PREFEITURA DE JAGUARIBE

JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA

PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE-CE – 2ª ETAPA
PROPOSTA Nº 013387/2022

Volume 1 – Projeto Básico –Memorial descritivo, Dimensionamento e Especificações Técnicas

MAR/2024

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

SUMÁRIO

1.0.	APRESENTAÇÃO	6
2.0.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	7
2.1.	Localização da área de intervenção	7
2.2.	Características físicas da região em estudo	8
2.3.	Caracterização topográfica da área	12
2.4.	Caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial existente	12
2.5.	Hidrologia e hidrogeologia	13
2.6.	Dados demográficos	14
2.7.	Condições sanitárias	16
2.8.	Responsável pela operação e manutenção do sistema	19
2.9.	Diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente	19
3.0.	APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA CONCEPÇÃO ADOTADA	21
3.1.	Delimitação da área do projeto	21
3.2.	Parâmetros de Projeto e Recomendações Técnicas	22
3.3.	Vazões dos sistemas	24
3.4.	Concepção do Projeto	32
4.0.	DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO	33
4.1.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO (ZONAS DE PRESSÃO)	33
4.2.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO (ZONAS DE PRESSÃO)	35
4.3.	LIGAÇÕES DOMICILIARES	36
5.0.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	37
6.0.	DIMENSIONAMENTO	162
6.1.	Zona de Pressão 4 (ZP4)	162
6.2.	Zona de Pressão 5 (ZP5)	173
6.3.	Zona de Pressão 6 (ZP6)	202
6.4.	Ampliação da Zona de Pressão 3 (ZP3 - AMP)	223

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

FICHA TÉCNICA

PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE-CE – 2ª ETAPA		
Município	**Localidades**	
Jaguaribe/CE	SEDE do Municipio	
Data da elaboração	**Data do orçamento**	**Resp. Orçamento**
DEZ/2023	DEZ/2023	

DADOS POPULACIONAIS (ZP4)					
Taxa de Crescimento	**Alcance do Projeto anos**	**Ano Início do projeto**	**População Inicial hab.**	**Ano final do projeto**	**População Final hab.**
2%	20	2025	396	2045	588
DADOS POPULACIONAIS (ZP5)					
Taxa de Crescimento	**Alcance do Projeto anos**	**Ano Início do projeto**	**População Inicial hab.**	**Ano final do projeto**	**População Final hab.**
2%	20	2025	124	2045	184
DADOS POPULACIONAIS (ZP6)					
Taxa de Crescimento	**Alcance do Projeto anos**	**Ano Início do projeto**	**População Inicial hab.**	**Ano final do projeto**	**População Final hab.**
2%	20	2025	180	2045	267
DADOS POPULACIONAIS (ZP3 - Ampliação)					
Taxa de Crescimento	**Alcance do Projeto anos**	**Ano Início do projeto**	**População Inicial hab.**	**Ano final do projeto**	**População Final hab.**
2%	20	2025	100	2045	149
Observações:	**Todas as residências das comunidades foram contempladas no projeto.**				

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

VAZÕES DO PROJETO (ZP4)						
Vazão de projeto para 20 anos	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M³/H)		
	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria
	0,681	2,452	0,817	2,942	1,226	4,413
VAZÕES DO PROJETO (ZP5)						
Vazão de projeto para 20 anos	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M³/H)		
	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria
	0,213	0,768	0,256	0,921	0,384	1,382
VAZÕES DO PROJETO (ZP6)						
Vazão de projeto para 20 anos	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M³/H)		
	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria
	0,310	1,114	0,371	1,337	0,557	2,006
VAZÕES DO PROJETO (ZP3 - Ampliação)						
Vazão de projeto para 20 anos	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M³/H)		
	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria
	0,172	0,619	0,206	0,743	0,310	1,114

REDE DE DISTRIBUIÇÃO (PROJETADA)				
ZONA DE PRESSÃO 4				
Diâmetros	**Extensão (m)**	**Material**	**Pressão Máxima**	**Pressão Mínima**
50 mm	12.648,00	PVC	60,19 m.c.a	7,32 m.c.a
100 mm	2.152,73	PVC		
TOTAL	**14.800,73**			
ZONA DE PRESSÃO 5				
Diâmetros	**Extensão (m)**	**Material**	**Pressão Máxima**	**Pressão Mínima**
50 mm	4.236,00	PVC	41,94 m.c.a	6,01 m.c.a
75 mm	4.140,00	PVC		
100 mm	2.245,00	PVC		
TOTAL	**10.621,00**	**PVC**		

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

ZONA DE PRESSÃO 6				
Diâmetros	**Extensão (m)**	**Material**	**Pressão Máxima**	**Pressão Mínima**
50 mm	514,00	PVC	42,09 m.c.a	6,02 m.c.a
75 mm	2.574,00	PVC		
100 mm	525,00	PVC		
TOTAL	**3.613,00**	**PVC**		
ZONA DE PRESSÃO 3 (Ampliação)				
Diâmetros	**Extensão (m)**	**Material**	**Pressão Máxima**	**Pressão Mínima**
150 mm	**1.559,00**	PVC DEFOFO	43,19 m.c.a	11,75 m.c.a
TOTAL	**1.559,00**	**PVC**		

LIGAÇÕES PREDIAIS (PROJETADAS)
99 ligações prediais/padrão CAGECE (ZP4)
20 ligações prediais/padrão CAGECE (ZP5)
30 ligações prediais/padrão CAGECE (ZP6)
TOTAL DE UNIDADES PREDIAIS
150 unidades prediais/padrão CAGECE

RESERVAÇÃO PROJETADA
Reservatório elevado de concreto armado (REL 02) 250m³, fuster de 16,50m

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

1.0. APRESENTAÇÃO

O presente documento trata-se do projeto Básico de ampliação do sistema de água da sede do município de Jaguaribe, detalhado conforme segue abaixo:

- Volume 1 - Memorial descritivo, Dimensionamento e Especificações Técnicas;
- Volume 2 - Peças Gráficas;
- Volume 3 - Orçamento

O objetivo desse projeto visa atender ao convenio firmado entre a Prefeitura Municipal de Jaguaribe-CE e a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, através Convênio n° 937753/2022 - Ampliação de Sistema de Abastecimento de Água da sede de Jaguaribe-CE, firmado com a FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

O objetivo é ofertar água tratada para as diversas famílias, atendendo as exigências de concepção de projetos, visando o desenvolvimento de políticas públicas, proporcionando os avanços na saúde pública e a universalização do acesso a água tratada

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

2.0. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

2.1. Localização da área de intervenção

A área de intervenção está localizada no município de Jaguaribe, o qual está localizado na região do Litoral Leste do Estado do Ceará. A área municipal ocupa 1.876,79 km2 e representa 1,26% do Estado.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 119,4 metros e coordenadas geográficas de 5° 53' 26" de latitude sul e 38° 37' 19" de longitude oeste, distando 238 km em linha reta da capital, e 317 km por rodovia cujo acesso é feito pela BR-116.



Figura 1 - Localização de Jaguaribe do Estado do Ceará

Em divisão territorial, o município é constituído de 5 distritos: Jaguaribe (distrito-sede), Aquinópolis, Feiticeiro, Mapuá e Nova Floresta, e tem as seguintes características:

- **Unidade Federativa:** Ceará (CE)
- **Mesorregião:** Jaguaribe
- **Microrregião:** Médio Jaguaribe
- **Municípios Limítrofes:** Jaguaribara, Jaguaretama (N); Orós, Icó, Pereiro (S), Pereiro (L), Jaguaretama, Solonópole, Quixelô, Orós (O).

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

- **Ano de criação:** 1833.
- **Gentílico:** jaguaribano.

A área do projeto compreende as localidades de Ajuntador, Alto da Lagoinha, Baixio, Barra do Canto, Barriguda, Belas Artes, Cachoeira, Cajá, Campo de Aviação, Castanhão, Grossos, Jaguarsul, Jaramataia, Malhada Redonda, Matadouro, Pitombeira, Santa Maria, São Luis e Umari.

2.2. Características físicas da região em estudo

O município de Jaguaribe está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja. Morfologicamente a região faz parte da Depressão Sertaneja, em que o relevo tem formas suaves devido ao pequeno dissecamento, com altitudes que oscilam próximas dos 200 m.

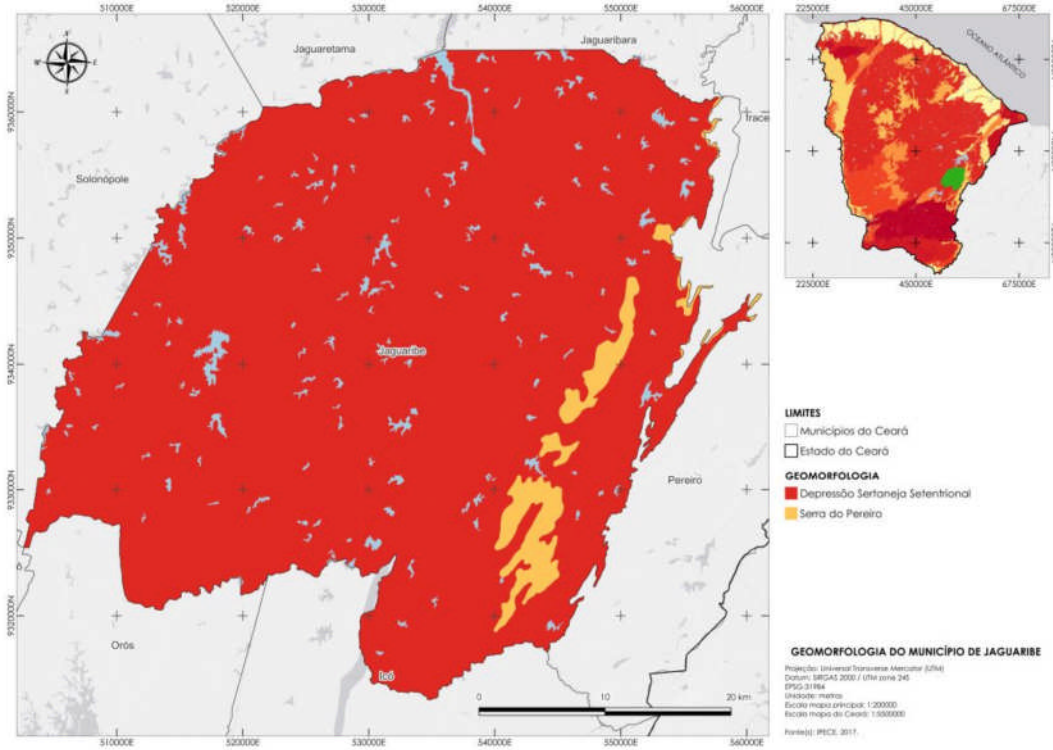


Figura 2 – Mapa da geomorfologia de Jaguaribe, CE.

A vegetação é basicamente composta por Caatinga Arbustiva Aberta, Caatinga Arbustiva Densa, Floresta Caducifólia Espinhosa, Floresta Mista Dicotillo-Palmácea e Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

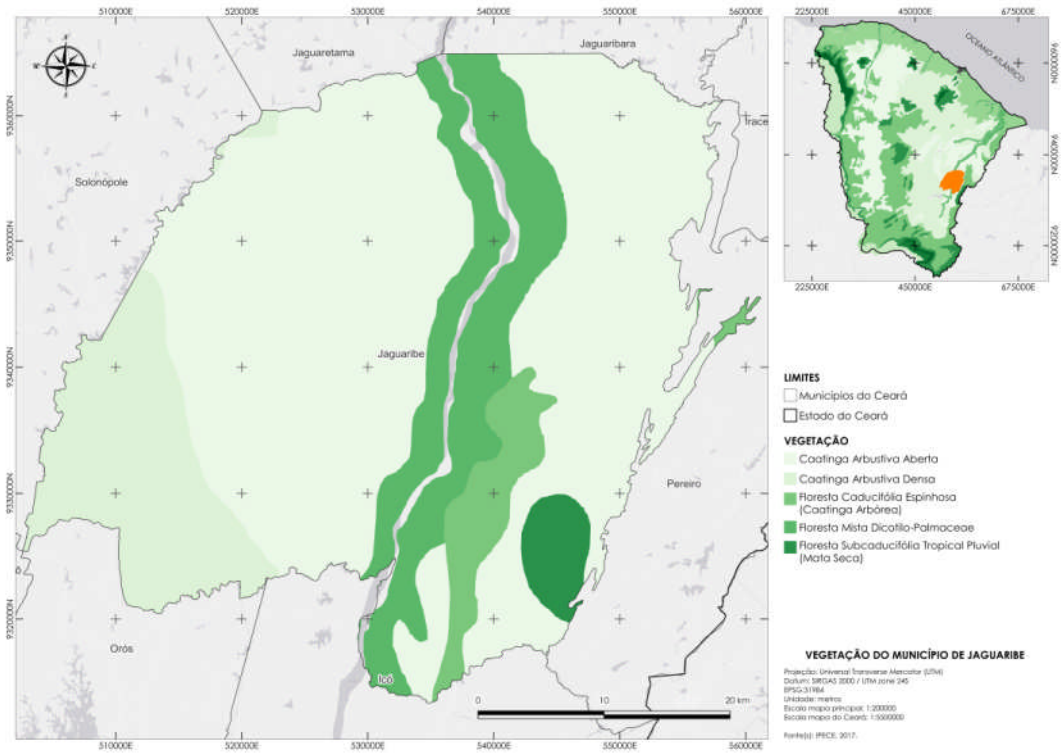


Figura 3 – Mapa da vegetação de Jaguaribe, CE.

O clima é do tipo Quente Semiárido Brando/ Tropical Quente Semi-árido, com chuvas de janeiro a abril. A temperatura tem média de 24° a 26°C. A precipitação média anual é de 676,9mm.

No que diz respeito aos solos, predominam os Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, Neossolos Litólicos Eutróficos e Luvissolos Cromicos Órticos (EMBRAPA, 1998).

