

QUERÊNCIA - MT
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

RESIDENCIAL DO LAGO
VOLUME III: PROJETO HIDRÁULICO BÁSICO

Revisão	Data	Emissão	Elaboração	Descrição
0	31/07/2024	A	Hebert Oliveira	Emissão Inicial
1	19/08/2024	B	Hebert Oliveira	1ª Análise

Hebert Oliveira Santos
CREA 1019495545D-GO
ART nº 1020240210352

Liberação do DAE

AGOSTO/2024



QUERÊNCIA - MT

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

RESIDENCIAL DO LAGO

ART nº 1020240210352

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 II, com 457 lotes, desenvolvido conforme as normas 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.^a Civil Débora Pereira da Silva
CREA 1017818509D-GO

VOLUME

VOLUME III
PROJETO HIDRÁULICO BÁSICO

REFERÊNCIA

AGOSTO/2024

SUMÁRIO

Sumário

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	5
2. NORMAS E RECOMENDAÇÕES	5
3. RESUMO TÉCNICO DO PROJETO	6
3.1. PONTO DE INTERLIGAÇÃO	6
3.2. REDE DE DISTRIBUIÇÃO	6
4. LISTA DE MATERIAIS	6
5. PARÂMETROS PARA DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	8
6. MEMORIAL DESCRITIVO	9
6.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO	9
6.1.1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO	9
7. POPULAÇÃO E VAZÕES RESULTANTES	10
8. SIMULAÇÃO HIDRÁULICA NO EPANET	11
8.1. PERÍODO DE SIMULAÇÃO	11
8.2. PADRÃO DE CONSUMO	11
8.3. VAZÃO DE MARCHA	12
9. RESULTADOS DA SIMULAÇÃO HIDRÁULICA	12
9.1. REDE PRINCIPAL	12
9.2. REDE SECUNDÁRIA	13
9.3. RESUMO DO MÓDULO 1	13
9.4. RESUMO DO MÓDULO 2	15
10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	20
10.1. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - TUBOS E CONEXÕES EM PVC	20
10.1.1. OBJETIVO	20
10.1.2. CONDIÇÕES GERAIS	20
10.1.3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	21
10.1.3.1. MATERIAL DE PVC RÍGIDO	21
10.1.4. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DO MATERIAL	21
10.1.5. ENTREGA DOS MATERIAIS	22
10.1.6. DISPOSIÇÕES GERAIS	22
10.2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - REGISTROS DE GAVETA COM CUNHA DE BORRACHA	22
10.2.1. ESCOPO DO FORNECIMENTO	22
10.2.2. GERAL	23
10.2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	23
10.3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – SERVIÇOS	24
10.3.1. GERAL	24
10.3.1.1. PRELIMINARES	24
10.3.1.2. LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA	25

10.3.1.3.	LIMPEZA DO TERRENO	25
10.3.2.	MOVIMENTO DE TERRA	25
10.3.2.1.	ESCAVAÇÃO	25
10.3.2.1.1.	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO TERRA/CASCALHO	25
10.3.2.1.2.	ESCAVAÇÃO DE VALAS	26
10.3.2.1.2.1.	VALAS EM SOLO E BARRO-LAMA	26
10.3.2.1.2.2.	VALAS EM ROCHA	26
10.3.2.1.3.	ESCAVAÇÃO MANUAL	26
10.3.2.1.4.	ESCAVAÇÃO DE JAZIDAS	27
10.3.2.2.	REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALAS	27
10.3.2.3.	REATERRO COMPACTADO DE VALAS	27
10.3.2.4.	ATERROS COMPACTADOS	27
10.3.2.5.	ESCORAMENTOS	28
10.3.2.5.1.	ESCORAMENTO CONTÍNUO	28
10.3.2.5.2.	ESCORAMENTO DESCONTÍNUO	28
10.3.2.5.3.	PONTALETEAMENTO	28
10.3.2.5.4.	ESCORAMENTO ESPECIAL COM ESTACAS-PRANCHA METÁLICAS	28
10.3.2.6.	ESGOTAMENTO E DRENAGEM	28
10.3.2.7.	ESTRUTURAS DE CONCRETO	29
10.3.2.8.	ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBULAÇÕES	29
10.3.2.8.1.	MONTAGEM DE TUBOS	29
10.3.2.9.	POÇOS DE ALVENARIA	29
10.3.2.10.	POÇOS COM ANÉIS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO	29
10.3.2.11.	CAIXA DE LIGAÇÃO	29
10.3.2.12.	REMOÇÃO E REPOSIÇÃO DE SUPERFÍCIES	30
10.3.2.12.1.	REPOSIÇÃO DE CALÇADAS	30
10.3.2.12.2.	REPOSIÇÃO DE MEIOS-FIOS E SARJETAS	30
10.3.2.13.	LIMPEZA E TESTE	30

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 II, do tipo loteamento aberto, composto por 457 lotes, a ser implantado em uma única etapa em Querência – MT.

