c.a.

Tabela de nós com maior hora de consumo (12:00) - pressão dinâmica mínima

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n3	343,0434942	0,13	357,34	14,30
Nó n6	342,9381323	0,57	357,36	14,42
Nó n10	343,6333905	0,13	357,24	13,61
Nó n11	343,6339022	0,13	357,23	13,60
Nó n12	343,4341829	0,13	357,23	13,79
Nó n13	342,2460285	0,13	357,11	14,86
Nó n14	342,7586872	0,13	357,10	14,34
Nó n15	342,6586865	0,13	357,10	14,44
Nó n16	342,164018	0,13	357,10	14,93
Nó n17	339,7055024	0,13	356,55	16,84
Nó n18	343,3874639	0,13	357,23	13,84
Nó n20	342,178848	0,13	356,96	14,79
Nó n21	342,0988428	0,13	356,93	14,83
Nó n22	341,4557125	0,13	356,72	15,27
Nó n23	341,3786722	0,13	356,72	15,34

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n24	339,6484384	0,13	356,56	16,91
Nó n25	343,1530886	0,13	357,25	14,10
Nó n26	342,5260861	0,13	357,21	14,68
Nó n27	341,8542666	0,13	356,95	15,10
Nó n28	341,7984726	0,13	356,92	15,13
Nó n30	341,0486516	0,13	356,72	15,67
Nó n31	340,9767419	0,13	356,71	15,73
Nó n32	339,3745576	0,13	356,56	17,19
Nó n33	343,1063684	0,13	357,26	14,15
Nó n34	342,3964455	0,13	357,22	14,82
Nó n40	343,3324526	0,13	357,33	14,00
Nó n41	342,8191872	0,13	357,31	14,49
Nó n43	342,1089041	0,13	357,27	15,16
Nó n54	342,8068479	0,13	357,31	14,50
Nó n63	342,3307412	0,13	357,27	14,94
Nó n64	342,7024499	0,13	357,30	14,60
Nó n77	339,8794402	0,13	356,54	16,66
Nó n78	339,8824402	0,13	356,54	16,66
Nó n79	339,8109343	0,13	356,54	16,73

Não há nós com pressão dinâmica menor que 10 m.c.a.

Tabela com trecho de menor hora de consumo (5:00) – perda de carga unitária

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p5	85,19	50	-0,04	0,02	0,02
Tubulação p9	11,50	100	0,30	0,04	0,04
Tubulação p10	23,97	100	0,26	0,03	0,03
Tubulação p11	507,30	100	0,24	0,03	0,02
Tubulação p12	15,55	50	0,05	0,03	0,04
Tubulação p13	26,26	50	0,02	0,01	0,01
Tubulação p14	15,55	50	-0,02	0,01	0,01
Tubulação p15	26,26	75	0,15	0,03	0,03
Tubulação p16	444,80	50	0,10	0,05	0,07
Tubulação p17	11,00	100	-0,01	0,00	0,00
Tubulação p20	26,00	75	0,23	0,05	0,10
Tubulação p21	237,00	75	0,18	0,04	0,05
Tubulação p22	11,00	75	0,13	0,03	0,02
Tubulação p23	196,80	50	0,06	0,03	0,04
Tubulação p24	43,00	100	-0,35	0,04	0,05
Tubulação p25	245,00	50	0,03	0,01	0,02
Tubulação p26	262,50	50	0,09	0,05	0,07
Tubulação p27	26,00	50	0,10	0,05	0,07
Tubulação p30	11,00	50	0,06	0,03	0,04
Tubulação p31	43,00	50	0,03	0,02	0,02
Tubulação p32	196,80	50	0,05	0,03	0,04

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p33	43,00	50	-0,02	0,01	0,01
Tubulação p34	11,00	50	0,05	0,02	0,03
Tubulação p35	11,00	100	-0,41	0,05	0,07
Tubulação p36	245,00	50	0,03	0,01	0,02
Tubulação p41	47,03	150	1,01	0,06	0,05
Tubulação p51	43,00	50	0,01	0,01	0,01
Tubulação p52	43,00	50	0,04	0,02	0,03
Tubulação p53	47,50	100	-0,48	0,06	0,09
Tubulação p60	1,00	50	0,06	0,03	0,04
Tubulação p62	303,60	50	-0,02	0,01	0,02
Tubulação p76	18,73	50	0,05	0,02	0,03
Tubulação p77	11,00	50	0,01	0,01	0,01
Tubulação p78	11,00	50	0,06	0,03	0,04
Tubulação p79	18,73	50	-0,02	0,01	0,01
Tubulação p83	47,50	50	0,11	0,05	0,10
Tubulação p86	1,00	75	-0,02	0,00	0,00
Tubulação p87	36,01	75	0,01	0,00	0,00
Tubulação 1	35,91	50	0,06	0,03	0,04
Tubulação 2	11,53	150	0,64	0,04	0,02
Tubulação 3	507,51	100	0,31	0,04	0,04
Tubulação 4	43,00	50	0,02	0,01	0,01
Tubulação 6	47,47	50	-0,10	0,05	0,08
Tubulação 11	136,45	100	-0,33	0,04	0,05
Tubulação 12	40,47	150	1,10	0,06	0,05
Tubulação 13	237,00	50	0,07	0,04	0,05
Tubulação 17	11,00	50	0,10	0,05	0,08
Tubulação 18	245,00	75	-0,12	0,03	0,02
Tubulação 20	0,50	150	-1,30	0,07	0,07

Não há trechos com perda de carga maior que 10 m/km.

Trecho com maior hora de consumo (12:00) – perda de carga unitária

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p5	85,19	50	-0,13	0,06	0,19
Tubulação p9	11,50	100	1,11	0,14	0,43
Tubulação p10	23,97	100	0,98	0,13	0,34
Tubulação p11	507,30	100	0,80	0,10	0,23
Tubulação p12	15,55	50	0,20	0,10	0,59
Tubulação p13	26,26	50	0,07	0,04	0,05
Tubulação p14	15,55	50	-0,05	0,03	0,04
Tubulação p15	26,26	75	0,47	0,11	0,38
Tubulação p16	444,80	50	0,29	0,15	1,23
Tubulação p17	11,00	100	0,06	0,01	0,00
Tubulação p20	26,00	75	0,95	0,21	1,42
Tubulação p21	237,00	75	0,73	0,16	0,85