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

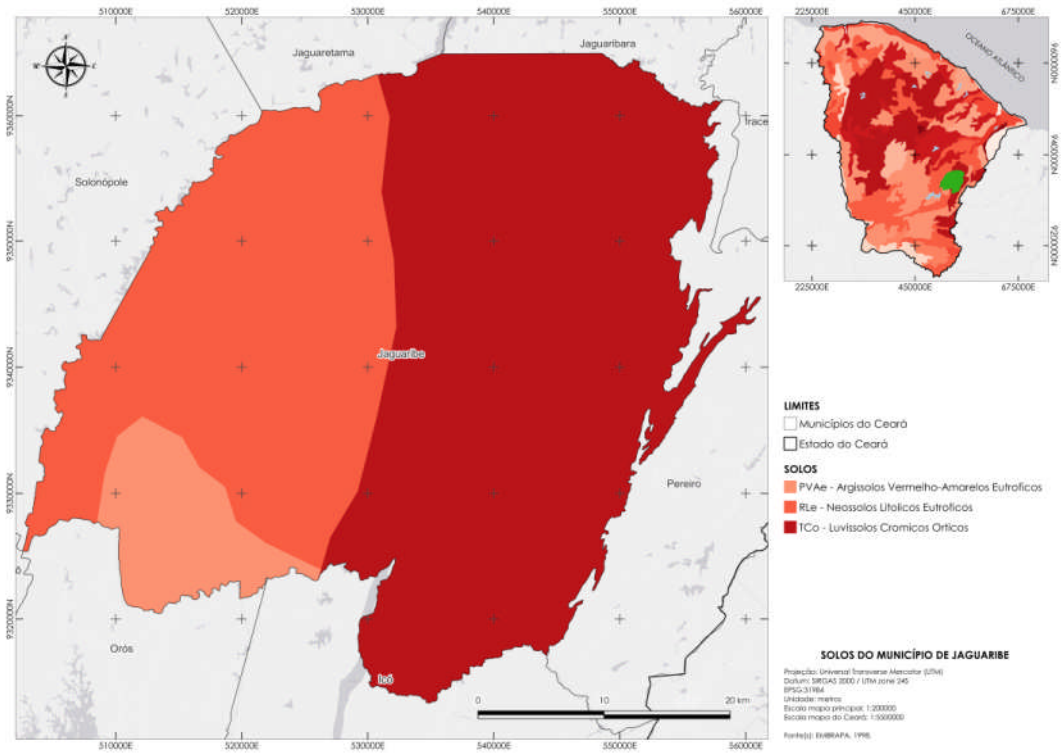


Figura 4 - Mapa de solos de Jaguaribe, CE.

Rochas gnáissicas e migmatíticas do Pré-Cambriano Inferior constituem a base do substrato geológico do município. Sedimentos arenosos aluviais, da época quaternária, ocorrem de forma expressiva ao longo do rio Jaguaribe e seus tributários mais importantes (CPRM, 1998).

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

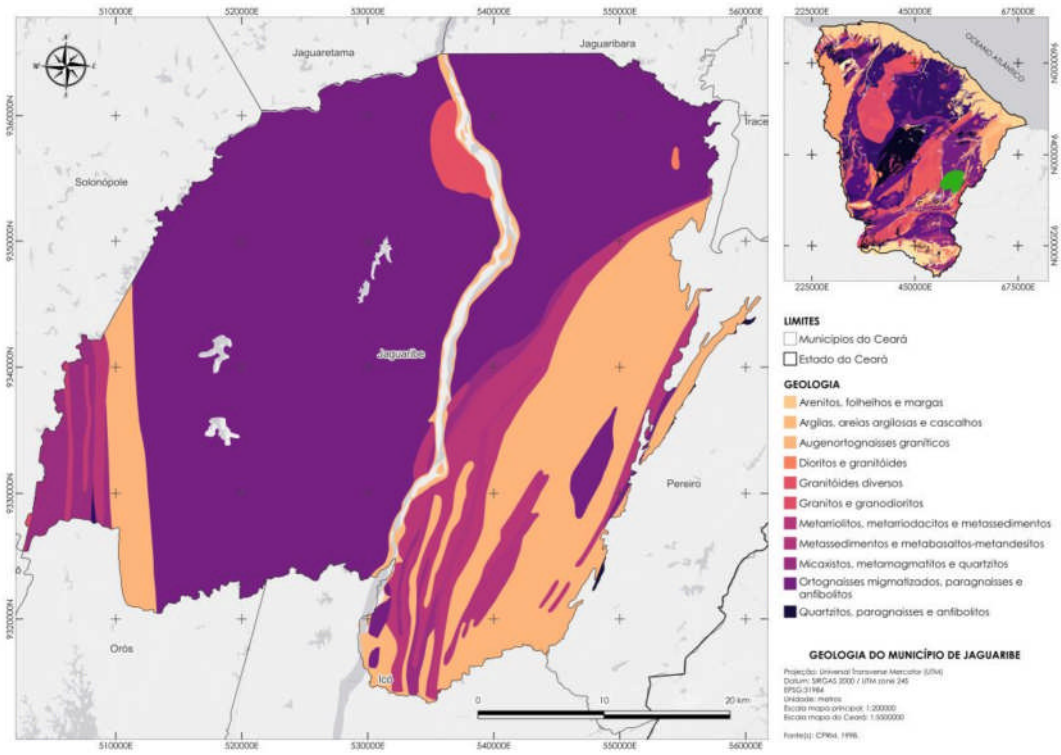


Figura 5 – Mapa da geologia de Jaguaribe, CE.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

2.3. Caracterização topográfica da área

A caracterização topográfica é importante para o bom desenvolvimento do projeto e aproveitamento das condições de topografia da região, resultando em economia de energia e recursos. Apresentamos na Figura 6 o mapa topográfico do município de Jaguaribe/CE.

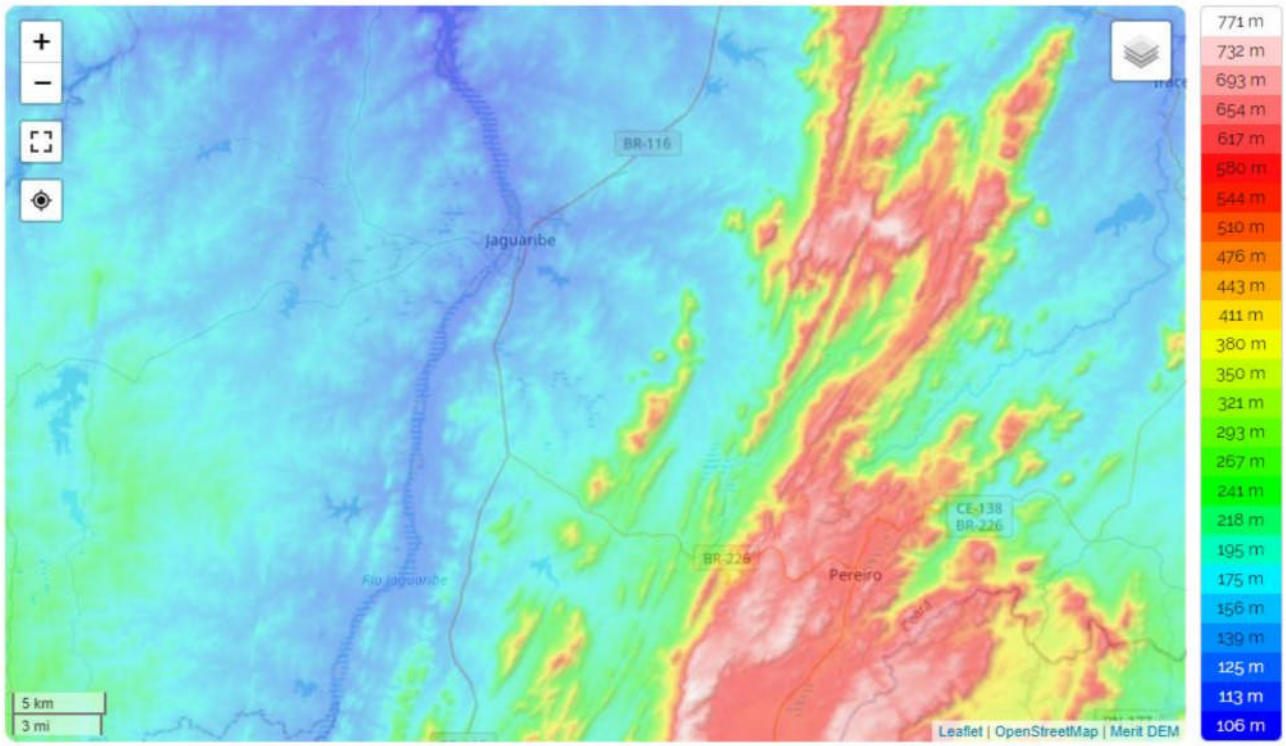


Figura 6 - Mapa topográfico

Foi realizado ainda o levantamento topográfico das áreas onde será instalado o sistema, cujas peças gráficas estão apresentadas em projeto.

2.4. Caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial existente

Segundo o levantamento do IBGE de 2010, nesse ano cerca de 50% das residências eram contempladas por rede pública de esgotamento sanitário, 4% possuíam fossa séptica e cerca de 8% não possuíam banheiros, enquanto 38% possuíam outras formas de esgotamento.

Na cidade existem algumas estruturas de drenagem pluvial nas vias principais porém não há informações precisas no SNIS. O Plano Municipal de Saneamento Básico está em fase de elaboração.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

2.5. Hidrologia e hidrogeologia

O município de Jaguaribe está totalmente inserido na bacia hidrográfica do Médio Jaguaribe. O rio Jaguaribe é totalmente perenizado, o que faz com que corra água sobre o seu leito o ano todo. Pode-se mencionar ainda como expressivos os riachos Jutubarana (ou Feiticeiro), Jatobá e Manoel Dias Lopes. Jaguaribe encontra-se numa posição estratégica em relação aos recursos hídricos superficiais, pois está entre os dois maiores reservatórios do Ceará: o açude Orós, em Orós, a montante, e o açude Castanhão, em Jaguaribara, a jusante. Em termos de açudagem, no próprio município destaca-se o Açude J. Távora, no distrito de Feiticeiro, com capacidade de 23,66 hm3 . O abastecimento da sede municipal é feito pela FNS, a partir da captação direta do rio Jaguaribe, e atinge 99% da população (CPRM, 1998).

2.5.1. Hidrogeologia

No município de Jaguaribe pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de "aquífero fissural". Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semi-árido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes (Quaternário), que ocorrem margeando e nas calhas do rio Jaguaribe e seus principais afluentes. Representam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semi-áridas com predomínio de rochas cristalinas, como é o caso do município de Jaguaribe. Normalmente, a alta permeabilidade dos

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

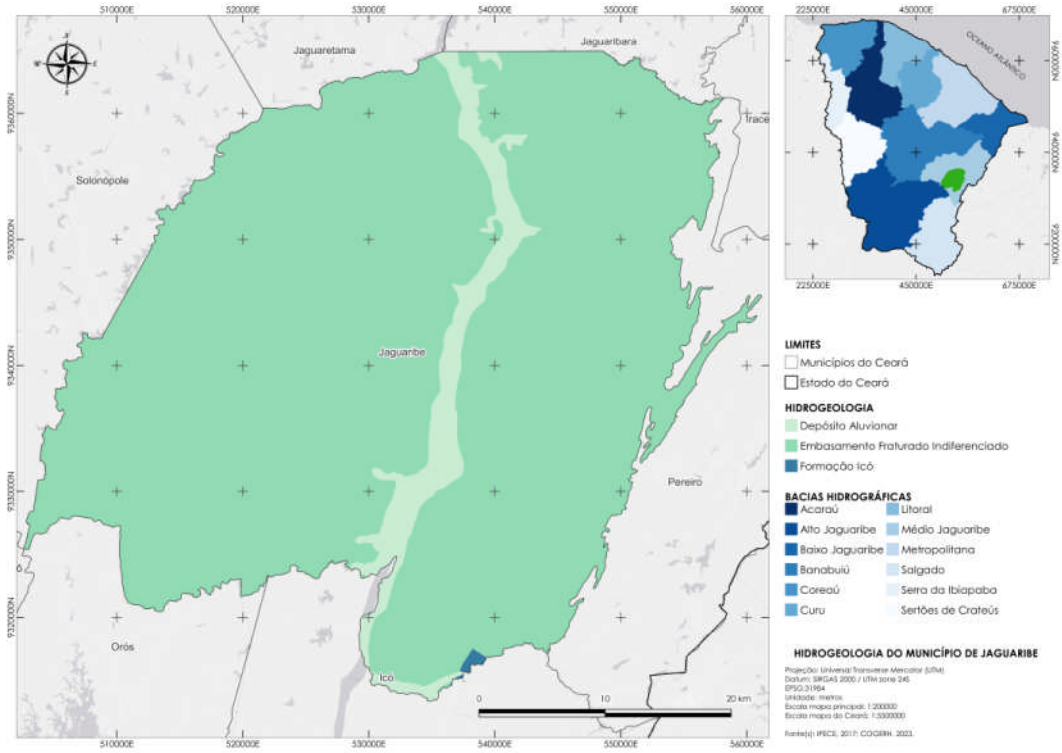


Figura 7 – Mapa da hidrogeologia de Jaguaribe, CE.

2.6. Dados demográficos

Segundo o IBGE, a população do município no Censo de 2022 é 33.726 pessoas, com uma densidade demográfica de 17,97 hab/km².

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Discriminação	Indicadores demográficos		
	1991	2000	2010
Densidade demográfica (hab./km²)	17,10	19,32	18,33
Taxa geométrica de crescimento anual (%) (1)			
Total	1,14	0,90	-0,19
Urbana	3,40	2,30	1,01
Rural	-0,85	-0,89	-2,27
Taxa de urbanização (%)	53,06	60,04	67,62
Razão de sexo	94,58	97,64	95,73
Participação nos grandes grupos populacionais (%)	100,00	100,00	100,00
0 a 14 anos	38,22	32,29	25,65
15 a 64 anos	54,73	59,64	64,43
65 anos e mais	7,05	8,07	9,91
Razão de dependência (2)	82,71	67,67	55,20

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.
(1) Taxas nos períodos 1980/91 e 1991/00 para os anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente.
(2) Quociente entre "população dependente", isto é, pessoas menores de 15 anos e com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa, isto é, pessoas com idade entre 15 e 64 anos.

Figura 8 – Indicadores demográficos

O Censo de 2022 ainda não traz informações mais detalhadas sobre as populações urbanas e rural. A distribuição da população por sexo e por zona, de acordo com o Censo de 2010, está demonstrada na figura abaixo.