O projeto hidráulico foi desenvolvido em conformidade com as normas, 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 N° 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 as análises, há viabilidade técnica e econômica para interligação do empreendimento na rede PVC DeFoFo DN 150 mm, proveniente do reservatório situado no Centro de Reserva existente no Residencial Planalto I, com volume total de 200 m³.

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	166	664	1,15	1,38	2,08
	MÓD. 2	291	1164	2,02	2,43	3,64
	TOTAL	457	1828	3,17	3,81	5,72

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 projetada para o Res. do Lago I, a mesma está localizada na Estrada R-13 esquina com a Rua 11, no Residencial Planalto I, com pressão de 15,84 m.c.a e vazão de 3,07 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	877,00

REDE SECUNDÁRIA

Quadro 3: Características técnicas da rede secundária

Rede	DN	Material	Extensão (m)
Rede Distribuição secundária	50 mm	PVC/PBA	4945,00
Rede Distribuição secundária	75 mm	PVC/PBA	659,00
Rede Distribuição secundária	100mm	PVC/PBA	442,00

4. LISTA DE MATERIAIS

LM-01 – Caixa de interligação (1x);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
CONEXÕES FoFo JGS			
01	TE C/ BOLSA E FLANGE FoFo DN 150 x 150	un	01
02	LUVA COM BOLSAS PVC DEFoFo JE DN 150	un	01
03	TUBO BOLSA E FLANGE FoFo PN10 DN 150 x 1300	un	01

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
VÁLVULAS			
04	REGISTRO CHATO FLANGES E CABEC CUNHA DE BORRACHA PN10 DN 150	un	01
EQUIPAMENTOS			
05	ESCADA TIPO MARINHEIRO	m	1,90

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

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
TUBOS PVC PBA		m	
	TUBO PVC PBA JE CL12 DN50	m	4945
	TUBO PVC PBA JE CL12 DN75	m	659
	TUBO PVC PBA JE CL12 DN100	m	442
	TUBO PVC DEFoFo 1MPa DN150	m	877
CONEXÕES PBA			
01	TÊ PVC JE BBB PBA DN 50	und	24
02	CURVA 90º PVC JE PB DN 50	und	06
03	REDUÇÃO JE BB PBA DN 75x50	und	05
04	TÊ PVC JE BBB PBA DN 75	und	01
05	REDUÇÃO PVC JE BB PBA DN 100x75	und	03
06	TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 100x50	und	02
07	CAP PVC JE PBA DN 50	und	02
08	TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 75x50	und	09
09	TÊ PVC JE BBB PBA DN 100	und	01
10	TÊ DE REDUÇÃO PVC JE BB PBA DN 100x75	und	01
11	CRUZETA PVC PBA DN 50	und	02
CONEXÕES FoFo JGS			
12	ADAPTADOR PONTA E BOLSA FoFo P/ PVC PBA DN 150 x DN 100	und	02
13	TÊ COM BOLSAS FoFo, PN10, DN150	und	01
14	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 – Registro de Manobra DN150 (2X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
REGISTRO FoFo P/ REDE PVC			
01	REGISTRO CHATO C/ BOLSAS E CAB CUNHA DE BORR P/REDE PVC DN150	und	01
ACESSÓRIOS/EQUIPAMENTOS			
02	CONJ BRACADEIRA TIPO U DN150 COM 2 CHUMBADORES	und	02
	POÇO DE VISITA EM ANÉIS DE CONCRETO DIAMETRO 60 CM (CHAMINÉ) SEM BALÃO, INCLUÍDO ANEL TAMPÃO DE CONCRETO - PROFUNDIDADE - 1,5m	und	01

Os chumbadores da bracaadeira devem ser tipo parabolt 3/8" x 3 1/2"

LM-04 – Registro de Descarga DN50 (2X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
REGISTRO FoFo P/PVC			
01	REGISTRO CHATO C/ BOLSAS E CAB CUNHA DE BORR P/REDE PVC DN50	und	01

ACESSÓRIOS/EQUIPAMENTOS

02	CONJ BRACADEIRA TIPO U DN50 COM 2 CHUMBADORES	und	02
	POÇO DE VISITA EM ANÉIS DE CONCRETO DIAMETRO 60 CM (CHAMINÉ) SEM BALÃO, INCLUÍDO ANEL TAMPÃO DE CONCRETO - PROFUNDIDADE - 1,5m	und	01

Os chumbadores da bracaadeira devem ser tipo parabolt 3/8" x 3 ½"

LM-05 – Ligações prediais para calçada de 3,00m (21X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
TUBOS/CONEXÕES PEAD			
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-06 – Ligações prediais para calçada de 2,50m (436X);

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.
TUBOS/CONEXÕES PEAD			
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 II localizado em Querência, está situado na chácara nº 48-B, do Setor C, entre os empreendimentos do Residencial do Lago I e Residencial Planalto II, sendo constituído de 457 lotes, a ser implantado em uma ÚNICA ETAPA.