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p22	11,00	75	0,49	0,11	0,41
Tubulação p23	196,80	50	0,24	0,12	0,83
Tubulação p24	43,00	100	-1,28	0,16	0,57
Tubulação p25	245,00	50	0,12	0,06	0,18
Tubulação p26	262,50	50	0,26	0,13	0,97
Tubulação p27	26,00	50	0,27	0,14	1,08
Tubulação p30	11,00	50	0,23	0,11	0,76
Tubulação p31	43,00	50	0,13	0,07	0,20
Tubulação p32	196,80	50	0,23	0,12	0,77
Tubulação p33	43,00	50	-0,10	0,05	0,09
Tubulação p34	11,00	50	0,21	0,11	0,67
Tubulação p35	11,00	100	-1,53	0,19	0,80
Tubulação p36	245,00	50	0,12	0,06	0,17
Tubulação p41	47,03	150	3,57	0,20	0,50
Tubulação p51	43,00	50	0,10	0,05	0,07
Tubulação p52	43,00	50	0,14	0,07	0,28
Tubulação p53	47,50	100	-1,77	0,23	1,07
Tubulação p60	1,00	50	0,24	0,12	0,82
Tubulação p62	303,60	50	-0,11	0,06	0,12
Tubulação p76	18,73	50	0,17	0,09	0,43
Tubulação p77	11,00	50	0,04	0,02	0,03
Tubulação p78	11,00	50	0,21	0,11	0,67
Tubulação p79	18,73	50	-0,08	0,04	0,06
Tubulação p83	47,50	50	0,27	0,14	1,03
Tubulação p86	1,00	75	-0,08	0,02	0,00
Tubulação p87	36,01	75	0,01	0,00	0,00
Tubulação 1	35,91	50	0,24	0,12	0,83
Tubulação 2	11,53	150	2,21	0,13	0,20
Tubulação 3	507,51	100	1,21	0,15	0,51
Tubulação 4	43,00	50	0,11	0,06	0,11
Tubulação 6	47,47	50	-0,39	0,20	2,10
Tubulação 11	136,45	100	-1,24	0,16	0,53
Tubulação 12	40,47	150	3,94	0,22	0,61
Tubulação 13	237,00	50	0,24	0,12	0,86
Tubulação 17	11,00	50	0,26	0,13	0,99
Tubulação 18	245,00	75	-0,31	0,07	0,17
Tubulação 20	0,50	150	-4,63	0,26	0,82

Não há trechos com perda de carga maior que 10 m/km.

## 10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A seguir são apresentadas as seguintes folhas de dados e especificações técnicas do Residencial do Lago em Querência– MT, contendo:

## 10.1. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - TUBOS E CONEXÕES EM PVC

### 10.1.1. OBJETIVO

Este item estabelece as condições para especificação de tubos de PVC rígido com juntas rosqueável, soldável e elástica, ponta e bolsa, bem como conexões de PVC para redes de água.

### 10.1.2. CONDIÇÕES GERAIS

O fornecimento dos materiais deverá obedecer às Normas Técnicas Brasileiras, inseridas neste texto ou não, prevalecendo, no caso de divergência, as determinações da Fiscalização da CONTRATANTE.

Os materiais a serem adquiridos encontram-se listados nos quadros do “Pedido de Aquisição” ou nos desenhos de projeto.

A CONTRATANTE se reserva o direito de modificar as quantidades contidas no “Pedido de Aquisição” durante o processo de compras.

O controle de qualidade será executado conforme o descrito no item 4 destas especificações e das condições gerais de coleta de preço e/ou edital de concorrência.

### 10.1.3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 10.1.3.1. Material de PVC Rígido

a) Os tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, do tipo ponta e bolsa lisa ou pontas lisas e luvas, fabricados nas classes 12, 15 e 20, destinados às redes de água, deverão ser fabricados de acordo com a NBR 5647 (EB 183);

b) Os tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, do tipo ponta e bolsa lisa ou pontas lisas e luvas, fabricados para pressões máximas de 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>, em diâmetros nominais de até 32 mm, deverão atender a norma NBR 5648 (EB 892);

c) Os tubos de PVC rígido com juntas elásticas, dos tipos ponta e bolsa ou pontas lisas e luvas, com anéis de borracha, fabricados nas classes 12, 15 e 20, deverão atender a norma NBR 5647 (EB-183). Os anéis de borracha para tubos de junta elástica, fabricados conforme NBR 5647, deverão atender a NBR 6588 e 7673;

d) Os tubos de PVC rígido, com juntas rosqueáveis, para pressões máximas de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup>, deverão atender as normas NBR 5648 e 6414;

e) Os tubos de PVC rígido de diâmetro equivalente aos de Ferro Fundido (DEF°F°), com junta elástica, pressão de serviço 10kg/cm<sup>2</sup>, junta elástica tipo ponta e bolsa, com anéis de borracha, deverão atender a NBR 7665. Os anéis de borracha para estes tubos deverão atender a NBR 7672;

f) Tubos de PVC rígido para esgoto sanitário com junta elástica, fabricados conforme norma NBR 7362 (EB 644) para ligações prediais, sistemas condominiais e redes coletoras públicas e interceptores de esgotos sanitários, que trabalhem sem pressão interna, cujo líquido conduzido seja esgoto doméstico ou efluentes industriais, conforme norma ABNT 2: 05.59-092, e cuja temperatura seja de no máximo 40 °C.

g) Tubos de PVC rígido com paredes reforçadas para esgoto sanitário, junta elástica ou soldável (NBR 5688);

h) As conexões para tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, tipo ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, para tubos fabricados de acordo com a NBR 5647 e NBR 5648, deverão atender a NBR 9821 (PB 912) e as normas de fabricação de tubos. As conexões de PVC de juntas soldáveis, fabricadas a partir de tubos deverão obedecer às dimensões da NBR 5647, tabelas 1 e 2. Os tubos utilizados como matéria prima para fabricação das conexões deverão pertencer à classe 20, obrigatoriamente;

i) As conexões, para tubos de PVC rígido, com juntas elásticas dos tipos ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, fabricados conforme NBR 5647, deverão atender a NBR 9815 (PB 587), e/ou NBR 10351 (EB 1417). Os anéis de borracha para conexões de junta elástica deverão atender as NBR 6588 e 7363;

j) As conexões, de PVC rígido com juntas rosqueáveis, para tubos fabricados conforme a NBR 5648 deverão atender, na rosca, a NBR 6414.

#### 10.1.4. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DO MATERIAL

Os tubos de PVC rígido, de juntas soldáveis, rosqueáveis e elásticas, deverão atender às condições gerais, específicas, de inspeção, amostragem e ensaios descritivos, nas normas NBR 5647 e/ou 5648, 5680, 5683, 5684, 5685, 5686, 5687 e 6476.