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	32.340	100,00	35.062	100,00	34.409	100,00
Urbana	17.158	53,06	21.051	60,04	23.268	67,62
Rural	15.182	46,94	14.011	39,96	11.141	32,38
Homens	15.720	48,61	17.322	49,40	16.829	48,91
Mulheres	16.620	51,39	17.740	50,60	17.580	51,09

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

Figura 9 – População por sexo e por zona

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

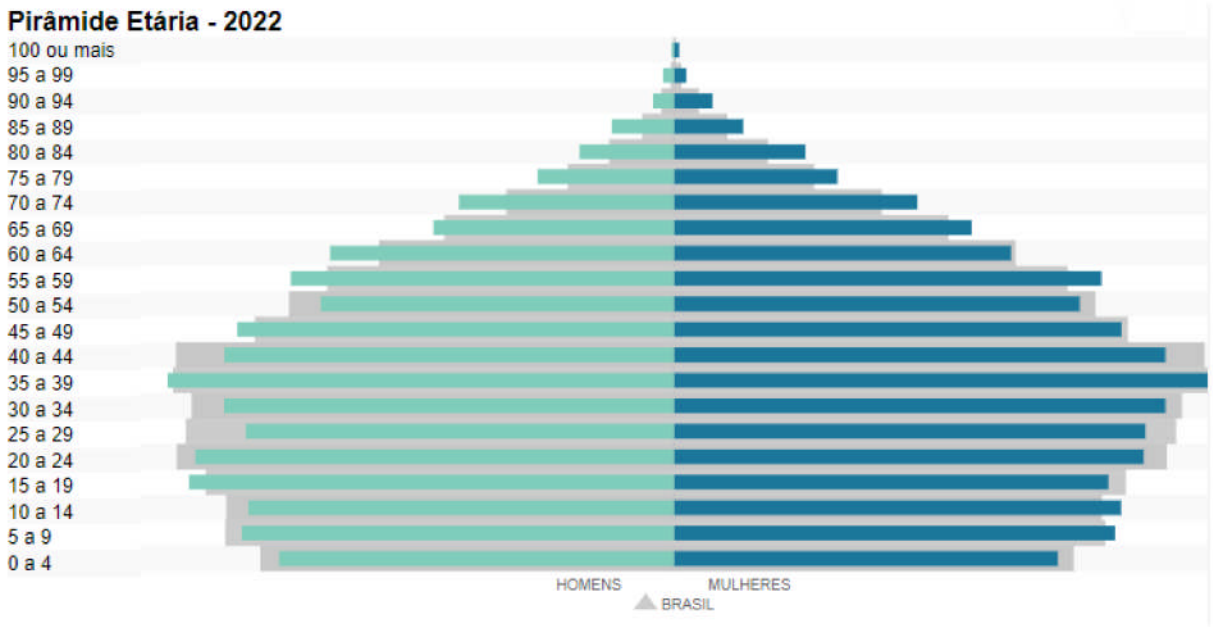


Figura 10 – Pirâmide etária

Segundo o IBGE, em 2021, o salário médio mensal era de 1,9 salários-mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 11,85%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 20 de 184 e 41 de 184, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2715 de 5570 e 3206 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, tinha 50% da população nessas condições, o que o colocava na posição 146 de 184 dentre as cidades do estado e na posição 1404 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

2.7. Condições sanitárias

As condições sanitárias do município de Jaguaribe/CE, segundo o IBGE (2010) estão apresentadas nas figuras a seguir:

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

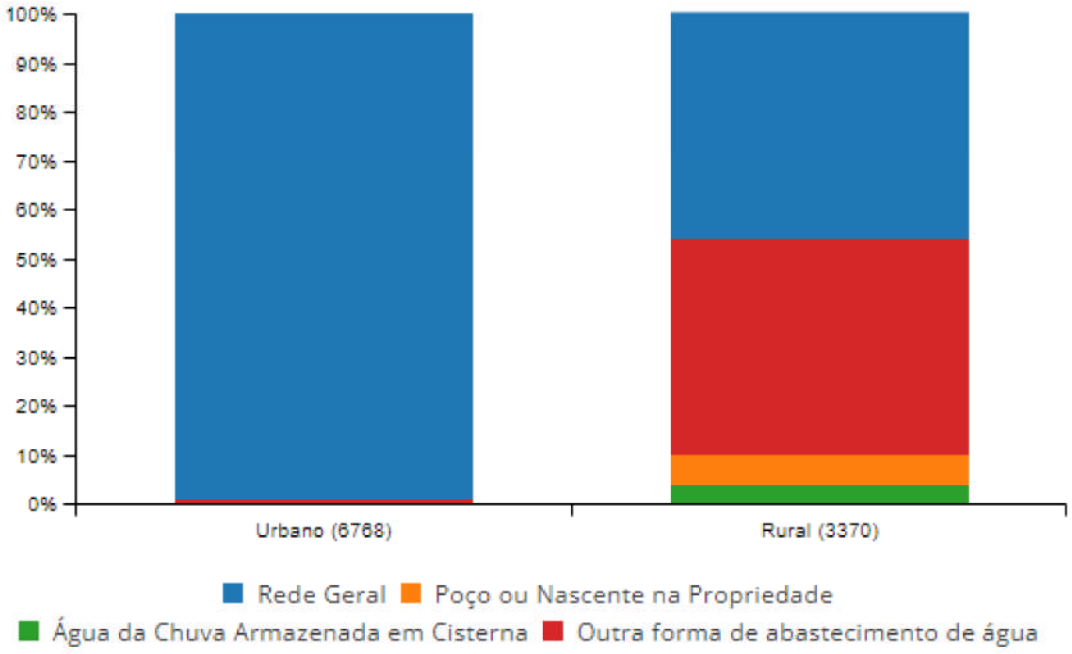


Figura 11 – Abastecimento de água (2010)

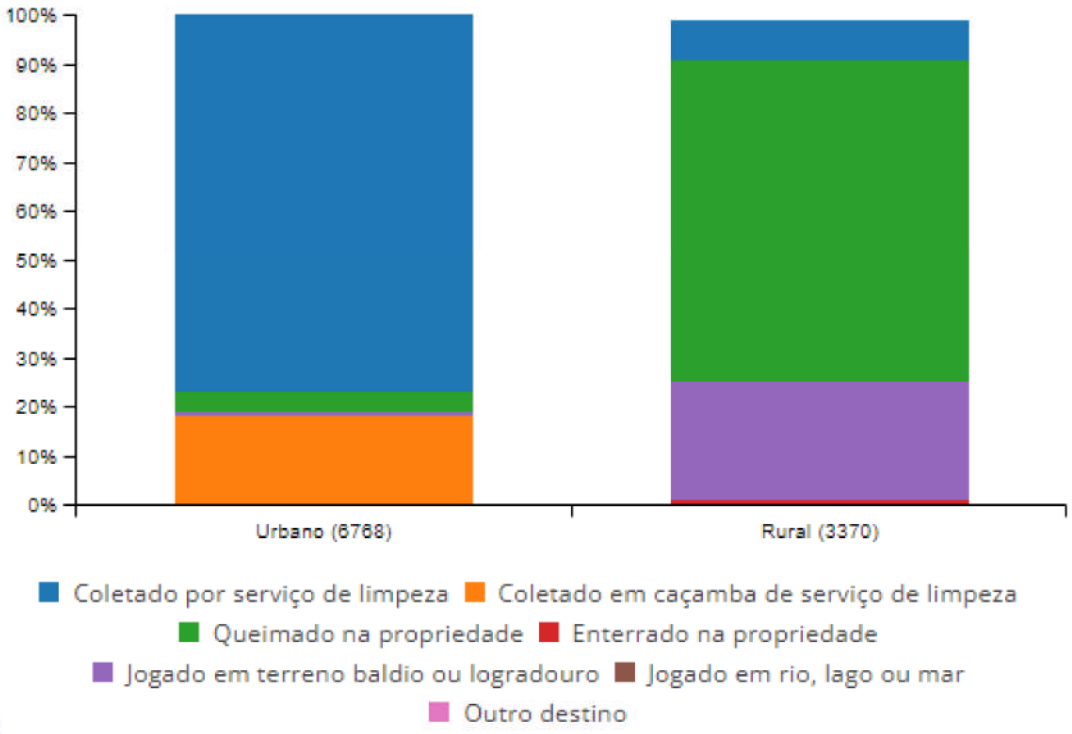


Figura 12 - Destinação do lixo

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

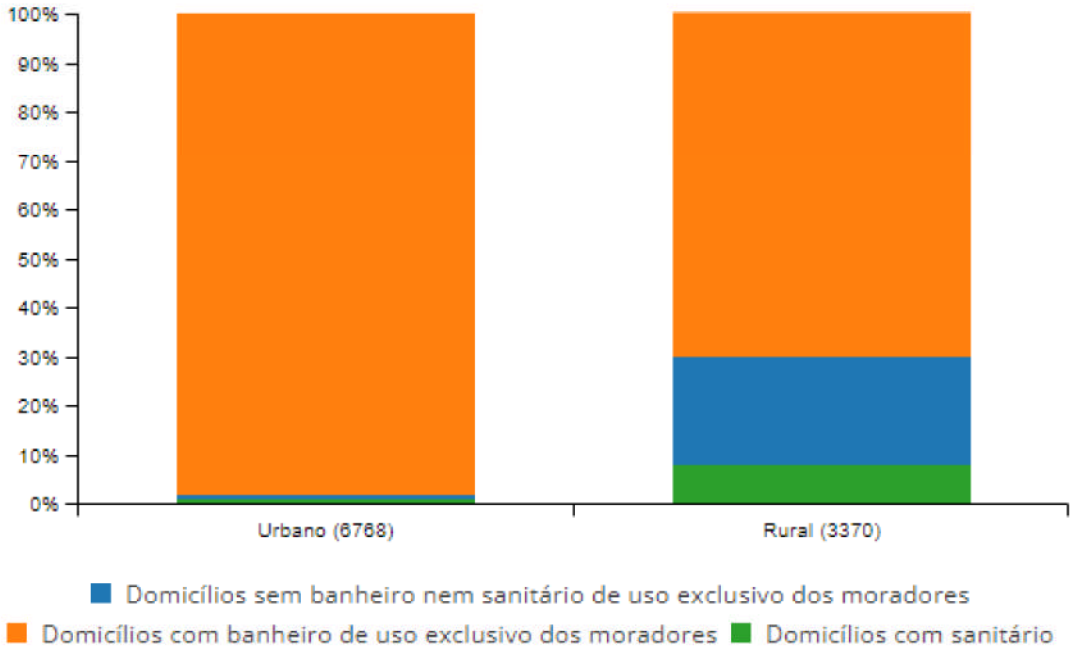


Figura 13 – Domicílios sem banheiro

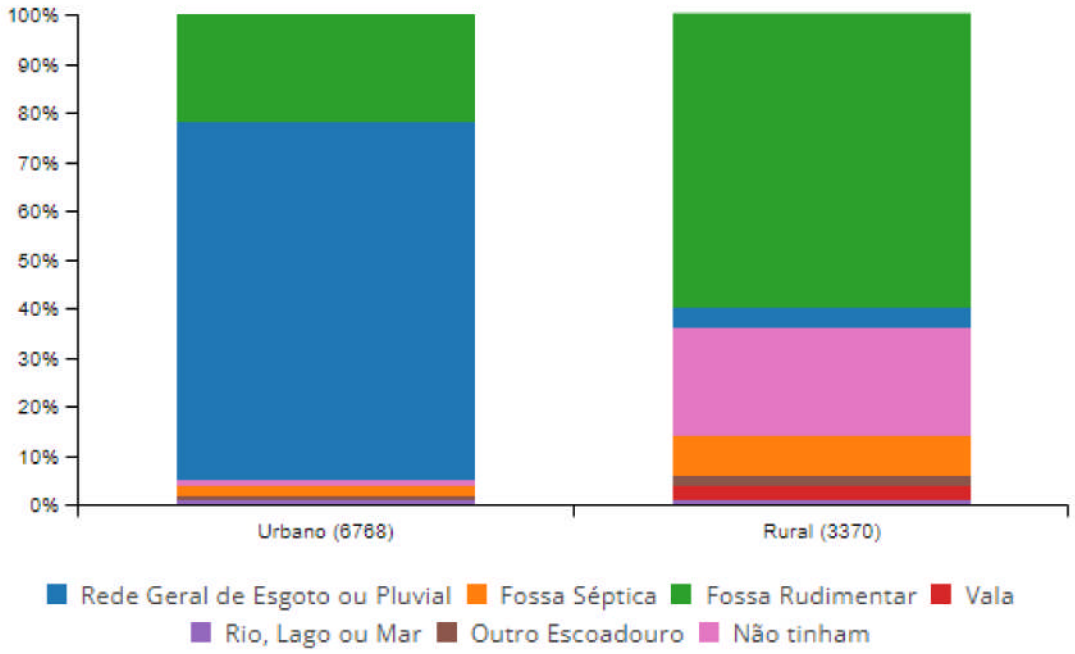


Figura 14 – Esgotamento sanitário

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

2.8. Responsável pela operação e manutenção do sistema

Após a instalação, o responsável pela operação e manutenção do Sistema de Abastecimento de Água da sede será o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

2.9. Diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente

O sistema de abastecimento de água existente em Jaguaribe é operado pela SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgotamento). Constitui-se de captação de água no rio Jaguaribe, adução de água bruta para Estação de Tratamento de Água (ETA) e distribuição a partir deste ponto para os diversos pontos da sede urbana. A rede de distribuição alimenta também dois "booster" localizados próximo ao bairro Antônio Duarte e ao bairro Alto da Cruz, que aduz água para as comunidades de Mutirão João Pessoa, Vila Pinheiro, o bairro Antônio Duarte e COHAB I e II, Conj. Caixa Econômica e o Alto da Cruz, respectivamente.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

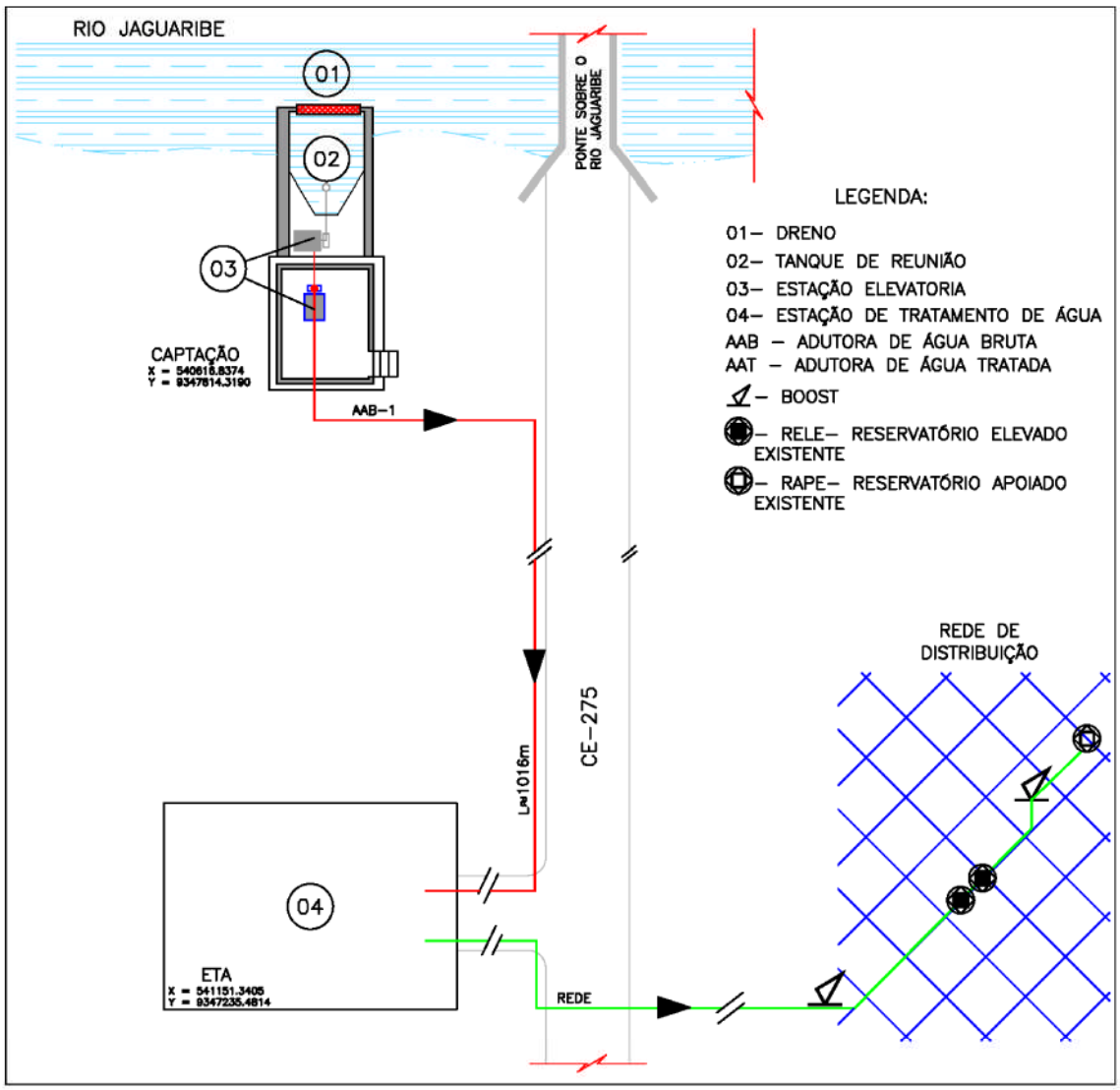


Figura 15 - Layout esquemático do sistema existente de abastecimento de água da sede urbana de Jaguaribe