De acordo com as análises há viabilidade técnica para interligação do empreendimento na rede PVC DeFoFo 150mm proveniente do reservatório com volume total de 200 m³, situado no Centro de Reservação abastecedor do Residencial Planalto I.

6.1.1. Rede de distribuição

Para abastecimento do empreendimento, a rede principal inicia na rede projetada de PVC DeFoFo DN 150 mm na Estrada R-13 esquina com a Rua 11, no Residencial 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.

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 II	
Quantidade de unidades habitacionais (UH):	457	lotes
Taxa média de ocupação (Tx):	4	hab./lote
População atendível em 20 anos (P20):	1828	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):	$Q20 = \frac{P20 \times q \times K1 \times K2}{86400}$	20,57	m ³ /h
		5,71	L/s

4.1 Vazão de distribuição - Módulo 1

Quantidade de unidades habitacionais (UH):	166	lotes	
Taxa média de ocupação (Tx):	4	hab./lote	
População atendível em 20 anos (P20):	664	habitantes	
Vazão de distribuição final (Q20):	$Q20 = \frac{P20 \times q \times K1 \times K2}{86400}$	7,47	m ³ /h
		2,08	L/s

4.2 Vazão de distribuição - Módulo 2

Quantidade de unidades habitacionais (UH):	291	lotes	
Taxa média de ocupação (Tx):	4	hab./lote	
População atendível em 20 anos (P20):	1164	habitantes	
Vazão de distribuição final (Q20):	$Q20 = \frac{P20 \times q \times K1 \times K2}{86400}$	13,10	m ³ /h
		3,64	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

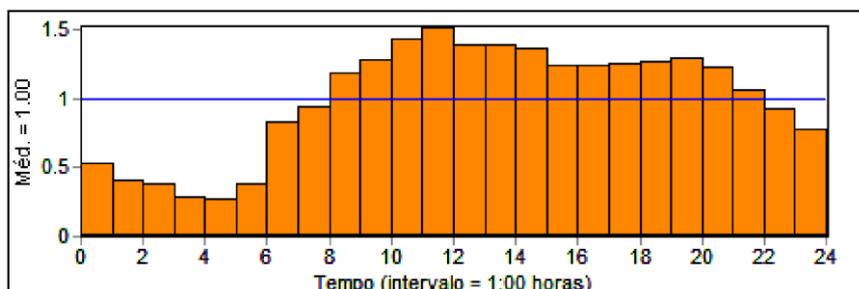
Foi simulado o período de 24 horas.

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 n11	341,81	0,00	358,51	16,70
Nó n12	341,24	0,00	358,51	17,27
RNF 1 - INTERLIGAÇÃO	358,54	-1,61	358,54	0,00

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

Identificador do Nó	Cota (m)	Consumo (LPS)	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m)
Nó n11	341,81	0,00	358,17	16,36
Nó n12	341,24	0,00	358,17	16,93
RNF 1 - INTERLIGAÇÃO	358,54	-5,73	358,54	0,00

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 p6	0,75	150	-1,02	0,06	0,05
Tubulação p10	582,90	150	1,02	0,06	0,05
Tubulação p1	293,00	150	1,61	0,09	0,11

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 p6	0,75	150	-3,64	0,21	0,54
Tubulação p10	582,90	150	3,64	0,21	0,52
Tubulação p1	293,00	150	5,73	0,32	1,25

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: 0,000660 l/s.m
- Pressão dinâmica máxima: 18,29 m.c.a.
- Pressão dinâmica mínima: 15,19 m.c.a.
- Trecho com maior perda de carga: 3,59 m/km
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 50: 1412,00 m
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 75: 303,00 m
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 100: 375,00 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 n14	341,94	0,00	358,51	16,57
Nó n16	341,03	0,00	358,46	17,43
Nó n18	341,30	0,05	358,45	17,14
Nó n20	341,72	0,05	358,44	16,72
Nó n22	342,11	0,05	358,44	16,32
Nó n23	341,96	0,05	358,44	16,47
Nó n24	341,85	0,00	358,44	16,58
Nó n25	341,28	0,03	358,43	17,15
Nó n26	341,22	0,05	358,44	17,22
Nó n27	341,78	0,05	358,44	16,66
Nó n28	340,91	0,05	358,44	17,53
Nó n29	340,84	0,00	358,44	17,59
Nó n30	341,37	0,05	358,45	17,08
Nó n31	340,53	0,05	358,44	17,91
Nó n33	340,47	0,05	358,44	17,97
Nó n34	340,16	0,05	358,45	18,29
Nó n88	340,25	0,00	358,45	18,21