As conexões para tubos de PVC rígido, com junta elástica dos tipos ponta e bolsa ou bolsa e bolsa deverão atender a todas as condições descritas nas normas NBR 9815 e 10351.

As conexões para tubos de PVC rígido com juntas soldáveis, tipo ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, deverão atender a todas as condições descritas nas NBR 9815 e 10351.

O controle de qualidade dos materiais poderá ser feito durante o processo de fabricação, ou após o produto acabado, nas instalações do fornecedor ou em local indicado pela CONTRATANTE, ficando para isto o fornecedor incumbido de solicitar à CONTRATANTE a realização das visitas de inspeção.

Os lotes de tubos, peças e conexões adquiridos pela CONTRATANTE deverão estar separados de forma tal a facilitar os serviços de coleta de amostras para inspeções.

Os materiais somente poderão ser embarcados após a emissão do “Certificado de Liberação” pela CONTRATANTE.

Os lotes de tubos, peças ou conexões aceitos pela CONTRATANTE deverão conter em sua totalidade os dizeres “INSPECIONADO CONTRATANTE”.

#### 10.1.5. ENTREGA DOS MATERIAIS

Deverá acompanhar os materiais cópia do “Certificado de Liberação”, emitido conforme estas especificações.

O transporte, inclusive descarga e empilhamento dos materiais, será de responsabilidade do fornecedor.

O local de entrega dos materiais será a critério da CONTRATANTE, podendo ocorrer em qualquer almoxarifado da CONTRATANTE ou no local das obras.

#### 10.1.6. DISPOSIÇÕES GERAIS

O fabricante deverá apresentar no ato de confirmação do fornecimento o “Termo de Garantia” de que os materiais de sua fabricação atendem às normas atinentes, especialmente as NBR 5684, 7228, e/ou 8219.

A CONTRATANTE se reserva o direito de inspecionar as instalações do fabricante, inclusive as bancadas de testes, e manter inspetor qualificado para a realização das inspeções e ensaios competentes ou contratar empresa privada especializada para tanto.

As custas decorrentes da inspeção de recebimento dos materiais, como laboratório, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, materiais, etc., correrão por conta do fornecedor.

O fornecedor e/ou fabricante deverá proporcionar todas as facilidades para a realização da inspeção dos materiais.

## 10.2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – HIDRANTES

### 10.2.1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação é referente ao fornecimento de Hidrantes a serem instalados nos locais indicados nos desenhos do projeto.

As quantidades estão definidas nas Listas de Materiais do Projeto.

### 10.2.2. GERAL

Complementam a presente especificação os seguintes documentos:

- Especificação Geral “FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS”;
- Listas de Materiais do projeto;
- Desenhos do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

### 10.2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hidrante de coluna de acordo com a norma brasileira NBR 5667 - 1/2006, com flange conforme norma NBR 7675 (ISO 2531), classe de pressão PN10.

Quando especificados no projeto "Hidrante Completo" deverão ser fornecidos com Curva dissimétrica com flanges, válvula de gaveta de ferro fundido nodular com cunha emborrachada, extremidade flange e bolsa e tampa para registro.

A entrada de água na base do hidrante deverá ser em flange DN100.

Deverá possuir duas saídas laterais com rosca de 60mm (diâmetro externo 82mm e 5 fios), e por uma tomada frontal com rosca de 200mm (diâmetro externo 127mm e 4 fios).

Pressão máxima de serviço 0,1 Mpa.

Pintura de fundo interno e externo em epóxi bi-componente com espessura total de película seca, de no mínimo 100 µm e pintura de acabamento externo em esmalte sintético à base de resina alquídica mono-componente, acabamento semi-brilho de espessura de película seca, de no mínimo 40 µm, cor vermelha 5R 4/14 - Muusell Book of Colors.

### 10.2.4. MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela empreendedora.

PARTE	MATERIAL
Corpo	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Tampa	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Bujões	Latão Fundido NBR 6314

### 10.3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - REGISTROS DE GAVETA COM CUNHA DE BORRACHA

#### 10.3.1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de registros de gaveta com cunha de borracha, de acionamento manual, a serem instalados nos locais e condições indicados em projeto.

O fornecimento incluirá, os seguintes itens principais, não se limitando aos mesmos:

- Registros de gaveta com cunha de borracha, conforme quantidades definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Elementos de vedação, conforme a necessidade;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático e de funcionamento;
- Proteção e revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

#### 10.3.2. GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

- ASTM - American Society for Testing and Materials,
- DIN - Deutsche Industrie Normen,
- ANSI - American National Standard Institute,
- SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento, de uma forma geral, incluindo registros.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque.

#### 10.3.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Os registros de gaveta com cunha de borracha devem ser fabricados conforme requisitos exigíveis pela Norma NBR 14.968, com dimensões segundo a norma ISO 5.752.

Os flanges, quando for o caso, devem obedecer às normas NBR 12.430, NBR 14.968 e NBR 7.675 (idênticos à norma internacional ISO 2.531), nas classes PN 10, PN 16 ou PN 25.

As características do corpo e o tipo de acionamento dos registros de gaveta com cunha de borracha serão definidos nas Listas de Materiais do projeto. O esforço requerido no aro do volante para acionar o registro não deverá ultrapassar 18 kgf.

Os materiais relacionados no quadro seguinte servem de referência do padrão de qualidade.

PARTE	MATERIAL
Corpo e tampa	FoFo, NBR 6916 classe 42012
Cunha	FoFo, NBR 6916 classe 42012 revestida com EPDM
Haste	Aço Inox, AISI-410
Anéis de vedação	Bronze, ASTM-B-62
Parafusos e porcas	Aço, ASTM-A-307 gr. B
Haste de prolongamento	Ferro treliçado

Foram tomados como referência, no projeto de engenharia, registros da linha Euro, de fabricação da Saint Gobain.

#### 10.4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – SERVIÇOS

##### 10.4.1. GERAL

##### 10.4.1.1. Preliminares

A empreendedora não poderá, em hipótese alguma, alegar desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das condições que, em todo ou partes, serão prescritas nestas Prescrições ou contidas no projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e outras disposições, citadas ou não estabelecidas para a execução e fiscalização das obras da cia de saneamento em questão ou a seus prepostos.

A empreendedora será obrigada a aceitar integralmente e a cooperar com a realização de todos os métodos e processamentos de inspeção, verificação, controle, ensaio tecnológico e medição adotados pela Cia de Saneamento em questão ou a seus prepostos, em todo e qualquer serviço referente à obra.