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

3.0. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA CONCEPÇÃO ADOTADA

3.1. Delimitação da área do projeto

A área do projeto compreende as localidades de Ajuntador, Alto da Lagoinha, Baixio, Barra do Canto, Barriguda, Belas Artes, Cachoeira, Cajá, Campo de Aviação, Castanhão, Grossos, Jaguarsul, Jaramataia, Malhada Redonda, Matadouro, Pitombeira, Santa Maria, São Luis e Umari, no município de Jaguaribe, divididas nas seguintes zonas de distribuição: ZP4, ZP5, ZP6 e Ampliação da ZP3.

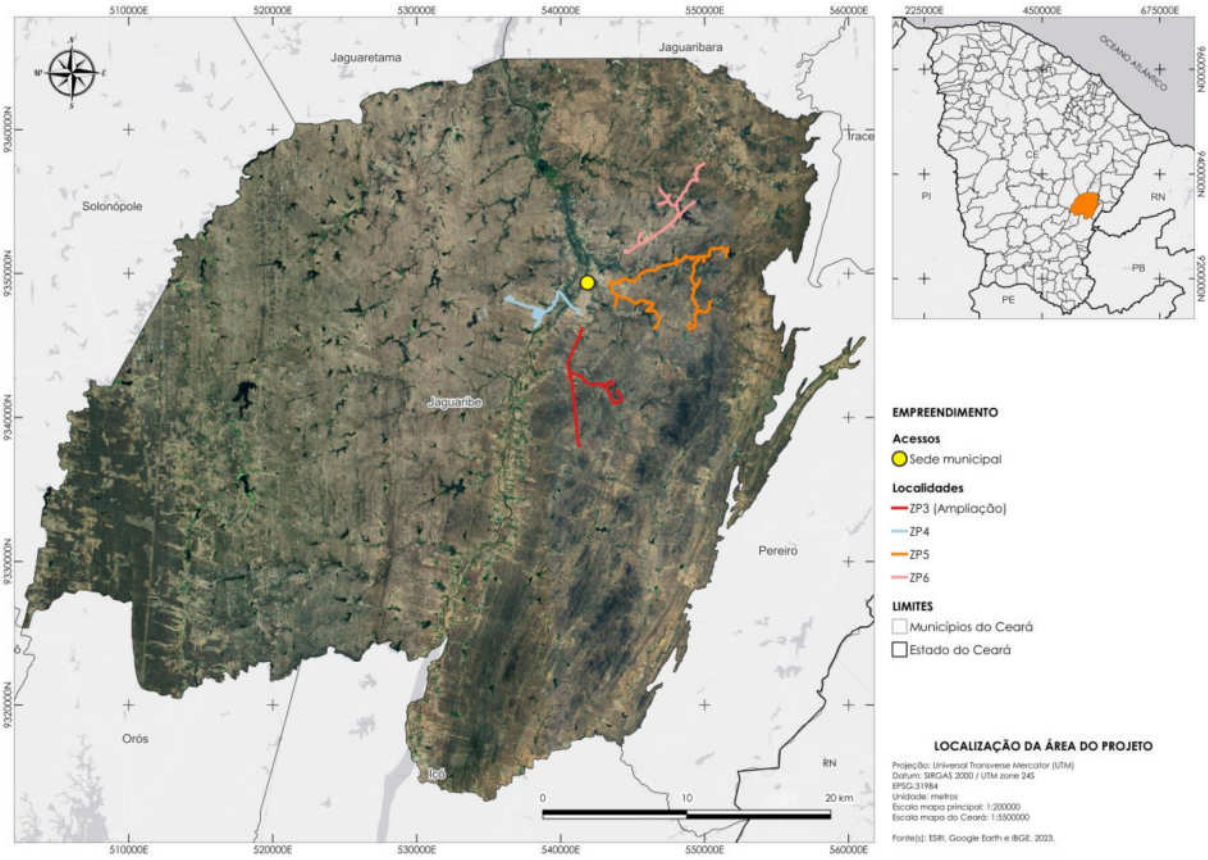


Figura 16 – Área do projeto, dividida por zonas de distribuição (ZP4, ZP5, ZP6 e ampliação da ZP3).

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	LOCALIDADE
ZP4	Ajuntador
	Baixio
	Matadouro
	Santa Maria
	Umari
ZP5	Barra do Canto
	Barriguda
	Cachoeira
	Campo Verde
	Grossos
	Pitombeira
ZP6	Campo de Aviação
	Castanhão
	Jaguarsul
	Jaramataia
	Malhada Redonda
	São Luis
ZP3 (AMP)	Alto da Lagoinha
	Belas Artes
	Cajá

Quadro 1 - Localidades por zona de distribuição.

3.2. Parâmetros de Projeto e Recomendações Técnicas

Para o presente projeto foram adotadas as recomendações técnicas definidas pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). No quadro abaixo estão discriminados os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema.

Tabela 1 - Parâmetros de projeto

PARÂMETROS DE PROJETO	
Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de Crescimento	2,00 % ao ano
Taxa de Ocupação	4 habitantes/domicílio
Consumo Per Capita	100 litros/habitante/dia

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Coeficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo (k2)	1,5
Pressão mínima admissível	6,0 m.c.a
Pressão máxima admissível	50,0 m.c.a
Perda de carga máxima admissível	8,00 m/km
Metros de rede/Número de ligações	150 (máximo)
Tempo de funcionamento do sistema	16h

3.2.1. Estudo da população de projeto

Não foram identificados dados demográficos das comunidades no Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. Deste modo, a determinação da população foi realizada através do cadastramento individual de cada imóvel existente. O método adotado para a projeção da população de projeto foi o método geométrico, que é o indicado no manual padrão rural de água e pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). O método geométrico consiste no crescimento populacional em função da população existente a cada instante, utilizado para estimativas de menor prazo.

NB: O cálculo da população de projeto é feito a partir da fórmula:

P' = Nº de residências x nº habitantes por residência

$$\boldsymbol{P = P'x\,(1 + Tc)^{A}}$$

Onde:

P' = Estimativa da população atual

P = População projetada para final de plano

Tc = Taxa de crescimento anual

A = Alcance de Projeto

Como parâmetro inicial, foi adotado o número de 200 residências atualmente existentes na região das zonas de distribuição ZP4, ZP5, ZP6 e Ampliação da ZP3. Dessa maneira, considerou-se

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

que, para cada unidade habitacional (domicílio), a taxa de ocupação seria de 4 pessoas, com um percentual de crescimento de 2% (dois por cento), totalizando uma população inicial de 800 habitantes para o ano de 2025, conforme o quadro a seguir.

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	Nº LIGAÇÕES	POPULAÇÃO ATENDIDA
ZP4	99	396
ZP5	31	124
ZP6	45	180
ZP3 (AMP)	25	100

Quadro 2 - Número de ligações e população por zona de distribuição.

3.3. Vazões dos sistemas

As vazões média (Qméd), mínima (Qmín) e máxima (Qmáx) utilizadas para o dimensionamento do sistema foram calculadas, respectivamente, através das seguintes equações, conforme preconiza a NBR 12211:

População de início de Plano:

$$P = Nh \times Tx$$

Vazão média de consumo:

$$Qm = (P' \times Cp) \div 86000$$

População de final de plano:

$$P' = P \times (1 + (Tc \div 100))^{A}$$

Vazão do dia de maior consumo:

$$Qmd = Qm \times K1$$

Vazão da hora de maior consumo:

$$Qmh = Qmd \times K2$$

Onde,

(A) = Alcance do projeto;

(Tc) = Taxa de crescimento;

(Nh) = número de unidades habitacionais;

(Tx) = Taxa de ocupação;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

(Cp) = Consumo per capita;

(K1) = Coeficiente do dia de maior consumo;

(K2) = Coeficiente da hora de maior consumo.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Ano	População (hab)	Vazão (m³/h)	Vazão em L/s
2025	396	2,97	0,83
2026	404	3,03	0,84
2027	412	3,09	0,86
2028	420	3,15	0,88
2029	429	3,21	0,89
2030	437	3,28	0,91
2031	446	3,34	0,93
2032	455	3,41	0,95
2033	464	3,48	0,97
2034	473	3,55	0,99
2035	483	3,62	1,01
2036	492	3,69	1,03
2037	502	3,77	1,05
2038	512	3,84	1,07
2039	523	3,92	1,09
2040	533	4,00	1,11
2041	544	4,08	1,13
2042	554	4,16	1,16
2043	566	4,24	1,18
2044	577	4,33	1,20
2045	588	4,41	1,23

Tabela 2 – Estimativas de população e vazões na Zona de Pressão 4.

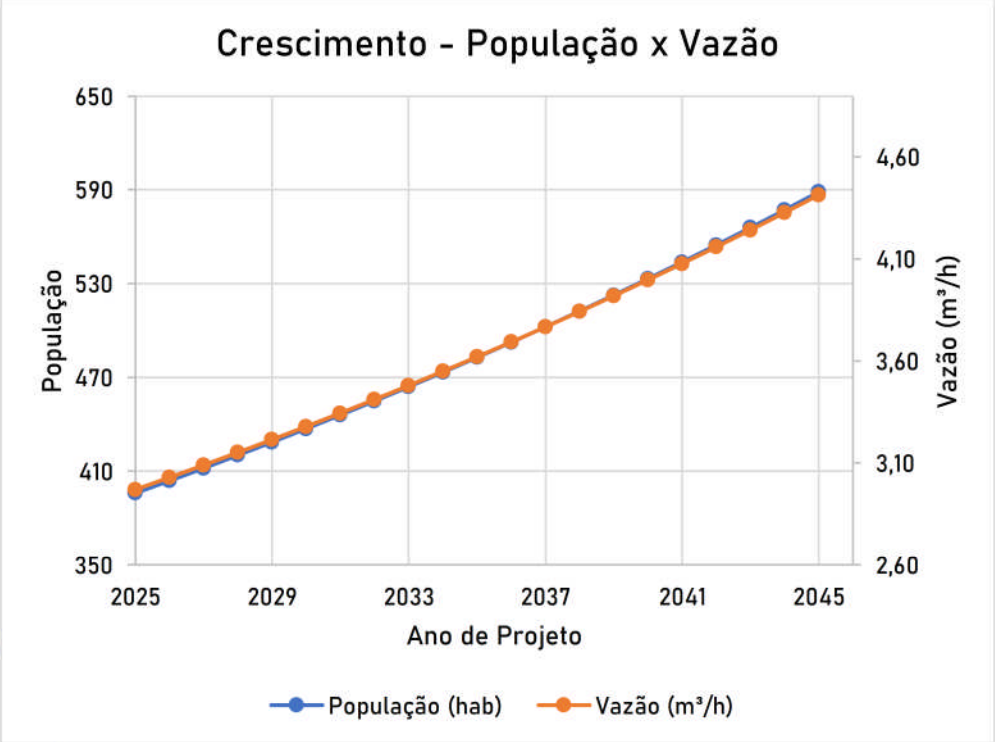


Gráfico 1 - População x Vazão (ZP4)

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Ano	População (hab)	Vazão (m³/h)	Vazão em L/s
2025	124	0,93	0,26
2026	126	0,95	0,26
2027	129	0,97	0,27
2028	132	0,99	0,27
2029	134	1,01	0,28
2030	137	1,03	0,29
2031	140	1,05	0,29
2032	142	1,07	0,30
2033	145	1,09	0,30
2034	148	1,11	0,31
2035	151	1,13	0,31
2036	154	1,16	0,32
2037	157	1,18	0,33
2038	160	1,20	0,33
2039	164	1,23	0,34
2040	167	1,25	0,35
2041	170	1,28	0,35
2042	174	1,30	0,36
2043	177	1,33	0,37
2044	181	1,35	0,38
2045	184	1,38	0,38