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 n14	341,94	0,00	358,17	16,23
Nó n16	341,03	0,00	357,63	16,59
Nó n18	341,30	0,18	357,47	16,17
Nó n20	341,72	0,18	357,39	15,67
Nó n22	342,11	0,18	357,30	15,19
Nó n23	341,96	0,18	357,30	15,33
Nó n24	341,85	0,00	357,30	15,44
Nó n25	341,28	0,11	357,30	16,02
Nó n26	341,22	0,18	357,30	16,08
Nó n27	341,78	0,18	357,38	15,60
Nó n28	340,91	0,18	357,36	16,45
Nó n29	340,84	0,00	357,38	16,53
Nó n30	341,37	0,18	357,45	16,08
Nó n31	340,53	0,17	357,42	16,89
Nó n33	340,47	0,18	357,44	16,97
Nó n34	340,16	0,18	357,52	17,36
Nó n88	340,25	0,00	357,52	17,28

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 p8	4,39	100	-0,58	0,07	0,13
Tubulação p9	370,40	100	-0,58	0,07	0,13
Tubulação p11	11,00	75	0,32	0,07	0,19
Tubulação p12	11,00	75	0,18	0,04	0,04
Tubulação p13	11,74	50	0,05	0,03	0,03
Tubulação p14	10,99	50	0,00	0,00	0,00
Tubulação p15	206,80	50	0,00	0,00	0,00
Tubulação p16	195,10	50	0,00	0,00	0,00
Tubulação p17	195,10	50	0,02	0,01	0,01
Tubulação p18	43,00	50	-0,11	0,05	0,10
Tubulação p19	195,10	50	-0,02	0,01	0,01
Tubulação p20	195,10	50	0,03	0,01	0,02
Tubulação p22	43,00	75	-0,24	0,06	0,11
Tubulação p23	195,10	50	-0,03	0,02	0,02
Tubulação p24	195,10	75	0,18	0,04	0,04
Tubulação p25	42,50	75	-0,41	0,09	0,29
Tubulação p51	11,00	50	0,11	0,05	0,10

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p52	11,00	50	0,11	0,06	0,12
Tubulação p53	10,99	50	0,03	0,01	0,02
Tubulação p57	43,00	50	0,08	0,04	0,05
Tubulação p62	43,00	50	0,09	0,05	0,07
Tubulação p81	42,50	50	0,13	0,06	0,20
Tubulação p90	2,00	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 p8	4,39	100	-2,09	0,27	1,46
Tubulação p9	370,40	100	-2,09	0,27	1,46
Tubulação p11	11,00	75	1,22	0,28	2,33
Tubulação p12	11,00	75	0,65	0,15	0,70
Tubulação p13	11,74	50	0,17	0,09	0,44
Tubulação p14	10,99	50	0,01	0,01	0,01
Tubulação p15	206,80	50	-0,01	0,01	0,01
Tubulação p16	195,10	50	-0,01	0,00	0,01
Tubulação p17	195,10	50	0,11	0,06	0,13
Tubulação p18	43,00	50	-0,36	0,18	1,83
Tubulação p19	195,10	50	-0,09	0,05	0,07
Tubulação p20	195,10	50	0,11	0,06	0,13
Tubulação p22	43,00	75	-0,93	0,21	1,36
Tubulação p23	195,10	50	-0,12	0,06	0,18
Tubulação p24	195,10	75	0,56	0,13	0,52
Tubulação p25	42,50	75	-1,53	0,35	3,59
Tubulação p51	11,00	50	0,36	0,18	1,86
Tubulação p52	11,00	50	0,32	0,16	1,49
Tubulação p53	10,99	50	0,12	0,06	0,18
Tubulação p57	43,00	50	0,29	0,15	1,26
Tubulação p62	43,00	50	0,27	0,14	1,06
Tubulação p81	42,50	50	0,38	0,19	2,03
Tubulação p90	2,00	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: 0,000614 l/s.m
- Pressão dinâmica máxima: 21,59 m.c.a.
- Pressão dinâmica mínima: 15,41 m.c.a.
- Trecho com maior perda de carga: 8,19 m/km
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 50: 3533,00 m
- Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 75: 356,00 m

— Comprimento da tubulação PVC PBA CL12 - DN 100: 68,00 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 n9	340,22	0,04	358,42	18,20
Nó n10	340,22	0,04	358,42	18,20
Nó n17	339,96	0,00	358,48	18,52
Nó n37	341,92	0,00	358,43	16,52
Nó n42	338,67	0,04	358,41	19,73
Nó n45	339,87	0,00	358,43	18,56
Nó n46	339,94	0,00	358,42	18,48
Nó n47	339,81	0,04	358,41	18,60
Nó n48	339,88	0,04	358,42	18,53
Nó n49	339,45	0,04	358,44	18,99
Nó n50	339,53	0,00	358,44	18,92
Nó n51	339,39	0,04	358,41	19,02
Nó n53	339,03	0,02	358,45	19,41
Nó n54	339,11	0,00	358,45	19,34
Nó n55	337,27	0,04	358,41	21,15
Nó n56	337,15	0,04	358,41	21,26
Nó n57	336,82	0,00	358,41	21,59
Nó n58	338,97	0,00	358,42	19,45
Nó n59	339,05	0,04	358,42	19,37
Nó n60	338,36	0,04	358,41	20,05
Nó n61	338,43	0,04	358,41	19,98
Nó n62	337,96	0,04	358,41	20,45
Nó n63	338,03	0,04	358,41	20,38
Nó n64	338,13	0,04	358,41	20,27
Nó n65	337,57	0,04	358,41	20,85
Nó n67	338,71	0,00	358,43	19,72
Nó n68	338,69	0,04	358,43	19,74
Nó n69	341,26	0,04	358,44	17,18
Nó n71	340,82	0,00	358,46	17,64
Nó n73	340,39	0,04	358,47	18,08
Nó n80	339,47	0,04	358,41	18,95
Nó n81	337,63	0,04	358,41	20,78
Nó n83	339,90	0,04	358,48	18,58
Nó n85	340,46	0,04	358,47	18,00
Nó n86	340,90	0,04	358,46	17,56
Nó n87	341,33	0,00	358,43	17,10