Reserva-se a Cia de Saneamento em questão, ou a seus prepostos, o direito e autoridade para decidir pela solução de todo e qualquer caso singular, duvidoso, omissivo, e em tudo mais que de alguma forma venha a se relacionar direta ou indiretamente com a obra em questão e seus complementos.

A existência e atuação da fiscalização da cia de Saneamento em questão, ou a seus prepostos, em nada restringirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da empreendedora no que se refere às obras.

Toda e qualquer ordem dada pela Cia de Saneamento em questão, ou a seus prepostos, ao Engenheiro da empreiteira responsável pela obra, será considerada como se fosse a ela dirigida, e por outro lado e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo referido engenheiro, ou ainda a omissão de responsabilidade do mesmo, será considerado para todo e qualquer efeito como tendo sido da empreiteira arcando está com toda a responsabilidade causada por este ato.

Todo o pessoal utilizado na execução de obras deverá apresentar os requisitos necessários ao desempenho da função exigida. Para os casos em que após a contratação, o empregado não corresponder às expectativas, será formada uma comissão de julgamento composta pela FISCALIZAÇÃO e empreendedora que apreciará o assunto e emitirá parecer. Julgado necessário o seu afastamento, fica a empreendedora obrigada a tomar as providências inerentes ao caso.

Antes do início de qualquer serviço, deverão estar reunidos e organizados, no local de trabalho, os recursos necessários à execução e continuidade de qualquer serviço, afim de que uma vez iniciado, possa prosseguir até sua conclusão, sem interrupção.

A empreendedora não poderá iniciar qualquer serviço, sem que antes seja autorizada pela fiscalização, salvo os de emergência necessários a estabilidade ou segurança pessoal ou do funcionamento normal de serviços públicos essenciais.

A empreendedora é responsável por danos e prejuízos causados a pessoas e propriedades em decorrência dos trabalhos de execução de obras e instalações por que responda, correndo às expensas o ressarcimento ou indenização de tais danos ou prejuízos.

As propriedades públicas ou privadas deverão ser protegidas contra qualquer dano oriundo dos serviços, não devendo ser interrompido qualquer funcionamento de serviço de utilidade pública, devendo, para tanto, ser enviados todos os esforços por parte da empreendedora visando garantir a plena integridade das instalações relacionadas a tais serviços.

A empreendedora é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais que estejam sob responsabilidade e de propriedade da Cia de Saneamento em questão, ou a seus prepostos.

#### 10.4.1.2. Locação Topográfica

Entre os serviços preliminares, avulta a importância dos serviços topográficos de locação, nivelamento e seccionamento da poligonal que envolve o local das obras e canteiro.

A equipe de topografia começará seus serviços após o recebimento da ordem de serviço para início da obra e da entrega, pela Fiscalização, das plantas de locação e das cadernetas com as amarrações e RN's que servirão de base para as mesmas.

Seguir-se-á a locação de eixo, o nivelamento e contranivelamento da poligonal, procedendo-se o cadastro da situação original e o levantamento das interferências detectáveis da superfície.

Durante os trabalhos de construção, esta deverá marcar as bordas das valas de escavação; controlar a profundidade; a posição e cotas dos quadros do escoramento, das formas para o concreto, lastro, berço e tubos.

Nos serviços de estrutura, serão executados a locação e controle de cotas além do posicionamento das armações e formas das fundações, paredes, pilares, vigas e lajes.

Para execução desses serviços, utilizar-se-ão equipamentos topográficos adequados, de acordo com a ABNT. As medidas de distância serão tomadas diretamente, com trena de aço e as profundidades serão medidas até o nivelamento, quando será utilizada mira de invar.

A equipe de campo será comandada por topógrafo experiente, orientado pelo chefe da seção técnica quanto à programação das suas atividades, bastante distintas no tempo e distribuídas no espaço da obra.

#### 10.4.1.3. Limpeza do Terreno

O serviço de limpeza do terreno nas áreas destinadas à implantação das obras e nas de empréstimo, compreende a remoção de obstáculos naturais, tais como: árvores, matacões, tocos, raízes e entulhos, sendo a remoção de árvores executada mediante a aprovação dos órgãos competentes.

Após o desmatamento e destocamento, a empresa procederá à raspagem da superfície do terreno.

Se possível, o material excedente será colocado em bota-foras, ao longo da faixa, mas laterais. Na impossibilidade, este material será destinado a bota-foras previamente preparados, e aprovados pela fiscalização.

#### 10.4.2. MOVIMENTO DE TERRA

A escavação poderá ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes.

Ao iniciar a escavação, a empreiteira deverá ter feito a pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes ou outros elementos ou estruturas existentes que estejam na área atingida pela escavação ou próximos à mesma.

A empreendedora deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas não devendo aqueles serem danificados.

#### 10.4.2.1. Escavação

##### 10.4.2.1.1. Escavação a Céu Aberto Terra/Cascalho

A escavação de material terra/cascalho será feita por escavadeiras sobre pneus ou esteiras, compreendendo solos do tipo: terra em geral, piçarra, argila, seixos rolados, cascalho, pedregulhos aglomerados, tapiocangas em blocos e rochas em decomposição.

Quando a escavação for mecanizada, a carga será feita por pá carregadeira e o transporte através de caminhões basculantes.

Quanto o material escavado for aceitável para o reaterro, será estocado, para utilização posterior, a critério da fiscalização.

##### 10.4.2.1.2. Escavação de Valas

###### 10.4.2.1.2.1. Valas em Solo e Barro-Lama

As larguras e profundidades das valas a escavar, bem como as produções exigidas impõe a escolha de equipamentos confiáveis, versáteis e acima de tudo capazes de implantar as seções transversais especificadas.

A escavação será procedida com escavadeira hidráulica sobre pneus ou retroescavadeira sobre esteiras que avançará escavando ao longo do eixo da tubulação e carregando o produto da escavação sobre caminhões basculantes estacionados ao longo da vala que transportarão o material de escavação para o bota-fora, onde um trator de lâmina fará o espalhamento.

Quando o material da vala não der suporte suficiente para assentamento da tubulação, será feita super escavação até atingir um solo bom e a diferença até a cota do fundo da vala será completada com pedra de mão ou outro material a critério da fiscalização.