Tabela 3 – Estimativas de população e vazões na Zona de Pressão 5

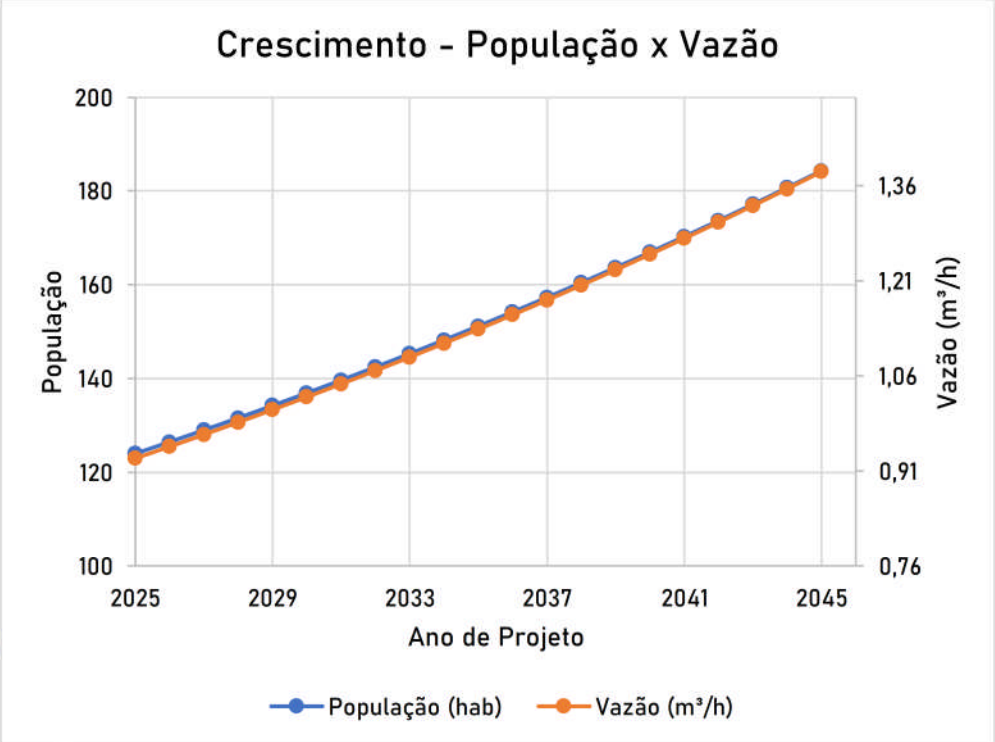


Gráfico 2 - População x Vazão (ZP5)

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Ano	População (hab)	Vazão (m³/h)	Vazão em L/s
2025	180	1,35	0,38
2026	184	1,38	0,38
2027	187	1,40	0,39
2028	191	1,43	0,40
2029	195	1,46	0,41
2030	199	1,49	0,41
2031	203	1,52	0,42
2032	207	1,55	0,43
2033	211	1,58	0,44
2034	215	1,61	0,45
2035	219	1,65	0,46
2036	224	1,68	0,47
2037	228	1,71	0,48
2038	233	1,75	0,49
2039	238	1,78	0,49
2040	242	1,82	0,50
2041	247	1,85	0,51
2042	252	1,89	0,53
2043	257	1,93	0,54
2044	262	1,97	0,55
2045	267	2,01	0,56

Tabela 4 – Estimativas de população e vazões na Zona de Pressão 6

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

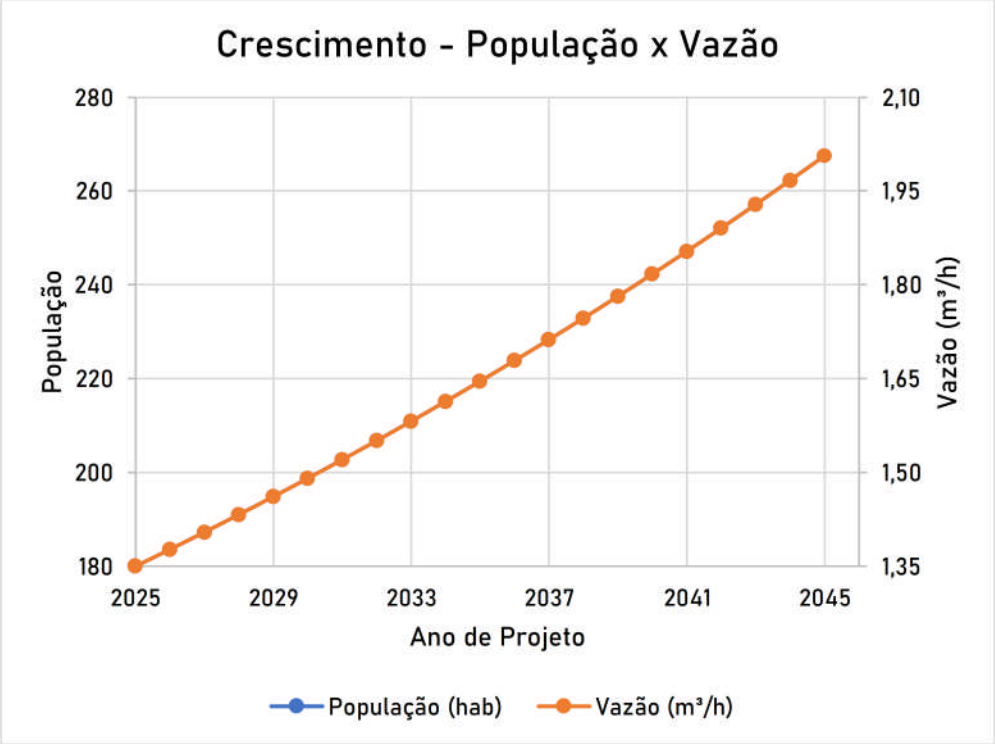


Gráfico 3 - População x Vazão (ZP6)

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Ano	População (hab)	Vazão (m³/h)	Vazão em L/s
2025	100	0,75	0,21
2026	102	0,77	0,21
2027	104	0,78	0,22
2028	106	0,80	0,22
2029	108	0,81	0,23
2030	110	0,83	0,23
2031	113	0,84	0,23
2032	115	0,86	0,24
2033	117	0,88	0,24
2034	120	0,90	0,25
2035	122	0,91	0,25
2036	124	0,93	0,26
2037	127	0,95	0,26
2038	129	0,97	0,27
2039	132	0,99	0,27
2040	135	1,01	0,28
2041	137	1,03	0,29
2042	140	1,05	0,29
2043	143	1,07	0,30
2044	146	1,09	0,30
2045	149	1,11	0,31

Tabela 5 – Estimativas de população e vazões na Zona de Pressão 3 (Ampliação)

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

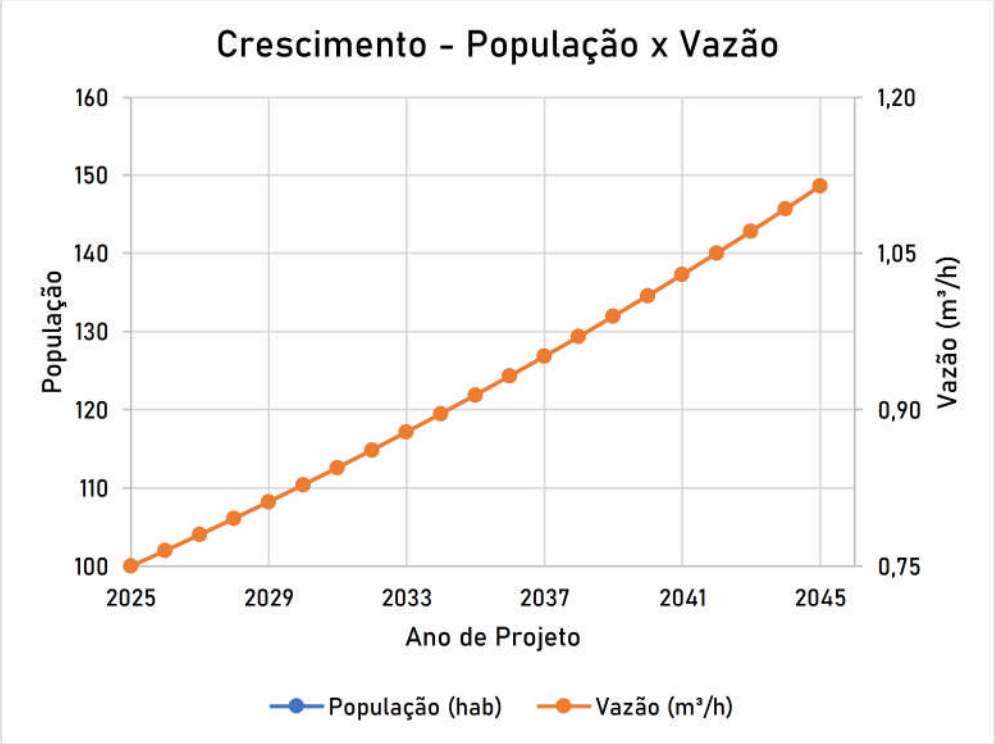


Gráfico 4 - População x Vazão (ZP3 – Ampliação)

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

3.4. Concepção do Projeto

3.4.1. Aspectos gerais

O projeto seguiu as recomendações pela CAGECE e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e será composto por 4 (quatro) zonas de pressão (ZP). A identificação das Zonas segue a sequência numérica das zonas de projetos existentes, deste modo, sendo a continuidade da numeração. A zona de pressão 4 (ZP 4) será pressurizada pelo reservatório elevado existente localizado na ETA do município e se constituí por 12.648,00 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 50mm e 1.823,00 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 75mm. A zona de pressão 5 (ZP 5) será pressurizada pelo reservatório elevado existente localizado na Rua Cândida Diógenes Nogueira se constituí por 10.889,00 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 50mm, 4.843,00 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 75mm e 2.843,00 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 100mm. A zona de pressão 6 (ZP 6) será pressurizada pelo reservatório elevado existente localizado próxima a BR-116 se constituí por 13.014,00 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 50mm, 2.574,00 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 75mm e 525,00 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 100mm. A zona de pressão 3 (ZP 3 ampliação) será pressurizada a partir de um injetamento da rede do projeto da ZP 3, a zona se constituí por 10.798,59 metros de tubo PVC PBA CL12 DN 50mm. Abaixo estão descritas as características dos reservatórios.

- Reservatório[1] elevado Projetado - Rel 02 de 250 m3, localizado na ETA, para o abastecimento da **Zona de Pressão 4**;
- Reservatório[2] elevado existente de 360 m³, com fuste de 14 metros, localizado no centro da cidade, para o abastecimento da **Zona de Pressão 5**;
- Reservatório[3] elevado existente de 150 m³, com fuste de 12 metros, localizado no Distrito Industrial, para o abastecimento da **Zona de Pressão 6**;
- **Ampliação da Zona de Pressão 3,** através de injetamento no Rel 02 de 250 m3 - PROJETADO.

[1] **Coordenadas UTM: 541165.66 m E; 9347222.11 m S;**
[2] **Coordenadas UTM: 544059.33 m E; 9349315.98 m S;**
[3] **Coordenadas UTM: 544495.94 m E; 9351486.95 m S.**

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

4.0. DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

A concepção adotada justifica-se, por termos considerado as premissas apontadas pelo operador do sistema, em conjunto com os aspectos topográficas, sociais e ambientais da região.

4.1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (ZONAS DE PRESSÃO)

A distribuição foi concebida através do modelo de cálculo tipo "espinha de peixe" ou "ramificada". Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por softwares adequados, seguindo as orientações da CAGECE e do padrão de projetos e obras rurais. A tubulação será toda em PVC do tipo PBA e os diâmetros variam de 50mm a 100mm. O resultado dos cálculos processos está agrupado em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/km) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

São citados a seguir, alguns dos principais critérios adotados:

- Os condutos principais devem ser localizados em vias públicas, formando, preferencialmente, circuitos fechados.
- A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 50,00 mca, e a pressão dinâmica mínima, de 10 mca (em casos excepcionais, em conformidade com o Padrão de Projetos e Obras Rurais da CAGECE/SDA/SCIDADES, poderão ser aceitos com pressão dinâmica mínima de 6 mca);
- O diâmetro mínimo dos condutos secundários é de 50 mm;
- Para tubos novos, a perda de carga unitária máxima nas tubulações deve ser de 8,00 m/km;
- Para tubos existentes, o limite da perda de carga unitária máxima pode ser ultrapassado;

O nó da rede a ser simulada representa uma área de consumo cuja vazão de ponta é determinada proporcionalmente à soma dos semi-comprimentos das canalizações incidentes em cada nó.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Portanto, a vazão do nó i foi obtida por:

$$Qi = qi \times \sum Lj$$

Onde:

Qi = Vazão de ponta (L/s)

qi = Taxa de vazão linear (L/s.m)

Lj = Semi-comprimento dos trechos J incidentes no nó i (m)

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO	MATERIAL
ZP4	50	Implantação	12.648,00	PVC PBA CL12
	75	Implantação	1.823,83	PVC PBA CL12
ZP5	50	Implantação	10.889,00	PVC PBA CL12
	75	Implantação	4.843,00	PVC PBA CL12
	100	Implantação	2.245,00	PVC PBA CL12
ZP6	50	Implantação	13.014,00	PVC PBA CL12
	75	Implantação	2.574,00	PVC PBA CL12
	100	Implantação	525,00	PVC PBA CL12
ZP3_AMP	150	Implantação	1.559,00	PVC DeFoFo
ZP3_AMP	50	Implantação	10.798,59	PVC PBA CL12
TOTAL			**60.919,42**	

Quadro 3 - Extensão das tubulações por zona de distribuição.

Para atender às condições de pressão dinâmica mínima de 6 mca e pressão estática máxima de 50 mca, adotadas para este projeto, tornou-se necessário a inserção de uma rede auxiliar em uma parte do trecho na **Zona de Pressão 4 (ZP4).**

Para o projeto em questão, foi observado que existe singularidades que devem ser consideradas no dimensionamento do sistema, como a existência de cotas baixas em áreas intermediárias, e cotas altas em setores localizados na extremidade da localidade, exigindo assim, ou a **adoção de redes paralelas (solução adotada)**, ou a adoção de novas estações de bombeamento nas áreas intermediárias, que encareceriam os custos e a complexidade de operação.

A adoção desta **rede auxiliar paralela** é utilizada exclusivamente para viabilizar atendimento das pressões máximas e mínimas estabelecidas pela norma nas extremidades com cota elevada. Onde na **rede principal não dever ocorrer instalação das ligações prediais**, por possuir pressões superiores aos ideais em alguns pontos. E a rede auxiliar paralela se ramificará da rede principal

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

com uma válvula redutora de pressão no início do trecho e seguirá até os pontos onde as pressões estejam dentro dos valores permitidos.

Por conta da disponibilidade de recurso, nessa etapa será executado as seguintes rede de distribuição:

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	DIÂMETRO (mm)	Convênio 937753/2022	EXTENSÃO	MATERIAL
ZP4	50	Etapa atual	12.648,00	PVC PBA CL12
	75	Etapa atual	2.152,13	PVC PBA CL12
ZP5	50	Etapa atual	4.236,00	PVC PBA CL12
	75	Etapa atual	4.140,00	PVC PBA CL12
	100	Etapa atual	2.245,00	PVC PBA CL12
ZP6	50	Etapa atual	514,00	PVC PBA CL12
	75	Etapa atual	2.574,00	PVC PBA CL12
	100	Etapa atual	525,00	PVC PBA CL12
ZP3_AMP	150	Etapa atual	1.559,00	PVC DeFoFo
TOTAL			**30.593,13**	

Quadro 4 - Extensão das tubulações por zona de distribuição.