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 n9	340,22	0,15	357,01	16,79
Nó n10	340,22	0,15	357,02	16,80
Nó n17	339,96	0,00	357,87	17,90
Nó n37	341,92	0,00	357,33	15,41
Nó n42	338,67	0,15	356,90	18,22
Nó n45	339,87	0,00	357,16	17,29
Nó n46	339,94	0,00	357,07	17,13
Nó n47	339,81	0,15	356,98	17,17
Nó n48	339,88	0,15	357,01	17,12
Nó n49	339,45	0,15	357,36	17,90
Nó n50	339,53	0,00	357,34	17,82
Nó n51	339,39	0,15	356,98	17,59
Nó n53	339,03	0,07	357,37	18,34
Nó n54	339,11	0,00	357,37	18,27
Nó n55	337,27	0,15	356,93	19,66
Nó n56	337,15	0,15	356,92	19,77
Nó n57	336,82	0,00	356,92	20,10
Nó n58	338,97	0,00	357,13	18,16
Nó n59	339,05	0,15	357,12	18,07
Nó n60	338,36	0,15	356,91	18,55
Nó n61	338,43	0,15	356,91	18,48
Nó n62	337,96	0,15	356,92	18,95
Nó n63	338,03	0,15	356,91	18,88
Nó n64	338,13	0,15	356,91	18,78
Nó n65	337,57	0,15	356,93	19,37
Nó n67	338,71	0,00	357,27	18,55
Nó n68	338,69	0,15	357,22	18,53
Nó n69	341,26	0,15	357,34	16,09
Nó n71	340,82	0,00	357,61	16,79
Nó n73	340,39	0,15	357,74	17,35
Nó n80	339,47	0,15	356,97	17,51
Nó n81	337,63	0,15	356,93	19,30
Nó n83	339,90	0,15	357,81	17,91
Nó n85	340,46	0,15	357,73	17,26
Nó n86	340,90	0,15	357,59	16,69
Nó n87	341,33	0,00	357,33	16,00

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	11,00	50	-0,08	0,04	0,05

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p34	11,00	50	0,21	0,10	0,64
Tubulação p35	11,00	50	-0,11	0,06	0,12
Tubulação p36	11,00	50	0,08	0,04	0,06
Tubulação p37	11,00	50	0,05	0,02	0,03
Tubulação p38	11,00	50	-0,06	0,03	0,04
Tubulação p39	11,00	50	0,07	0,03	0,05
Tubulação p40	30,20	50	0,00	0,00	0,00
Tubulação p41	11,00	75	0,23	0,05	0,10
Tubulação p42	11,00	50	0,17	0,09	0,47
Tubulação p43	11,00	50	0,03	0,01	0,02
Tubulação p44	11,00	50	0,05	0,03	0,03
Tubulação p45	11,06	50	0,02	0,01	0,01
Tubulação p46	11,00	50	0,03	0,02	0,02
Tubulação p47	11,00	75	0,46	0,10	0,36
Tubulação p48	11,00	50	0,09	0,04	0,06
Tubulação p49	11,00	75	0,29	0,07	0,15
Tubulação p50	11,00	100	0,52	0,07	0,10
Tubulação p54	108,00	50	0,03	0,01	0,02
Tubulação p55	25,49	50	-0,04	0,02	0,03
Tubulação p56	25,83	50	0,04	0,02	0,02
Tubulação p58	43,00	50	0,03	0,01	0,02
Tubulação p59	191,30	50	-0,04	0,02	0,03
Tubulação p60	43,00	50	0,03	0,01	0,02
Tubulação p61	191,30	50	0,03	0,02	0,02
Tubulação p63	43,00	50	-0,12	0,06	0,16
Tubulação p64	191,30	50	-0,03	0,02	0,02
Tubulação p65	43,00	50	0,06	0,03	0,04
Tubulação p66	191,20	50	0,07	0,04	0,05
Tubulação p68	43,00	75	-0,31	0,07	0,18
Tubulação p69	191,30	50	-0,08	0,04	0,05
Tubulação p70	43,00	50	-0,01	0,00	0,00
Tubulação p71	191,30	50	0,10	0,05	0,09
Tubulação p72	13,08	100	1,02	0,13	0,37
Tubulação p73	237,00	75	0,32	0,07	0,18
Tubulação p74	43,01	100	-0,66	0,08	0,16
Tubulação p75	237,00	50	-0,10	0,05	0,10
Tubulação p76	43,00	50	-0,14	0,07	0,29
Tubulação p77	237,00	50	0,10	0,05	0,09
Tubulação p78	43,00	75	-0,37	0,08	0,24
Tubulação p79	237,00	50	-0,08	0,04	0,05
Tubulação p80	43,00	50	0,05	0,02	0,03
Tubulação p82	237,00	50	0,07	0,04	0,05
Tubulação p83	43,00	50	-0,18	0,09	0,48