###### 10.4.2.1.2.2. Valas em Rocha

As ocorrências de rocha serão, onde o local assim permitir, atacadas com utilização de martelos pneumáticos para perfuração de minas de 25mm de diâmetro, com malhas de 1m, que serão tamponadas cuidadosamente após o carregamento com gelatina explosiva de 40% para detonação por meio de cordel detonante em rede de retardos de 50m, ativadas por espoleta. Todas as precauções serão tomadas para advertir a população da vizinhança estabelecendo-se cuidadosa vigilância na hora dos "Fogos" para evitar a aproximação de pessoal não autorizado.

Haverá previsão de material - sacos de areia, terra, - para abafar a projeção de pedras para fora da vala. O plano de fogo será sempre submetido à aprovação da fiscalização e em cada ocorrência serão tomadas as providências junto a Prefeitura, Polícia e Exército para obter as autorizações competentes.

Caso não seja possível a utilização de explosivos no desmonte de rochas, será empregado o processo a frio com a utilização de dardas hidráulicas para a fissuração dos maciços ou matacões encontrados.

Serão executados controles sismográficos das detonações.

Os explosivos e acessórios provirão dos paióis da empresa e serão transportados em veículos separados, nas quantidades necessárias a cada "fogo", obedecidas todas as normas de legislação sobre o uso de explosivos.

As escavadeiras são equipamentos mais adequados, em termos de produtividade e versatilidade, para a escavação destas valas.

#### 10.4.2.1.3. Escavação Manual

Em alguns pontos especiais teremos necessidade de pequenas escavações manuais inevitáveis.

Especificamente está prevista escavação manual nos seguintes casos:

- Ligações prediais
- Regularização do fundo da vala
- Ao redor de interferências
- Onde não for possível o acesso a equipamentos.

A produtividade nestes casos é baixa, devido ao cuidado com que a escavação será feita, por operários munidos de ferramentas adequadas.

#### 10.4.2.1.4. Escavação de Jazidas

Quando se fizer necessária a exploração de jazidas de solo para reaterro, a mesma será procedida de projeto completo, incluindo estradas de serviços e frentes de escavação aprovado pela fiscalização.

Serão utilizados equipamentos adequados, de forma que a superfície de escavação resulte a mais regular possível, provida de inclinação suficiente para o escoamento de águas pluviais.

Para obtenção de material rochoso, serão utilizados materiais de pedreiras comerciais.

#### 10.4.2.2. Regularização de fundo de valas

A regularização de fundo de valas será feita, basicamente, através das atividades de espalhamento de material, com ou sem adicionamento de outros solos, conformando o fundo da vala nos greides estabelecidos no projeto.

O lastro de brita será usado sempre que necessário.

Dessa forma será permitido o completo apoio da tubulação e seu perfeito alinhamento.

Quando se fizer necessário, será lançado lastro de areia no fundo da vala, antes do assentamento dos tubos.

#### 10.4.2.3. Reaterro compactado de valas

O reaterro das valas será executado conforme especificações técnicas de serviços e orientação técnica, adequando o tipo ideal para cada situação.

Independentemente do tipo de reaterro que fechará o corpo da vala, toda tubulação deverá ser acomodada com apiloamento manual do solo, em camadas de 20cm, até 20cm acima da geratriz superior do tubo.

Serão utilizados soquetes manuais, placas vibratórias, compactadores manuais ou equipamentos de transporte para o restante do reaterro até a superfície do pavimento.

#### 10.4.2.4. Aterros compactados

Os aterros compactados serão executados concomitantemente com as escavações de materiais selecionados, provenientes dos cortes ou empréstimo.

Na execução de cada camada de aterro, será obedecida a seguinte sequência.

- Preparo da superfície
- Descarga do material

- Espalhamento
- Eventual correção de umidade e homogeneização
- Compactação

As camadas do aterro serão acertadas de maneira a permitir um perfeito escoamento das águas de chuva.

A espessura das camadas, o grau de compactação, bem como o número de passadas do compactador serão determinados em campo, na fase experimental e no início dos trabalhos. Simultaneamente com a execução do aterro serão executados os serviços necessários à sua proteção.

Para a execução desses serviços está prevista a utilização de rolo compactador, motoniveladora, trator de pneus com grade de discos, caminhão tanque e trator de esteiras.

Para a execução de aterros de valas nos locais em que não haja espaço suficiente para a operação de equipamentos de grande porte, o lançamento do material será manual e a compactação será feita com utilização de compactadores manuais.

#### 10.4.2.5. Escoramentos

Em todos os locais onde for necessário, por segurança e/ou exigido pelo órgão responsável ou proprietário, ou ainda, toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a empresa providenciará o escoramento adequado, de forma a garantir a integridade das instalações existentes ao longo da faixa.

Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superiores a 1,3m. O tipo de escoramento a ser utilizado será função basicamente da qualidade do terreno a ser protegido, da profundidade a ser alcançada e da natureza dos serviços e/ou instalações a serem executadas nestas valas.

##### 10.4.2.5.1. Escoramento Contínuo

Neste caso, a contenção do solo lateral à cava far-se-á por pranchas de madeira, encostadas umas às outras, travadas horizontalmente por longarinas de madeira em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto espaçadas de 1,34m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 0,40m.

##### 10.4.2.5.2. Escoramento Descontínuo

Consiste na contenção do solo na lateral à cava por tabuas de madeira, travadas horizontalmente por longarinas de madeira, em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 0,40m.

##### 10.4.2.5.3. Pontaleteamento

Neste caso o solo lateral à cava será contido por tabuas de madeira a cada 1,35m, travadas horizontalmente por estroncas de eucalipto e de acordo com as especificações técnicas contidas nos documentos de licitação.

##### 10.4.2.5.4. Escoramento Especial Com Estacas-Prancha Metálicas

A superfície lateral da vala será contida por estacas prancha metálicas, cravadas de forma a garantir a estabilidade do maciço e estanqueidade da estrutura.

As paredes do escoramento serão travadas por longarinas metálicas com perfil "I" e estroncas de eucalipto, espaçadas de 1,55m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 0,40m.

Nos locais onde o projeto indicar, serão executados escoramentos com perfis metálicos e pranchões de madeira.

#### 10.4.2.6. Esgotamento e Drenagem

Sempre que necessário será procedido esgotamento de água, de modo a permitir a execução dos trabalhos a seco.

A água retirada será encaminhada para local adequado, a fim de evitar danos às áreas vizinhas ao local de trabalho.

Em casos de drenagem de valas serão usados drenos feitos com o uso de pedras de mão, britas e areias, de acordo com projeto fornecido pela fiscalização.

O esgotamento da vala será feito por bombas superficiais. Serão feitos drenos laterais no fundo da vala, junto ao escoramento fora da área de assentamento da tubulação. Os crivos das bombas serão colocados em pequenos poços internos e esses drenos recobertos de brita a fim de evitar a erosão.