4.2. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (ZONAS DE PRESSÃO)

A distribuição foi concebida através do modelo de cálculo tipo “espinha de peixe” ou “ramificada”. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por softwares adequados, seguindo as orientações da CAGECE e do padrão de projetos e obras rurais. A tubulação será toda em PVC do tipo PBA e os diâmetros variam de 50mm a 100mm. O resultado dos cálculos processos está agrupado em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/km) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

4.3. LIGAÇÕES DOMICILIARES

As ligações prediais deverão obedecer ao padrão de PP – 003 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Serão executadas 150 ligações domiciliares com hidrômetros. Indica-se a instalação das ligações fora das propriedades dos beneficiários, por se tratar de áreas rurais a empresa construtora terá que instalar as mesmas em lugares que não venham ter riscos de pequenos acidentes, não instalando em percurso de entradas e saídas de domicílios, sendo interessante que a localização do kit esteja de fácil acesso.

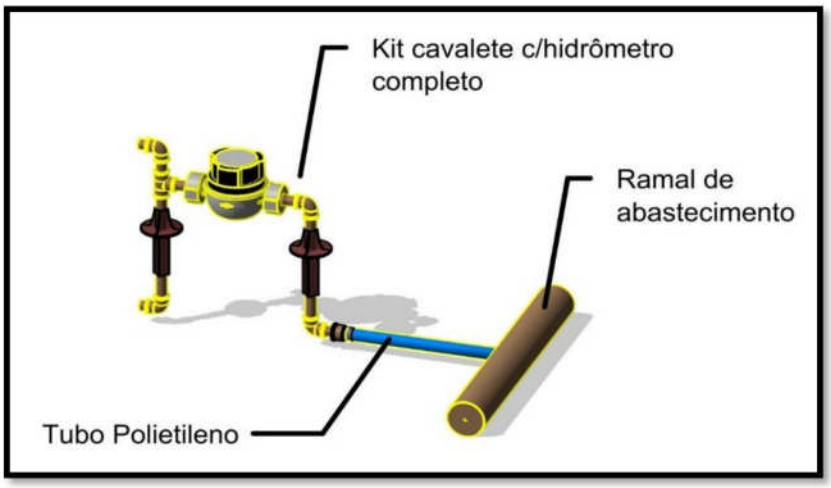


Figura 17 - Detalhe ligação predial

PERÍODO	ANO	LIGAÇÕES DOMICILIARES
FIM DE PLANO	2025	200

Quadro 5 - Número total de ligações domiciliares.

PERÍODO	ZONA	Nº LIGAÇÕES
NESSA ETAPA	ZP4	99
	ZP5	20
	ZP6	31
	ZP3_AMP	0

Quadro 6 - Número de ligações por zona de distribuição NESSA ETAPA.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

5.0. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, materiais e pessoal necessários à execução dos serviços, cabendo também à CONTRATADA a elaboração de layout de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da Fiscalização.

Vale salientar, que deverão também estar incluídos no item mobilização, os custos de transporte dos equipamentos, componentes a serem montados e todos aqueles utilizados para a implantação das obras.

Os equipamentos deverão estar no local da obra em tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.

A CONTRATADA fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra.

A CONTRATADA devidamente autorizada pela Fiscalização tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.

Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras será fornecido pelo SAAE cabendo à CONTRATADA todas as providências e encargos nesse sentido.

A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos usados pela CONTRATADA e só será iniciada após a autorização da Fiscalização.

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da CONTRATADA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

A mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas, ficando, portanto, o seu pagamento distribuído nos preços dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato.

5.2 INSTALAÇÃO DA OBRA

5.2.1 Instalações e Administração da Obra

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa preestabelecido para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, devendo o layout respectivo atender, pelo menos, às seguintes exigências mínimas:

a) depósito de materiais à descoberto (areia, brita, tijolos, etc.);

b) local para instalação de equipamentos, dispostos de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos;

c) depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos;

d) escritório de obra, possuindo, inclusive, um compartimento destinado à FISCALIZAÇÃO, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso, cimentado e aparelho de ar-condicionado);

e) instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da FISCALIZAÇÃO;

f) suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da CONTRATADA todas as despesas decorrentes destas instalações;

g) placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna, nos casos em que a FISCALIZAÇÃO achar necessário;

No tocante a esta concorrência que envolverá a administração de obras em diferentes localizações, a CONTRATADA deverá conceber um projeto de instalação de canteiros para o lote, que permita o atendimento às necessidades das obras segundo as exigências mínimas enunciadas nas alíneas de "a" a "g". O referido projeto deverá ser submetido a apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO para a liberação da sua execução.

A construção das edificações e obras complementares constituintes do projeto de Instalação da Obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria de DESPESAS INDIRETAS, ficando, portanto, o seu pagamento distribuído nos preços integrantes da planilha orçamentária do contrato

5.2.2 Segurança e Danos

A CONTRATADA será a única responsável por danos que venha ocasionar a propriedade, veículos, pessoas e serviços de utilidade pública.

Ocorrendo suspensão dos serviços, a CONTRATADA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra vandalismo, furtos, acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

5.2.3 Fornecimento e Colocação de Placas de Obras

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço, nas quais constem em dizeres nítidos do, local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, firma CONTRATADA e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

A fixação das placas deverá obedecer ao critério que melhor se comunique à população, em locais abertos e que permita a distância não inferior a 100 metros da entrada da cidade.

Serão fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suportes serem fixadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas são 2 ½ x 5 ou 3 x 6, em massaranduba, contraventadas horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45º quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região.

Deverão ser obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos a serem especificados pelo SAAE.

As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e deverá atender às dimensões de projeto.

5.3 – OBRAS CIVIS

5.3.1 Materiais

5.3.1.1 – Considerações Gerais

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar seu emprego se não atender às condições exigidas nas presentes especificações.

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, definido o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obras após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da CONTRATADA.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender às especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e o preconizado no manual de encargos para obras de saneamento da CAGECE.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Para os padrões de qualidade e materiais não normalizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

AWWAAmerican Water Work Association

ASA American Standart Association

ASTM American Society for Testing and Materials

IEEE Institute of Electrical and Eletronics Engineers

IPCEA Insulated Power Cable Engineers Association

NEMA National Electrical Manufacturer's Association

NEC National Electrical Code (Bureau of Standards)

NSC National Safety Code

Outras normas, quando explicitamente citadas, deverão também ser obedecidas.

5.3.1.2 – Material em Geral

Aço para Concreto Armado CA-50 e CA-60: deverá atender às especificações da NBR- 7480/96 e EB-003 da ABNT.

ABNT.

Água: deverá ter as qualidades especificadas pela NB-1/NBR-6118 e NBR6587/PB-19 da

Arame de Aço Galvanizado: trata-se de fio de aço estirado branco galvanizado a zinco, de bitola adequada a cada caso.

Arame Recosido de Ferro: o arame para fixação das armaduras do concreto armado será de aço recosido, preto nº16 ou 18 SWG.

Areia para Argamassa: deverá atender às especificações da NBR-7220/MB-10 e NBR- 7221/MB-95 da ABNT.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Areia para Concreto: deverá atender às especificações da NBR-7211/EB-4 e da NBR- 7229/MB -10 da ABNT.

Azulejos: serão brancos, tamanho 15 x 15 cm de 1ª qualidade apresentando esmaltação lisa, homogênea e brilhante, sendo rejeitadas peças empenadas ou desbitoladas. As características exigíveis no recebimento de azulejos são as estabelecidas na NBR-5644/77 E NBR-7169/82 ABNT.

Buchas: serão de nylon, considerando-se satisfatório os produtos fabricados de boa qualidade.

Blocos de Concreto: considerando-se satisfatório o tipo Reago.

Cal Hidratado deverá atender ao especificado pela NBR-7175/2003, P-MB341 e P-MB342 da ABNT.

Cal virgem: deverá atender ao especificado pela E-57-IPT e pela P-EB-172, P-MB- 342,NBR-6473/94 e NBR-10791/89 da ABNT.

ABNT.

Chapas Compensadas para Formas: deverão atender ao disposto pela NBR-9532/86 da

Cimento Portland Comum: deverá satisfazer ao especificado pela NBR 5732/EB-1 e NBR- 5746/ P-MB-513/69 da ABNT e pelos § 21 a 28 do C-114/63 da ABNT.

Cimento Portland Branco: obedecerá às mesmas especificações do cimento comum no que couber.

Cimento Portland de Alto Forno (AF): deverá satisfazer ao especificado pela NBR- 5735/EB-208.

Cimento Portland Pozolânico (POZ): deverá satisfazer ao especificado pela NBR-5736/EB- 758 e ativo MB-1154.

Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação (MRS): deverá satisfazer ao especificado pela NBR-5737/ EB-903.

Colas para Pintura: serão de origem animal, dissolvendo-se em água quente, sem deixar resíduo.

Emulsão Betuminosa: suspensão em água de glóbulos de betume para aplicação a frio, considera-se como bom o produto conhecido comercialmente por Neutrol.

Ferragens: as dobradiças serão de ferro laminado, com pino de latão. As fechaduras tipo Yale serão de embutir. Terão caixas de ferro laminado, com chapa-testa cromado, trinco reversível e lingueta

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

de metal cromado, com dois cilindros de encaixe, cromados, arrematados por entradas de latão laminado cromado e com duas chaves niqueladas. As fechaduras tipo Gorges serão de embutir e terão caixas de ferro laminado, com chapa testa cromado, lingueta de metal cromado e com duas chaves niqueladas. As maçanetas serão de latão fundido e cromado de fabricação. As demais ferragens necessárias serão de latão cromado.

Ladrilhos de Cerâmica: serão de 1ª qualidade e deverão atender a cor e dimensões indicadas no projeto, sendo constituídos de grés cerâmico com massa homogênea, e tendo faces planas. Obedecerá a NBR-6501E NBR-6504 da ABNT.

Madeira: toda madeira a ser empregada nas esquadrias e batentes em geral, e estruturas de cobertura será de lei, abatida há mais de dois anos, bem seca isenta de branco ou caruncho ou broca não ardida e sem nós ou fendas, que comprometam sua durabilidade, resistência ou

aparência. A madeira de emprego provisório para andaime, tapumes, escoramento e moldes ou formas, será de pinho do Paraná, nas dimensões necessárias aos fins a que se destina. A madeira serrada e beneficiada satisfará a NBR-8037/83 e NBR-8052/86 da ABNT e a madeira para estruturas obedecerá a NBR-7190/NB-11 e NBR-10839/89 da ABNT.

Massa para Pintura: no embasamento de superfície a serem pintadas será utilizada massa de tipo apropriado ao gênero da tinta a ser usada. Para pintura a óleo ou a esmalte, será empregada massa composta por gesso-grés e óleo de linhaça.

Mastiques: os mastiques elásticos serão produtos a base de polisulfatados, de consistência plástica à temperatura ambiente, e que devem conservar sua elasticidade após a aplicação geralmente procedida a frio, e com espátula pistola especial.

Neoprene: elastômero obtido pela polimerização do cloropreno, devendo obedecer ao NBR-9396/86 e ao MB-394 da ABNT, sendo considerado satisfatório o de fabricação da Isoterma.
Pedra Britada: deverá atender às especificações da NBR-7211 e NBR-7225 da ABNT. Tampão de Ferro Fundido: tampão tipo pesado para assentamento em leito de rua,
composto de caixilho e tampa, fabricado de acordo com a norma ASTM A-48, todas as peças deverão apresentar estrutura metalgráfica homogênea, compacta, não sendo admitidos reparos por soldas e não devem apresentar rachaduras ou trincas de fundição.

Tubos de Concreto: serão em concreto simples, classe C.2 e obedecerão à especificação EB-6 da ABNT.

Mourões de Concreto: terão 3,20m de altura e dotados de bico.

OBS: Quando ocorrer o caso, de qualquer uma das normas anteriormente citadas, estiver cancelada, deverá ser seguido a norma atualizada que versa sobre os materiais em questão.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

- 5.3.2 – Serviços Preliminares

5.3.2.1 – Limpeza do Terreno

Será caracterizado como limpeza do terreno, quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbusto, de modo a possibilitar o início dos serviços. O material retirado deverá ser queimado ou removido para local apropriado.

A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços.

5.3.2.2 – Desmatamento e Destocamento de Árvores (D < 0,15m)

Antes do início das obras das estruturas hidráulicas, efetuar-se-á completo desmatamento e limpeza do terreno, dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitar danos a terceiros.

O serviço de destocamento com diâmetros inferiores a 0,15m consistirá no corte, desenraizamento e ou remoção de todas as árvores, arbustos bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para se poder efetuar corretamente a raspagem.

A conclusão do serviço consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas e que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destas.

As operações de desmatamento e destocamento poderão ser efetuadas indistintamente, à mão, ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos.

Todo material aproveitável, proveniente das operações de limpeza e desmatamento deverá ser reutilizado, na medida do possível, na construção de obras temporárias e ou permanentes, a critério da fiscalização.

As áreas que devem ser desmatadas e limpas serão delimitadas pela CONTRATADA, de acordo com os desenhos de projeto ou a critério da Fiscalização.

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas, em áreas de bota-fora. Se isto não for possível, a CONTRATADA os levará a locais escolhidos pela Fiscalização, de maneira tal que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Poderá haver interesse na queima desses materiais quando combustíveis. Neste caso, deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo.

5.3.2.3 – Locação e Nivelamento - estaqueamento de 20 em 20 m

Os serviços constantes do estudo topográfico serão executados segundo as seguintes especificações:

5.3.2.1.1 – Locação do Eixo

A locação do eixo será feita com o emprego do teodolito e as medidas lineares serão feitas com utilização de trenas de aço ou fibra de vidro.

O eixo será piquetado normalmente de 20 em 20 metros bem como em todos os pontos notáveis, tais como PI's, acidentes topográficos, cruzamentos com estradas, margens de rios e córregos, etc. Em todos os piquetes implantados, serão colocadas estacas testemunha constituídas de madeira resistente com cerca de 60cm de comprimento, providas de entalhe, onde

se escreverá à tinta a óleo, de cima para baixo, o número correspondente. Estas estacas serão localizadas sempre à esquerda do estaqueamento no sentido crescente de sua numeração e com o número voltado para o piquete. Os piquetes correspondentes a cada 2 (dois) Km das tangentes longas, serão amarradas por "pontos de segurança" de tal maneira que seja vista a amarração anterior ou posterior.

As medidas de distância serão feitas à trena, segundo a horizontal, para efeito de localização dos piquetes da linha de locação. Entretanto, é recomendável utilizar-se um processo estadimétrico para leitura das distâncias entre PI's a fim de se ter maior precisão do cálculo das coordenadas destes pontos.

5.3.2.1.2 – Nivelamento e Contranivelamento do Eixo de Locação

O nivelamento e contranivelamento de todos os piquetes do eixo de locação serão feitos com o emprego de níveis óticos e de precisão. Para controle do nivelamento e contranivelamento serão implantadas referências de nível (RN) estáveis, espaçadas a cada quinhentos metros, devidamente referidas nas plantas em relação ao estaqueamento de locação. Estas referências (RN) serão implantadas fora de linha do "eixo" e serão constituídas de marcos de concreto com a inscrição do número correspondente.