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p84	237,00	50	-0,05	0,02	0,03
Tubulação p85	43,00	50	0,16	0,08	0,39
Tubulação p86	237,00	50	0,09	0,04	0,06
Tubulação p87	26,64	50	0,00	0,00	0,00
Tubulação p88	25,84	50	0,12	0,06	0,15
Tubulação p89	191,20	50	0,06	0,03	0,04

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	11,00	50	-0,24	0,12	0,85
Tubulação p34	11,00	50	0,78	0,40	8,19
Tubulação p35	11,00	50	-0,42	0,21	2,45
Tubulação p36	11,00	50	0,29	0,15	1,19
Tubulação p37	11,00	50	0,18	0,09	0,51
Tubulação p38	11,00	50	-0,16	0,08	0,37
Tubulação p39	11,00	50	0,25	0,13	0,91
Tubulação p40	30,20	50	0,00	0,00	0,00
Tubulação p41	11,00	75	0,89	0,20	1,26
Tubulação p42	11,00	50	0,66	0,34	5,99
Tubulação p43	11,00	50	0,11	0,06	0,13
Tubulação p44	11,00	50	0,16	0,08	0,38
Tubulação p45	11,06	50	0,05	0,03	0,03
Tubulação p46	11,00	50	0,05	0,02	0,03
Tubulação p47	11,00	75	1,63	0,37	4,08
Tubulação p48	11,00	50	0,27	0,14	1,09
Tubulação p49	11,00	75	1,06	0,24	1,77
Tubulação p50	11,00	100	1,80	0,23	1,10
Tubulação p54	108,00	50	0,10	0,05	0,08
Tubulação p55	25,49	50	-0,15	0,08	0,33
Tubulação p56	25,83	50	0,09	0,05	0,06
Tubulação p58	43,00	50	0,11	0,06	0,13
Tubulação p59	191,30	50	-0,16	0,08	0,38
Tubulação p60	43,00	50	0,10	0,05	0,10
Tubulação p61	191,30	50	0,15	0,07	0,33
Tubulação p63	43,00	50	-0,48	0,24	3,22
Tubulação p64	191,30	50	-0,15	0,08	0,33
Tubulação p65	43,00	50	0,16	0,08	0,38
Tubulação p66	191,20	50	0,26	0,13	0,97
Tubulação p68	43,00	75	-1,15	0,26	2,09

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Vazão (LPS)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação p69	191,30	50	-0,27	0,14	1,04
Tubulação p70	43,00	50	-0,07	0,04	0,05
Tubulação p71	191,30	50	0,33	0,17	1,52
Tubulação p72	13,08	100	3,64	0,46	4,34
Tubulação p73	237,00	75	1,21	0,27	2,30
Tubulação p74	43,01	100	-2,28	0,29	1,73
Tubulação p75	237,00	50	-0,33	0,17	1,55
Tubulação p76	43,00	50	-0,41	0,21	2,42
Tubulação p77	237,00	50	0,32	0,16	1,48
Tubulação p78	43,00	75	-1,33	0,30	2,75
Tubulação p79	237,00	50	-0,27	0,14	1,06
Tubulação p80	43,00	50	0,17	0,08	0,42
Tubulação p82	237,00	50	0,27	0,14	1,03
Tubulação p83	43,00	50	-0,65	0,33	5,72
Tubulação p84	237,00	50	-0,23	0,11	0,76
Tubulação p85	43,00	50	0,55	0,28	4,20
Tubulação p86	237,00	50	0,27	0,14	1,09
Tubulação p87	26,64	50	0,00	0,00	0,00
Tubulação p88	25,84	50	0,39	0,20	2,13
Tubulação p89	191,20	50	0,19	0,09	0,53

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 II 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/cm², 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/cm², 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/cm², 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 - REGISTROS DE GAVETA COM CUNHA DE BORRACHA

10.2.1. 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.

10.2.2. 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.

10.2.3. 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.

10.3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – SERVIÇOS

10.3.1. GERAL

10.3.1.1. 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.

10.3.1.2. 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.

10.3.1.3. 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.

10.3.2. 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.