#### 10.4.2.7. Estruturas de Concreto

Só poderá ser iniciado o aterro junto às estruturas de concreto, após decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural.

O aterro deverá ser executado com solo isento de pedras, madeira, detritos ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer outro elemento no interior da vala.

Serão executados em blocos maciços de concreto ou tijolos maciços de barro cozido, de acordo com as especificações técnicas da fiscalização. As faces internas das paredes e do fundo serão revestidas com argamassa de cimento e areia fina, enquanto que as faces externas das paredes serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa.

#### 10.4.2.8. Assentamento e Montagem de Tubulações

##### 10.4.2.8.1. Montagem de Tubos

O assentamento dos tubos ou conexões será executado paralelamente à abertura da vala, obedecendo o alinhamento e as cotas definidas em projeto.

Antes de ser assentado, o tubo será limpo e examinado, de forma a detectar trincas visíveis, quebras ou outros defeitos.

O tubo será assentado de modo que a bolsa fique, sempre que possível, voltada para montante, obedecendo os “greides” de projeto.

#### 10.4.2.9. Poços de Alvenaria

Serão executados em blocos maciços de concreto ou tijolos maciços de barro cozido, de acordo com as especificações técnicas da fiscalização. As faces internas das paredes e do fundo serão revestidas com argamassa de cimento e areia fina, enquanto que as faces externas das paredes serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa.

#### 10.4.2.10. Poços com Anéis Pré-Moldados de Concreto

A câmara de trabalho será formada de anéis pré-moldados de concreto armado de diâmetro interno de 0,90m.

Acima do último anel será colocada uma laje circular com abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro onde será instalada a chaminé de entrada, composta de anéis pré-fabricados de concreto armado de 0,60m de diâmetro.

#### 10.4.2.11. Caixa de Ligação

Entende-se por ligações prediais todos os serviços e providências necessárias à ligação dos prédios à rede executada. Inclui-se a execução do ramal predial e kit cavalete.

#### 10.4.2.12. Remoção e Reposição de Superfícies

Resumem-se basicamente em reestruturar o aspecto do local das obras, de forma idêntica à anteriormente existente.

Quando da remoção, todo material aproveitável será retirado cuidadosamente e arrumado em local adequado.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados para bota-foras indicados pela fiscalização.

Para remoção dos pavimentos serão utilizados rompedores pneumáticos e retroescavadeira sobre esteiras.

A reposição do pavimento com capa asfáltica usinada à frio será realizada logo após o fechamento das valas e execução da camada de base sobre o reaterro, bem como execução da camada de ligação. Serão utilizados rolos compactadores lisos e motoniveladora.

Concreto betuminoso usinado a frio será adquirido de fornecedores locais.

A reposição do pavimento em paralelepípedo ou blocos de concreto será executada conforme especificação.

Os paralelepípedos ou blocos de concreto serão assentados sobre base de areia e rejuntados com argamassa de cimento e areia ou asfalto, onde for necessário.

##### 10.4.2.12.1. Reposição de Calçadas

Para as calçadas em concreto, será executado um lastro de pedra britada, e logo após o lançamento do concreto, o mesmo será regularizado e desempenado.

As calçadas com piso em cerâmicas ou em ladrilhos hidráulicos serão assentadas sobre lastro de concreto magro,  $f_{ck}=135 \text{ kg/cm}^2$ .

As calçadas com pedras portuguesas serão executadas sobre colchão de cimento, areia e saibro, as pedras portuguesas serão assentadas individualmente por meio de martelo e compactadas através de soquetes manuais.

Para as calçadas em bloquete, o assentamento dos blocos de concreto e paralelepípedos será feito sobre base de areia, com 15 cm de espessura.

O assentamento será executado a partir do meio fio, com blocos dispostos em ângulo reto em relação ao meio fio.

Para compactação da base serão utilizados rolos lisos vibratórios.

##### 10.4.2.12.2. Reposição de Meios-Fios e Sarjetas

Serão utilizados meios-fios pré-fabricados ou moldados in loco, assentados diretamente sobre o pavimento ou em cavas de modo tal a fiquem semienterradas. Para o rejuntamento dos meios-fios pré-fabricados, será utilizada argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3. No caso de construção de meios-fios moldados "in loco", será deixado a cada 10m, um estrangulamento que servirá de junta de dilatação.

#### 10.4.2.13. Limpeza e Teste

Concluído o assentamento da tubulação em um determinado trecho, a construtora cuidará de verificar sua estanqueidade, antes de iniciar o fechamento da vala, com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO.

O teste se fará da seguinte maneira:

- Teste com Fumaça;
- Teste com Água;
- Teste de Infiltração;
- Teste de Carga na Linha de Recalque.

## 11. ORÇAMENTO

### RESUMO

**EMPREENDIMENTO:** RESIDENCIAL DO LAGO

**BASE:** TABELA SINAPI

**MUNICÍPIO:** QUERÊNCIA - MT

**SISTEMA:** SAA

**MOEDA:** REAL

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	CONSTRUÇÃO CIVIL A	MATERIAL HIDRÁULICO B	EQUIPAMENTOS C	MATERIAL ELÉTRICO D	TOTAL A+B+C+D
GERAL	<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>			<b>TOTAL GERAL</b>		<b>R\$734.518,19</b>
I	ADMINISTRAÇÃO GERAL DA OBRA	R\$167.190,82				R\$167.190,82
II	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	R\$288.650,04	R\$278.677,34			R\$567.327,37