No nivelamento e contranivelamento do eixo locado não se permitirão visadas com mais de 120m de distância entre os pontos a ré e a vante. O nível ótico deverá ser posicionado a meia distância entre os dois pontos de ré e vante para eliminar os efeitos de refração atmosférica e da curvatura da terra. O nivelamento e contranivelamento, deverão ser fechados em cada marco da rede de RNs.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O contranivelamento será fechado nos RNs, com a tolerância admitida pelas normas do CAGECE. A tolerância dos serviços de nivelamento será de 2 (dois) cm por quilômetro e a diferença será inferior ou igual à obtida pela fórmula:

e= 12,5√n

Sendo: n= em quilômetros; e= em milímetros.

A referência de nível será referida a uma cota do IBGE. Seções Transversais
As seções deverão ser levantadas com nível ótico. Nos trechos em tangentes serão levantadas seções transversais em estacas alternadas, isto é, a cada 40 metros, identificando a topografia do terreno por 15 metros de cada lado.

Nos trechos em curva serão levantadas seções nos PI's. Amarrações e RNs
Todos os PI's deverão ser amarrados em V, fora da faixa, através de piquetes de madeira.

As tangentes longas também deverão receber amarrações espaçadas de no máximo 1.000 metros.

Para a implantação da rede de RNs, que deverão obedecer a um espaçamento máximo de 0,5 Km, poderão ser utilizados pontos notáveis e fixos tais como, cabeça de bueiro, varanda de ponte, etc. Na ausência destes pontos deverão ser implantados marcos de concreto de seção quadrangular, medindo 12 cm x 10 cm e 50 cm de comprimento e com um prego cravado no topo, na interseção das diagonais. Estes marcos deverão ser enterrados 30 cm e conterão, em tinta a óleo (na cor vermelha ou laranja), as letras RN e o número de ordem correspondente. Os mesmos serão amarrados ao "eixo" através de ângulos e distâncias.

As cotas de partida e de fechamento do nivelamento deverão, sempre que possível, iniciar e terminar em um marco do IBGE.

Anotação

As cadernetas serão preenchidas com caneta esferográfica azul ou preta e não deverão ser calculadas em campo pelo topógrafo ou nivelador e não será permitido rasuras nas mesmas.

- 5.3.3 Movimento de Terra

5.3.3.1 – Escavação Mecânica de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Deverão ser obedecidas todas as linhas e cotas especificadas no projeto. O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido acima da geratriz superior dos tubos em áreas urbanizadas será de 0,8 m.

Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou outros locais a critério da Fiscalização. Preferencialmente usar-se-á retroescavadeira, obedecendo-se sempre as normas de boa execução.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume da terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

O volume de escavação das valas está de acordo com o especificado no Manual de Encargos de Obras de Saneamento da CAGECE - MEOS. O quadro a seguir mostra a variação da largura em função da profundidade e do diâmetro da tubulação, considerando também a inclusão de escoramento para valas com profundidade superior a 1,25m.

As valas deverão ser escavadas com a largura definida pela seguinte fórmula:

- $L = D + SL + X + Y$

Onde:
L = largura da vala, em m.
D = valor correspondente ao diâmetro nominal (DN) da tubulação, em m.
SL = valor correspondente à sobrelargura para área de serviço, em m, conforme tabela I. X = valor igual a 0,10 m, a ser considerado somente em valas com escoramento.
Y = acréscimo correspondente a 0,10 m, para cada metro ou fração que exceder a profundidade 2m.
De 4 até 6m acrescentar 20cm na largura.

Tabela 1 – Tabela de Sobrelargura das Valas, conforme tipo de material e tipo de Junta

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Quanto ao tipo de escavação, seguindo recomendações da CAGECE, é aplicado nas obras do interior do Estado 10 % de Escavação Manual e 90% de Escavação Mecânica. Para obras na Capital os percentuais são semelhantes.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Quando os materiais escavados forem, a critério da Fiscalização, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONTRATADA e levados a bota- fora conforme especificado.

5.3.3.1.1 – Escavação em material de 1ª categoria

Nesta categoria estão incluídos: solo de qualquer tipo e pedras soltas.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como material terroso de fácil desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo solos, em geral residuais, coluviais, ou sedimentares. Incluem-se nesta classificação todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem.

5.3.3.1.2 – Escavação em material de 2a categoria

Nesta categoria estão incluídos: rochas em adiantado estado de decomposição.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como rochas em adiantado estado de desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade.

5.3.3.1.3 – Escavação em material de 3a categoria

Serão classificados nesta categoria, para efeito de pagamento, todas as formações naturais provenientes de agregação de grãos minerais ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente a da rocha não alterada.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O material para ser classificado como rocha deverá ter uma dureza e contextura tal que não possa ser desagregado com ferramentas de mão e que só possa ser removido com o uso prévio de explosivos.

Inclui todos os matacões que tenham volume superior a 2m³ e ou diâmetro superior a 1 m. Este tipo de escavação só será executado com autorização prévia da Fiscalização.
Deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização o programa detalhado dos trabalhos de escavação, indicando os processos a serem usados em cada local. A Fiscalização indicará os casos em que o desmonte será executado a frio.

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, após concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados, após verificação da Fiscalização e o local estiver limpo a jato d'água e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões serão, a critério da Fiscalização, tratada convenientemente, só se permitido a continuação dos serviços após liberação da Fiscalização.

5.3.3.1.4 – Escavação do material de 3ª categoria – Plano de fogo

A CONTRATADA deverá executar os serviços de escavação a fogo, tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no projeto, especialmente nas superfícies sobre as quais será construída a obra. Deverá, outrossim, tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso direto na construção das estruturas permanentes e na produção de agregados.

Para tanto, deverá a CONTRATADA estudar, para cada área, o tipo de material, com base em sua experiência e nas presentes especificações, um "Plano de Fogo" adequado, apresentando-o para aprovação da Fiscalização, em tempo hábil.

Em cada plano de fogo, a CONTRATADA indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

Antes ou durante a execução das escavações, poderá a Fiscalização requerer á CONTRATADA testes de explosivos, visando experimentar planos de fogo. Tais testes, tanto quanto possível, serão realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação. Medições sísmicas poderão ser realizadas pela Fiscalização, devendo a CONTRATADA colaborar, na medida de suas possibilidades, para execução das mesmas. Os resultados obtidos serão analisados pela Fiscalização que, em função deles, poderá requerer à CONTRATADA a alteração dos planos de fogo propostos.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados, a fim de preservar a integridade da superfície final de acordo com o uso ao qual ela será destinada.

As explosões finais não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, o que poderia torná-las impróprias para utilização.

Técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso serão utilizadas quando determinado pela Fiscalização, visando obter uma superfície regular, ou não abalar as rochas remanescentes.

As escavações a fogo serão programadas de maneira a evitar conflitos entre cronogramas e exigências das especificações.

A aprovação, pela Fiscalização, de um plano de fogo não exime a CONTRATADA de qualquer uma de suas responsabilidades, incluindo o uso impróprio das técnicas de pré- fissuramento e fogo cuidadoso.

Se for necessária a proteção da superfície das escavações, a Fiscalização poderá ordenar, quando necessário, o uso de concreto projetado, ancoragens, etc.

A Fiscalização limitará as cargas máximas por espera, em função dos tipos de terrenos encontrados, e das estruturas ou acabamentos a preservar, intervindo ou especificando com plena autoridade, sempre que por alguma razão considerar periclitantes as condições de segurança e a comodidade do pessoal ou de terceiros. Os eventuais danos produzidos serão sempre de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

A escolha do tipo de explosivos, assim como do método de detonação por meio de espoletas elétricas, de retardo ou por meio de cordel detonante com retardadores, ficará a critério da CONTRATADA, desde que sejam respeitados os seguintes limites:

- Força máxima: 70%;
- Velocidade de detonação máxima: 2 600 m/s;
- Peso específico máximo: 1,6 g/cm³;
- Tempo de espera mínima: 50 milisegundos;
- Diâmetro máximo dos furos: 4” (100 mm);
- Desvio máximo dos furos de contornos: 1,5 cm/m;
- Máxima velocidade de partícula: 6 cm/s.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

A Fiscalização zelará para que a subperfuração seja suficiente, para que se atinjam as cotas previstas, e verificará o alinhamento, paralelismo e coplanaridade dos furos, alterando os

planos de fogo até obter o desejado acabamento das superfícies e fragmentação do material rochoso adequado às necessidades da obra.

Onde for necessário pré-fissuramento, será considerado aceito pela Fiscalização quando, na rocha remanescente, ficarem visíveis e identificáveis pelo menos 80% das "meia-canas" dos furos de pré-fissuramento.

A CONTRATADA deverá cumprir todas as exigências da legislação em vigor com respeito ao transporte, armazenamento, uso e manuseio de explosivo.

Deverá ser rigorosamente observado o "regulamento para os Serviços de Fiscalização, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército (SFIDT)", conforme redação aprovada pelo Decreto n°. 55.649, de 28.10.1965.

A avaliação e controle das vibrações provocadas por explosões em áreas urbanas deverão seguir as recomendações da NBR-9653/2004 da ABNT.

5.3.3.2 – Reaterro de Valas e Cavas

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela Fiscalização, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e às tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamento das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

O primeiro aterro é o aterro compactado, colocado a partir da base da tubulação até 25cm acima da geratriz superior dos tubos. O aterro complementar superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro. Não há distinção para os materiais empregados para as duas etapas; eles serão selecionados entre aqueles provenientes de escavação, devendo ser adequados à compactação, isentos de detritos, matéria orgânica, pedras, etc.

O critério para rejeição de materiais para reaterro, por má qualidade, será visual, tendo-se por referência como insersíveis aqueles que apresentam densidade seca máxima menor que 1,3 g/cm³ e uma umidade natural superior a 30%.

Em qualquer fase do reaterro, o espaço que o mesmo ocupar deverá estar limpo, isento de entulho, detritos, pedras e poças d'água. Qualquer camada do reaterro deverá apresentar boa ligação com sua base, executando-se o umedecimento ou escarificação necessários a tal fim.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As camadas de material para o primeiro aterro terão espessura máxima de 10 cm, sendo o material colocado simultaneamente dos dois lados da tubulação, com tolerância de desnível de 5 cm, e as camadas de material do aterro complementar terão espessura máxima de 20 cm e serão compactadas por equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes manuais. As camadas dos reaterros poderão ser alteradas, conforme resultados obtidos na compactação.

A compactação nos reaterros deverá ser executada atendendo-se o teor de umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, tolerando-se um desvio de ± 2% daquele valor. Os valores mínimos a serem obtidos nos graus de compactação serão 92% para o primeiro aterro e 97% para o aterro complementar, valores estes referidos aos ensaios Proctor Normal, admitindo-se uma tolerância de -2% a + 3%. Em locais considerados de condição especial pela Fiscalização, os valores aqui estabelecidos poderão ser modificados.

Se a camada superficial do aterro compactado estiver fora da faixa de umidade especificada, ao lado seco, ela deverá ser umedecida, e o material revolvido até que a umidade esteja dentro da faixa de aceitação; do lado úmido, deverá ser revolvida e deixada secar até que o teor da umidade se situe dentro dos limites especificados. Caso requeridos tais procedimentos, somente depois de atendidos será permitido o lançamento de nova camada sobre a anterior.

5.3.3.3 – Regularização de Fundo de Valas

O fundo de valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da Fiscalização, apiloado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento) em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de -2% a +3%.

Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da Fiscalização.

5.3.3.4 – Serviços de Escavação em Campo Aberto

a) Generalidades

Cortes são segmentos de projeto cuja implantação requer a escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo de eixos definidos e no interior dos limites das seções do projeto (“off-set”).

As operações de cortes compreendem:

– Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até as cotas e dimensões da terraplenagem indicadas no projeto;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-fora; e,

– Retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. O volume a ser retirado constará do projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

b) Materiais

Objetivo

As especificações de que tratam este item são aplicáveis a todas às escavações, sejam elas destinadas a escavação de estruturas para fundações ou áreas de empréstimos, bem como, quaisquer outras, necessárias para execução das obras.

Elas se referem aos serviços de escavação, em quaisquer materiais e por qualquer meio, a cargo da CONTRATADA, de modo a permitir a execução das obras empreitadas, e das estruturas correlatas, conforme especificações inerentes a cada projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

– Classificação dos Materiais: MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA
Consiste na escavação de todos os tipos de solos, e pedras soltas, cuja remoção pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais.

MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA

Consiste na escavação de cascalhos, cuja remoção pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais.

MATERIAIS DE 3.ª CATEGORIA

Esta especificação engloba todos os serviços a céu aberto, para escavação de rocha que não possa ser removida com equipamentos convencionais sem que seja previamente desagregada mediante o uso contínuo de explosivos, incluindo também, matacões com volume superior a 1m³.

c) Explosivos

Denomina-se explosivo, para efeito desta especificação, toda substância que provoque forte explosão, decompondo-se em gases com produção de calor e pressão utilizáveis para as necessidades de construção e/ou remoção de materiais.

Armazenamento e transporte – as cargas de ignição, espoletas e detonadores de qualquer classe, não deverão ser armazenados ou transportados nos mesmos locais ou veículos em que se armazenem ou transportem a dinamite e demais explosivos. A localização, o projeto e a organização

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

dos paióis, os métodos de transporte dos explosivos, e em geral, as precauções que deverão ser tomadas para prevenir acidentes, estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO; esta aprovação, porém não exime a CONTRATADA de sua responsabilidade em caso de acidente.

Utilização – o uso de explosivos está condicionado a aprovação expressa da FISCALIZAÇÃO, sendo permitido o seu emprego desde que tenham sido tomadas as medidas necessárias de proteção às pessoas, às obras e às propriedades públicas e privadas.

A CONTRATADA deverá apresentar à consideração da FISCALIZAÇÃO, um programa do uso de explosivos que se propõe adotar para a execução das obras, objeto do contrato.

O uso de explosivos não será permitido, quando houver perigo de fraturação excessiva do material ou solo circundante, e/ou prejudicar de algum modo, terrenos vizinhos que se destinam a servir de fundações para as estruturas do projeto.

A CONTRATADA estará obrigada a reparar à sua própria custa os danos que as explosões venham causar, e será responsável por todos os danos, sinistros, acidentes e prejuízos, de qualquer classe, ocasionados pelo emprego incorreto de explosivos. Será, outrossim, obrigação da CONTRATADA, inteirar-se de todas as disposições governamentais vigentes sobre aquisição, transporte e manejo de explosivos, disposições estas, que serão válidas para efeito desta especificação.

A escavação de cortes será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

A seleção do equipamento obedecerá às seguintes indicações:

– corte em solo - serão empregados tratores equipados com lâminas, escavo- transportadores, ou escavadores conjugados com transporte diversos. A operação incluirá, também, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores para a operação de “pusher”.