10.3.2.1. Escavação

10.3.2.1.1. 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.

10.3.2.1.2. Escavação de Valas

10.3.2.1.2.1. 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.

10.3.2.1.2.2. Valas em Rocha

As ocorrências de rocha serão, onde o local assim permitir, atacadas com utilização de martelotes 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 providencias 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 paíóis 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.

10.3.2.1.3. 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.

10.3.2.1.4. 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.

10.3.2.2. 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.

10.3.2.3. 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.

10.3.2.4. 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.

10.3.2.5. 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.

10.3.2.5.1. 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.

10.3.2.5.2. 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.

10.3.2.5.3. 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.

10.3.2.5.4. 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.

10.3.2.6. 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.

10.3.2.7. 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.

10.3.2.8. Assentamento e Montagem de Tubulações

10.3.2.8.1. 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.

10.3.2.9. 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.

10.3.2.10. 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.

10.3.2.11. 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.

10.3.2.12. 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.

10.3.2.12.1. 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.

10.3.2.12.2. 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 ficarem 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.

10.3.2.13. 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 SEBASTIAO JOSE DE LIMA

MUNICÍPIO: INDIARA - GO

SISTEMA: SAA

MOEDA: REAL

BASE: TABELA SANEAGO E SINAPI

BDI (Construção Civil/Serviços):
0,00%

BDI (Materiais/Equipamentos): 0,00%

LEIS SOCIAIS: 115,42%

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	CONSTRUÇÃO CIVIL A	MATERIAL HIDRÁULICO B	EQUIPAMENTOS C	MATERIAL ELÉTRICO D	TOTAL A+B+C+D
GERAL	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			TOTAL GERAL		R\$625.341,31
I	ADMINISTRAÇÃO GERAL DA OBRA	R\$146.075,32				R\$146.075,32
II	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	R\$ 249.365,84	R\$229.900,15			R\$479.265,99

ORÇAMENTO CONSOLIDADO

EMPREENDIMENTO: RESIDENCIAL DO LAGO II

MUNICÍPIO:
QUERÊNCIA -
MT

SISTEMA:
SAA

MOEDA:
REAL

BASE:

TABELA
SINAPI

BDI (Construção
Civil/Serviços): 0,00%

BDI
(Materiais/Equipamentos
): 0,00%

LEIS SOCIAIS:
115,42%

IT E M	REFER ÊNCIA	CÓD IGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN ID	QUA NT	PREÇO	
						UNIT ÁRIO	TOTAL
ADMINISTRAÇÃO GERAL DA OBRA							
1	CANTEIRO DE OBRA			TOTAL ITEM 1.0		29.857,83	
	SINAPI	93209	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENÁRIA, INCLUSO PRA M2 AS PRATELEIRAS. AF_02/2016	m²	30,00	966,40	28.992,00
	SINAPI	13244	CONE DE SINALIZACAO EM PVC RIGIDO 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
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL			TOTAL ITEM 2.0		116.217,49	
	COTAÇÃO		MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE RETROESCAVADEIRA	km	32,00	2,57	82,24
	SINAPI		ENGENHEIRO - SÊNIOR (MENSALISTA)	mês	5,50	13.856,10	76.208,55
	SINAPI		TÉCNICO - SÊNIOR (MENSALISTA)	mês	11,00	3.629,70	39.926,70
PARTE CIVIL							
3	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA			TOTAL ITEM 3.0		235.677,51	
3.1	SERVIÇOS PRELIMINARES						
	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	m	6.912,00	4,89	33.799,68
3.2	SERVIÇOS TÉCNICOS						
	COTAÇÃO		CADASTRO DE REDES E ADUTORAS	m	6.912,00	1,38	9.538,56
3.3	MOVIMENTO DE TERRA						

	SINAPI	1012 36	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 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	4.147 ,20	21,27	88.210,9 4
	SINAPI	1016 17	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	4.147 ,20	2,90	12.026,8 8
	SINAPI	9338 2	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m³	1.617 ,41	23,51	38.025,2 6
	SINAPI	1047 35	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA 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	3.773 ,95	10,56	39.852,9 3
3.4	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL						
	SINAPI	1005 74	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m³	70,57	1,36	95,98
3.5	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA E MONTAGEM TUBO						
	SINAPI	9712 1	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	4.945 ,00	1,59	7.862,55
	SINAPI	9712 2	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	659,0 0	2,24	1.476,16
	SINAPI	9712 3	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	442,0 0	2,84	1.255,28
	SINAPI	9712 7	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV 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	866,0 0	4,08	3.533,28
4	CAIXA DE LIGAÇÃO - DIMENSÕES (1X)			CO MP	LAR G.	ALT.	6.627,42
				1,7 0	1,90	2,20	
4.1	MOVIMENTO DE TERRAS						
	SINAPI	1012 36	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 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	1016 17	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	3,23	2,90	9,37
	SINAPI	9338 2	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m³	10,12	23,51	237,92