**ORÇAMENTO CONSOLIDADO**

**EMPREENDIMENTO:** RESIDENCIAL DO LAGO  
**MUNICÍPIO:** QUERÊNCIA - MT  
**SISTEMA:** SAA  
**MOEDA:** REAL

**BASE:** TABELA SINAPI

ITEM	REFERÊNCIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT	PREÇO	
						UNITÁRIO	TOTAL
<b>ADMINISTRAÇÃO GERAL DA OBRA</b>							
<b>1</b>	<b>CANTEIRO DE OBRA</b>			<b>TOTAL ITEM 1.0</b>		<b>29.857,83</b>	
	SINAPI	93209	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, INCLUSO PRA M2 AS PRATELEIRAS. AF_02/2016	m²	30,00	966,40	28.992,00
	SINAPI	13244	CONE DE SINALIZAÇÃO EM PVC RÍGIDO COM FAIXA REFLETIVA, H = 70 / 76 CM	und	8,00	58,08	464,64
	SINAPI	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DA PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIR AF_03/2022_PS	m²	1,00	312,39	312,39
	SINAPI	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	m²	30,00	2,96	88,80
<b>2</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>			<b>TOTAL ITEM 2.0</b>		<b>137.332,99</b>	
	COTAÇÃO		MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE RETROESCAVADEIRA	km	32,00	2,57	82,24
	SINAPI		ENGENHEIRO - SÊNIOR (MENSALISTA)	mês	6,50	13.856,10	90.064,65
	SINAPI		TÉCNICO - SÊNIOR (MENSALISTA)	mês	13,00	3.629,70	47.186,10
<b>PARTE CIVIL</b>							
<b>3</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA</b>			<b>TOTAL ITEM 3.0</b>		<b>272.910,77</b>	
<b>3.1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>						
	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	m	7.979,00	4,89	39.017,31
<b>3.2</b>	<b>SERVIÇOS TÉCNICOS</b>						
	COTAÇÃO		CADASTRO DE REDES E ADUTORAS	m	7.979,00	1,38	11.011,02
<b>3.3</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>						
	SINAPI	101236	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 3 KM E VELOCIDADE MÉDIA 20 KM/H. AF_05/2020	m³	4.787,40	21,27	101.828,00
	SINAPI	101617	PRÉPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	m²	4.787,40	2,90	13.883,46
	SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m³	1.867,09	23,51	43.895,19
	SINAPI	104735	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA ÇAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023	m³	4.356,53	10,56	46.005,00
<b>3.4</b>	<b>CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL</b>						
	SINAPI	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m³	81,47	1,36	110,80
<b>3.5</b>	<b>CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA E MONTAGEM TUBO</b>						
	SINAPI	97121	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL	m	4.980,00	1,59	7.918,20

			ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017				
	SINAPI	97122	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	582,00	2,24	1.303,68
	SINAPI	97123	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	1.551,00	2,84	4.404,84
	SINAPI	97127	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	866,00	4,08	3.533,28
<b>4</b>	<b>CAIXA DO HIDRANTE - DIMENSÕES (1X)</b>			<b>COM P.</b>	<b>LARG.</b>	<b>ALT.</b>	
				<b>1,90</b>	<b>1,20</b>	<b>1,28</b>	<b>2.672,59</b>
<b>4,1</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRAS</b>						
	SINAPI	101236	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 3 KM E VELOCIDADE MÉDIA 20 KM/H. AF_05/2020	m³	8,17	21,27	173,70
	SINAPI	101617	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	m²	2,28	2,90	6,61
	SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m³	5,25	23,51	123,38
<b>4,2</b>	<b>CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL</b>						
	SINAPI	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m³	3,79	1,36	5,16
<b>4,3</b>	<b>FUNDAÇÕES/ESTRUTURAS</b>						
	COTAÇÃO		FORMAS CURVAS PINHO+CHAPA MADEIRIT COMPENSADA ESPESSURA DE 6MM ESCORAMENTO DESFORMA. REAPROVEITAMENTO DE 2 VEZES	m²	0,93	162,61	151,23
	COTAÇÃO		ARMADURA DE AÇO EM BARRA	kg	68,40	10,91	746,24
	SINAPI	99235	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO. AF_10/2021	m³	0,68	883,77	604,50
	SINAPI	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIE RS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	m²	2,28	33,97	77,45
<b>4,4</b>	<b>ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO</b>						
	SINAPI	103326	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 19X19X39 CM (ESPESSURA 19 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m²	7,94	98,83	784,31
<b>5</b>	<b>CAIXA DE LIGAÇÃO - DIMENSÕES (1X)</b>			<b>COM P.</b>	<b>LARG.</b>	<b>ALT.</b>	
				<b>1,70</b>	<b>1,90</b>	<b>2,20</b>	<b>6.005,76</b>
<b>5,1</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRAS</b>						
	SINAPI	101236	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 3 KM E VELOCIDADE MÉDIA 20 KM/H. AF_05/2020	m³	17,23	21,27	366,40

*	SANEA GO	101617	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	m <sup>2</sup>	3,23	2,90	9,37
	SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m <sup>3</sup>	10,12	23,51	237,92
<b>5,2</b>	<b>CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL</b>						
	SINAPI	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m <sup>3</sup>	9,24	1,36	12,56
<b>5,3</b>	<b>FUNDAÇÕES/ESTRUTURAS</b>						
	COTAÇÃO		FORMAS CURVAS PINHO+CHAPA MADEIRIT COMPENSADA ESPESSURA DE 6MM ESCORAMENTO DESFORMA. REAPROVEITAMENTO DE 2 VEZES	m <sup>2</sup>	1,08	162,61	175,62
	COTAÇÃO		ARMADURA DE AÇO EM BARRA	kg	96,90	10,91	1.057,18
	SINAPI	99235	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO. AF_10/2021	m <sup>3</sup>	0,97	883,77	856,37
	SINAPI	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIE RS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	m <sup>2</sup>	3,23	33,97	109,72
<b>5,4</b>	<b>ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO</b>						
	SINAPI	103326	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 19X19X39 CM (ESPESSURA 19 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m <sup>2</sup>	15,84	98,83	1.565,47
<b>5,5</b>	<b>DIVERSOS</b>						
	COTAÇÃO		ESCADA MARINHEIRO SEM PROTEÇÃO	m	1,75	86,16	150,78
	SINAPI	99272	POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIÂMETRO INTERNO = 0,60 M, PROFUNDIDADE = 0,95 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020_PA	und	1,00	1.160,93	1.160,93
	COTAÇÃO		TAMPAO E ANEL (CJ) EM CONCRETO PRE-MOLDADO P/ PV (PADRAO SAN)	und	1,00	257,28	257,28
	COTAÇÃO		MONTAGEM DE TAMPÃO DE CONCRETO	pc	1,00	46,16	46,16
<b>6</b>	<b>CAIXA DO REGISTRO DE MANOBRA - DIMENSÕES (2X)</b>			<b>COM P.</b>	<b>LARG.</b>	<b>ALT.</b>	<b>3.530,46</b>
				<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>1,60</b>	
<b>6,1</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRAS</b>						
	SINAPI	101236	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA: 0,8 M <sup>3</sup> / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M <sup>3</sup> , DMT DE 3 KM E VELOCIDADE MÉDIA 20 KM/H. AF_05/2020	m <sup>3</sup>	7,74	21,27	164,71
	SANEA GO	101617	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	m <sup>2</sup>	1,44	2,90	4,18
	SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m <sup>3</sup>	5,44	23,51	127,89
<b>6,2</b>	<b>CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL</b>						
	SINAPI	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m <sup>3</sup>	3,00	1,36	4,07
<b>6,3</b>	<b>DIVERSOS</b>						
	SINAPI	99272	POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIÂMETRO INTERNO = 0,60 M, PROFUNDIDADE = 0,95 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020_PA	und	1,00	1.160,93	1.160,93
	COTAÇÃO		TAMPAO E ANEL (CJ) EM CONCRETO PRE-MOLDADO P/ PV (PADRAO SAN)	und	1,00	257,28	257,28

COTAÇÃO		MONTAGEM DE TAMPÃO DE CONCRETO	pc	1,00	46,16	46,16	
7	CAIXA DO REGISTRO DE DESCARGA - DIMENSÕES (2X)		COM P.	LARG.	ALT.	3.530,46	
			1,20	1,20	1,60		
7,1	MOVIMENTO DE TERRAS						
	SINAPI	101236	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 6 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT DE 3 KM E VELOCIDADE MÉDIA 20 KM/H. AF_05/2020	m³	7,74	21,27	164,71
	SINAPI	101617	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	m²	1,44	2,90	4,18
	SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m³	5,44	23,51	127,89
7,2	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL						
	SINAPI	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m³	3,00	1,36	4,07
7,3	DIVERSOS						
	SINAPI	99272	POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIÂMETRO INTERNO = 0,60 M, PROFUNDIDADE = 0,95 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020_PA	und	1,00	1.160,93	1.160,93
	COTAÇÃO		TAMPÃO E ANEL (CJ) EM CONCRETO PRE-MOLDADO P/ PV (PADRAO SAN)	und	1,00	257,28	257,28
	COTAÇÃO		MONTAGEM DE TAMPÃO DE CONCRETO	pc	1,00	46,16	46,16
<b>MATERIAL HIDRAULICO</b>							
8	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA		TOTAL ITEM 9.0			270.966,04	
	SINAPI	TUBO PVC JE CL12 DN50	m	4980,00	14,01	69.769,80	
	SINAPI	TUBO PVC JE CL12 DN75	m	582,00	29,09	16.930,38	
	SINAPI	TUBO PVC JE CL12 DN100	m	1551,00	47,29	73.346,79	
	SINAPI	TUBO PVC DEFoFo 1MPa DN150	m	866,00	106,18	91.951,88	
	COTAÇÃO		TE PVC JE BBB DN 50 x 50	un	15,00	40,66	609,84
	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC JE PB DN 50	un	9,00	33,55	301,95
	COTAÇÃO		TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 75x50	un	4,00	76,18	304,70
	COTAÇÃO		REDUÇÃO PVC JE BB PBA DN 75x50	un	6,00	43,68	262,09
	COTAÇÃO		REDUÇÃO PVC JE BB PBA DN 100x75	un	2,00	33,94	67,87
	COTAÇÃO		TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 100x50	un	5,00	152,40	762,00
	COTAÇÃO		CRUZETA PVC PBA DN 50	un	2,00	38,99	77,98
	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC JE PB DN 75	un	2,00	90,13	180,27
	COTAÇÃO		TÊ PVC JE BBB PBA DN 75	un	1,00	83,09	83,09
	COTAÇÃO		TÊ PVC JE BBB PBA DN 100	un	2,00	71,80	143,59
	COTAÇÃO		CURVA 90° PVC JE PB DN 100	un	2,00	36,96	73,92
	COTAÇÃO		CAP PVC JE PBA DN 50	un	1,00	69,25	69,25
	COTAÇÃO		CONEXÕES FoFo JGS				
	COTAÇÃO		TÊ COM BOLSAS FoFo, PN10, DN150	un	3,00	710,03	2.130,09
	COTAÇÃO		ADAPTADOR PONTA E BOLSA FoFo P/ PVC PBA DN 150 x DN 50	un	3,00	30,66	91,97
	COTAÇÃO		TÊ REDUÇÃO COM BOLSAS FoFo, PN10, DN150 x DN100	un	3,00	16,08	48,24
	COTAÇÃO		ADAPTADOR PONTA E BOLSA FoFo P/ PVC PBA DN 150 x DN 75	un	2,00	16,61	33,22
	COTAÇÃO		ADAPTADOR PONTA E BOLSA FoFo P/ PVC PBA DN 150 x DN 100	un	1,00	30,66	30,66
	COTAÇÃO		CRUZETA FoFo BBBB DN 150	un	1,00	65,27	65,27
	COTAÇÃO		ADAPTADOR FoFo P/ PVC PBA DN100	un	2,00	30,85	61,70
	COTAÇÃO		CURVA 90° COM BOLSAS FoFo PN10 DN 150	un	1,00	32,50	32,50
	COTAÇÃO		REGISTRO CHATO C/ BOLSAS E CAB CUNHA DE BORR DN150	un	2,00	2.596,00	5.192,00
	COTAÇÃO		REGISTRO CHATO C/ BOLSAS E CAB CUNHA DE BORR P/REDE PVC DN50	un	2,00	990,90	1.981,80
	COTAÇÃO		TE C/ BOLSA E FLANGE FoFo DN 150 x 150	un	1,00	1.264,57	1.264,57
	COTAÇÃO		LUVA COM BOLSAS PVC DEFoFo JE DN 150	un	1,00	92,77	92,77

	COTAÇÃO	TUBO BOLSA E FLANGE FoFo PN10 DN 150 x 1300	un	1,00	1.474,39	1.474,39
	COTAÇÃO	REGISTRO CHATO FLANGES E CABEC CUNHA DE BORRACHA PN10 DN 150	un	1,00	3.091,45	3.091,45
	COTAÇÃO	CONJ BRACADEIRA TIPO U DN50 COM 2 CHUMBADORES	un	4,00	55,00	220,00
	COTAÇÃO	CONJ BRACADEIRA TIPO U DN150 COM 2 CHUMBADORES	um	4,00	55,00	220,00
<b>9</b>	<b>HIDRANTE</b>		<b>TOTAL ITEM 9.0</b>			<b>7.711,30</b>
	COTAÇÃO	CURVA 45° COM BOLSAS, PN10, DN100	pç	2,00	240,00	480,00
	COTAÇÃO	CONJUNTO HIDRANTE COMPLETO FOFO, PN10, DN100	pç	1,00	5.135,30	5.135,30
	COTAÇÃO	JUNTA GIBALT, PN10, DN100	pç	1,00	650,00	650,00
	COTAÇÃO	TUBO PVC DEFOFO 1MPA DN100	pç	6,00	241,00	1.446,00