4, 2	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL							
	SINAPI	1005 74	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m³	9,24	1,36	12,56	
4, 3	FUNDAÇÕES/ESTRUTURAS							
	COTAÇÃO		FORMAS CURVAS PINHO+CHAPA MADEIRIT COMPENSADA ESPESSURA DE 6MM ESCORAMENTO DESFORMA. REAPROVEITAMENTO DE 2 VEZES	m²	4,04	162,6 1	656,94	
	COTAÇÃO		ARMADURA DE AÇO EM BARRA	kg	87,00	10,91	949,17	
	SINAPI	9923 5	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 25 MPA - LANÇA MENTO E ACABAMENTO. AF_10/2021	m³	1,25	883,7 7	1.104,71	
	SINAPI	9524 1	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIE RS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	m²	3,23	33,97	109,72	
4, 4	ALVENARIA EM BLOCO DE CONCRETO							
	SINAPI	1033 26	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	15,84	98,83	1.565,47	
4, 5	DIVERSOS							
	COTAÇÃO		ESCADA MARINHEIRO SEM PROTEÇÃO	m	1,75	86,16	150,78	
	SINAPI	9927 2	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	257,2 8	257,28	
	COTAÇÃO		MONTAGEM DE TAMPÃO DE CONCRETO	pc	1,00	46,16	46,16	
5	CAIXA DO REGISTRO DE MANOBRA - DIMENSÕES (2X)				CO MP	LAR G.	ALT.	3.530,46
				1,2 0	1,20	1,60		
5, 1	MOVIMENTO DE TERRAS							
	SINAPI	1012 36	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 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	
	SANEA GO	1016 17	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	9338 2	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m³	5,44	23,51	127,89	
5, 2	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL							
	SINAPI	1005 74	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m³	3,00	1,36	4,07	

5,3				DIVERSOS			
	SINAPI	9927 2	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
6				CAIXA DO REGISTRO DE DESCARGA - DIMENSÕES (2X)			
				COMP.	LARG.	ALT.	3.530,46
				1,20	1,20	1,60	
6,1				MOVIMENTO DE TERRAS			
	SINAPI	1012 36	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 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	1016 17	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	9338 2	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	m³	5,44	23,51	127,89
6,2				CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL			
	SINAPI	1005 74	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m³	3,00	1,36	4,07
6,3				DIVERSOS			
	SINAPI	9927 2	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
MATERIAL HIDRAULICO							
8				REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA		TOTAL ITEM 9.0	
						229.900,15	
36 08 4	SINAPI		TUBO PVC JE CL12 DN50	m	5193,00	14,01	72.753,93
36 37 3	SINAPI		TUBO PVC JE CL12 DN75	m	692,00	29,09	20.130,28
36 37 4	SINAPI		TUBO PVC JE CL12 DN100	m	465,00	47,29	21.989,85
98 28	SINAPI		TUBO PVC DEFoFo 1MPa DN150	m	921,00	106,18	97.791,78
	COTAÇÃO		TE PVC JE BBB DN 50 x 50	un	24,00	40,66	975,74

COTAÇÃO	CURVA 90° PVC JE PB DN 50	un	6,00	33,55	201,30
COTAÇÃO	TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 75x50	un	9,00	76,18	685,58
COTAÇÃO	REDUÇÃO PVC JE BB PBA DN 75x50	un	5,00	43,68	218,41
COTAÇÃO	REDUÇÃO PVC JE BB PBA DN 100x75	un	3,00	33,94	101,81
COTAÇÃO	TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 100x50	un	2,00	152,40	304,80
COTAÇÃO	CRUZETA PVC PBA DN 50	un	2,00	18,90	37,80
COTAÇÃO	TÊ DE REDUÇÃO JE BB PBA DN 100x75	un	1,00	97,37	97,37
COTAÇÃO	TÊ PVC JE BBB PBA DN 75	un	1,00	88,48	88,48
COTAÇÃO	TÊ PVC JE BBB PBA DN 100	un	1,00	71,80	71,80
COTAÇÃO	CAP PVC JE PBA DN 50	un	2,00	69,25	138,50
	CONEXÕES FoFo JGS				
COTAÇÃO	TÊ COM BOLSAS FoFo, PN10, DN150	un	1,00	710,03	710,03
COTAÇÃO	ADAPTADOR PONTA E BOLSA FoFo P/ PVC PBA DN 150 x DN 100	un	2,00	16,61	33,22
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	un	4,00	55,00	220,00
	LIGAÇÕES PREDIAIS				
COTAÇÃO	COLAR DE TOMADA DE COMPRESSÃO PP P/ PEAD DN 50mm x 3/4"	un	457,00	34,00	15.538,00
COTAÇÃO	TUBO PEAD PE-80 DN 3/4"	m	11,00	369,90	4.068,90
COTAÇÃO	ADAPTADOR DE COMPRESSÃO PEAD ROSCA FÊMEA DN20mm x 3/4"	un	457,00	5,95	2.719,15