– corte em rocha - serão utilizados perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para operação de limpeza da praça de trabalho e escavadores conjugados com transportadores, para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação serão utilizados explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha a escavar e às condições do canteiro.

A escavação de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao EXECUTANTE e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados, para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros em conformidade com o projeto.

5.3.3.5 – Corte Aterro Compensado

Serviço de terraplenagem para construção de plataformas de fundação, pátios de manobra, corredores de tráfego, que é caracterizado pela escavação (remoção do terreno natural) seguida de translado do material para aterramento das áreas de cotas inferiores adjacentes, buscando o fechamento do terrapleno nos níveis preestabelecidos no projeto.

O serviço só será executado se previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO, que se encarregará de examinar a qualidade do material escavado e aprovará o seu aproveitamento para execução das áreas de aterro.

Os serviços de aterro e escavação serão executados em conformidade com o que estabelece as especificações técnicas para os subitens 5.3.3.2 e 5.3.3.1 (PARTE I) ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.3.3.6 – Remoção de Material

5.3.3.1.5 – Expurgo (Remoção da Camada Vegetal)

Concluídos os trabalhos de desmatamento e limpeza do terreno, iniciar-se-ão os trabalhos de raspagem da camada superficial do mesmo, numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis, a critério da Fiscalização.

Esses trabalhos serão executados nas obras de edificações, de estrutura, canais e nas áreas de empréstimos e do canteiro.

Na raspagem feita nas áreas de empréstimos, dever-se-á remover a camada superficial, cujo material não seja aproveitável para a construção. Nas áreas de construção, remover-se-á a camada superior imprestável para fundação, ou que seja inconveniente como superfície de contato com águas em movimento.

As operações de raspagem não se limitarão a simples remoção das camadas superficiais, mas incluirão a extração de todos os tocos e raízes que forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo, não tenham sido retirados durante a operação de destocamento e limpeza, bem como rochas proeminentes e matacões.

A raspagem será assim considerada até um limite máximo de 30cm abaixo da superfície do terreno. A remoção de camadas de terreno situadas em profundidade superior a 30cm será considerada escavação.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Após a raspagem, o terreno deverá ser regularizado, de forma a que se mantenha estável e com drenagem adequada, para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação e água.

5.3.3.1.6 . – Remoção de Material Imprestável

Toda vez que a CONTRATADA encontrar solo de 3ª categoria, ou mesmo de 1ª ou 2ª mas que possa ser agressivo à tubulação, deve ser substituído por outro tipo de solo, de 1ª categoria.

Neste caso haverá um excedente de material a ser movido. É necessário, pois, que a CONTRATADA efetue imediatamente a remoção, uma vez que o excedente é prejudicial à estabilidade dos serviços, estética e incômodos a terceiros.

A remoção pode ser efetuada manual ou mecanicamente, utilizando o caminhão caçamba basculante para transporte do material.

A distância do bota fora não será levada em consideração e seu destino final não poderá ser em área que comprometa os códigos de postura da cidade, nem tampouco crie incômodos à população.

5.3.3.7 – Movimento Extraordinário de Transporte

Define-se movimento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte que exceder a distância de transporte máxima pré-fixada, em quilômetros.

O movimento extraordinário de transporte de materiais, das escavações indicadas ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterros, filtros, revestimentos de estradas e enrocamentos, assim como, a remoção de materiais impróprios ou excedentes de escavações e expurgos, para áreas de bota-fora, salvo materiais impróprios das áreas de empréstimos, a critério da Fiscalização.

5.3.3.8 – Construção de Aterros Compactados Mecanicamente

a) Objetivo

O objetivo a que se destina esse item das Especificações é o de normatizar todas as operações, métodos e meios para construir sobre o terreno de fundação, devidamente preparado, os aterros de acordo com o indicado nos desenhos, prescritos nesta Especificação e ordenado pela Fiscalização para cada caso.

As presentes Especificações não assumem caráter inflexível, sendo viável sua alteração, a critério da Fiscalização, no decorrer dos trabalhos.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Os aterros compactados deverão ser constituídos obedecendo os tipos de materiais indicados nos desenhos, nestas Especificações, ou como determinado pela Fiscalização.

b) Generalidades

A contratada deverá fornecer todas as instalações, equipamentos, mão-de-obra e materiais necessários à construção do aterro.

A CONTRATADA deverá proceder aos ensaios dos materiais disponíveis atendendo os critérios de projeto e a Fiscalização observará os tratamentos, lavagem e planejamento que porventura sejam necessários para o atendimento dos critérios de projeto.

Após o expurgo ter atingido condição satisfatória, e antes do início do lançamento do aterro, deverá ser procedida uma limpeza rigorosa, com remoção de todo o material solto, bolsões de solos moles e areia. Após essa limpeza, o solo da superfície de escavação deverá ser escarificado até uma profundidade de cerca de 10 a 15cm, com correção de umidade, gradeado e compactado até atingir um grau de compactação maior ou igual a 95% do Proctor Normal. Essas operações deverão anteceder imediatamente o lançamento do aterro compactado, a fim de evitar exposições prolongadas e nocivas.

Concluídos os serviços de preparação da superfície da fundação, será necessário obter a aprovação da Fiscalização antes do início da construção do maciço.

c) Aterro

Após o lançamento, os materiais serão espalhados em camadas contínuas, aproximadamente horizontais, A espessura das camadas, após a compactação, não deverá ultrapassar 15cm, quando usados rolos pé-de-carneiro, ou 20 cm quando usados rolos pneumáticos, (camada final).

A superfície de cada camada compactada será escarificada antes do lançamento do material que formará a camada seguinte. Se, na opinião da FISCALIZAÇÃO, a superfície das fundações em solo ou a superfície de qualquer camada se apresentar muito seca, de modo que não garanta uma boa ligação com a camada subsequente, a superfície deverá ser umedecida e trabalhada com arado de discos, escarificador ou outro equipamento apropriado que satisfaça a FISCALIZAÇÃO, sendo isto feito até uma profundidade tal que a umidade seja satisfatória e que dê boa ligação com a camada seguinte. Qualquer camada que não possa ser trabalhada de modo que se consiga um resultado satisfatório, deverá ser removida e recolocada às expensas da CONTRATADA. Logo que possível, após o início do aterro de qualquer seção de maciço, serão mantidas inclinações transversais, não inferiores a 3%, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuvas, evitando-se, assim, a formação de poças d'água.

Quando houver iminência de chuvas, a CONTRATADA deverá manter todas as superfícies seladas, com exceção daquelas que estão na área de imediata colocação.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O equipamento de construção deverá trafegar uniformemente por todas as partes do aterro, não se permitindo que se concentrem em algumas faixas, exceto quando isso for inevitável. Caso se formem sulcos na superfície de qualquer camada, devem eles ser preenchidos satisfatoriamente antes de se fazer a compactação.

Não poderá haver um desnivelamento superior a uma camada compactada, exceto se indicado de modo diferente em desenhos.

Antes e durante a compactação, o material deverá ter o teor de umidade apropriado para a compactação, como determinado pela FISCALIZAÇÃO. O material deve ser compactado a um teor de umidade de menos 3% (três por cento) até mais 1% (um por cento) do teor de umidade ótimo, como determinado pelas normas da ABNT (MB-33), ou a Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do United States Bureau of Reclamation.

As umidades acima indicadas são baseadas em ensaios realizados e poderão sofrer alterações, em função de novos resultados obtidos durante a construção.

O grau de compactação deverá ser em média de 95%, em relação ao peso específico aparente seco máximo, obtido no ensaio de Proctor Normal, de acordo com o ensaio MB-33 ou Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do "United States Bureau of Reclamation".

O controle de compactação será feito pelo método de Hilf, e as camadas serão liberadas quando as exigências mínimas forem satisfeitas. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser utilizados outros métodos de controle de compactação, de comprovada eficiência.

d) Equipamentos para construção de terraplenos Generalidades

Para a compactação do aterro, deverão ser usados rolos pé-de-carneiro, do tipo convencional, com dispositivo para variar o seu peso em função dos resultados obtidos nas primeiras camadas compactadas. Os tratores ou outras máquinas devem ter potência suficiente para mover os rolos segundo uma velocidade ótima. As características e a eficiência do equipamento de compactação estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Se mais de um rolo for usado, todos deverão ser do mesmo tipo e basicamente com as mesmas características.

Rolos Pé-de-carneiro

Os rolos pé-de-carneiro devem ser carregados com lastro tal que a pressão obtida nos pés seja no mínimo de 30 kg/cm². Os rolos devem apresentar dispositivos para limpar constantemente os espaços entre os pés, evitando, desse modo, a diminuição da eficiência do equipamento. A velocidade de compactação com o rolo pé-de-carneiro não deve ser superior a 5 km/h.

Rolos Pneumáticos

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Os rolos pneumáticos devem ser equipados com pneus de alta pressão, no mínimo com 90psi, e ter caixa adequada para lastro tal que a carga por roda possa variar de 9t a 12,5t. A velocidade desse equipamento deve ser inferior a 6 km/h.

Rolos vibratórios lisos

Os rolos vibratórios lisos devem ter peso total superior a 4t, frequência de vibração da ordem de 1 500 ciclos/minuto, e serem capazes de trabalhar com velocidade entre 3 a 5km/h poderão ser usados em filtro horizontal.

Tratores de esteira

Os tratores de esteira usados na compactação de filtros, enrocamentos e aterros localizados devem ter um peso mínimo de 18t.

Compactadores mecânicos manuais

Nas áreas onde o uso de rolos ou tratores for impossível, empregar-se-ão compactadores mecânicos manuais e a compactação deverá ser tal que o produto acabado satisfaça as condições requeridas.

Alternativa de equipamento

A CONTRATADA poderá apresentar proposta, a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para uso de equipamentos diferentes dos especificados.

Nesse caso, deverá fazer uma demonstração dos novos equipamentos, com o objetivo de se verificar se os requisitos mínimos de trabalho são atingidos. Deverão pois ser executados ensaios de campo à expensas da CONTRATADA e sob o controle técnico de FISCALIZAÇÃO.

e) Controle de compactação Material de aterro

Estima-se que o material de aterro possa ser compactado na faixa de umidade especificada com 6 ou 8 passadas do rolo pé-de-carneiro especificado.

As passadas do rolo devem ser paralelas ao eixo do aterro numa tal sequência que seja assegurado, na superfície total de cada camada, o mesmo número de passadas. Uma nova camada somente poderá ser lançada após a compactação total por parte da CONTRATADA e a aprovação, por parte da FISCALIZAÇÃO, da camada subjacente. A espessura da camada compactada, a umidade e o grau de compactação, serão objeto de rigorosa inspeção pela FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO verificará todas as medidas e fará os ensaios necessários para observação dos requisitos exigidos no projeto e nas Especificações.

O controle de compactação do material de aterro será feito pela FISCALIZAÇÃO e consistirá de:

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Inspeção visual permanente do espalhamento e correção da umidade, da homogeneidade e da compactação das camadas;

– Liberação visual e táctil das camadas a serem compactadas, tendo em vista a umidade das mesmas;

– Realização de ensaios de compactação a cada 1.000m³ de aterro lançado, podendo este valor ser modificado pela FISCALIZAÇÃO durante o andamento da obra; e,

– Liberação de cada camada de solo compactado, para a execução da camada de aterro sobrejacente, de conformidade com os resultados dos ensaios efetuados.

Se a camada de solo não apresentar a umidade e o grau de compactação dentro das faixas especificadas, dever-se-á proceder à correção de umidade por umedecimento ou por secagem, para homogeneização do material com revolvimento e posterior recompactação.

Camadas que satisfaçam o grau de compactação especificado mas não satisfaçam os requisitos referentes ao teor de umidade, poderão ser liberadas a critério da FISCALIZAÇÃO. Nesses casos, o número de ensaios indicando tais condições deve ser menor que 15% do número total de ensaios e não poderá ser concentrado em áreas do maciço.

Se uma camada de solo apresentar umidade dentro do intervalo especificado e grau de compactação insuficiente, deverá ser recompactada até se atingir o mínimo grau de compactação especificado. O número de ensaios apresentando o valor mínimo do grau de compactação deve ser menor que 15% do total de ensaios.

Todos os valores especificados se referem à espessura total de cada camada. A FISCALIZAÇÃO poderá indicar a recompactação de camadas que não tenham apresentado condições adequadas de umidade e densidade em toda a sua espessura.

5.3.3.9 – Escavação Manual em Áreas

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e será empregada para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível.

A escavação incluirá o transporte manual de material para bota-fora até uma distância máxima de 50 m. Os materiais a serem escavados deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução, salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados nos reaterros.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

5.3.3.10 – Areia Adquirida

Os materiais arenosos serão adquiridos diretamente do fornecedor, com descarga no local das obras. Deverão estar isentos de impurezas, detritos, pedras, materiais orgânicos e com umidade máxima de 6%.

O perfil granulométrico da areia a ser adquirida deverá ser caracterizado através de gráficos ou tabelas fornecidas pela CONTRATADA e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para a utilização específica.

5.3.3.11 – Escavação Manual de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Deverão ser obedecidas todas as linhas e cotas especificadas no projeto. O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido acima da geratriz superior dos tubos em áreas urbanizadas será de 0,8 m.

Toda a escavação deverá ser manual, sobretudo no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas. Serão utilizados utensílios manuais de corte e remoção para a borda da vala. A CONTRATADA deverá atentar para situações de instabilidade dos taludes e solicitar a fiscalização autorização para execução de escoramentos.
A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de terra a remover e dimensões, natureza e topografia do terreno.
O volume de escavação das valas está de acordo com o especificado no Manual de Encargos de Obras de Saneamento da CAGECE - MEOS. O quadro a seguir mostra a variação da largura em função da profundidade e do diâmetro da tubulação, considerando também a inclusão de escoramento para valas com profundidade superior a 1,25m.

As valas deverão ser escavadas com a largura definida pela seguinte fórmula:

- $L = D + SL + X + Y$

Onde:

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

L = largura da vala, em m.
D = valor correspondente ao diâmetro nominal (DN) da tubulação, em m.
SL = valor correspondente à sobrelargura para área de serviço, em m, conforme tabela I. X = valor igual a 0,10 m, a ser considerado somente em valas com escoramento.
Y = acréscimo correspondente a 0,10 m, para cada metro ou fração que exceder a profundidade 2m.
De 4 até 6m acrescentar 20cm na largura.

Tabela 1 – Tabela de Sobrelargura das Valas, conforme tipo de material e tipo de Junta

Quanto ao tipo de escavação, seguindo recomendações da CAGECE, é aplicado nas obras do interior do Estado 10 % de Escavação Manual e 90% de Escavação Mecânica. Para obras na Capital os percentuais são semelhantes.
A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.
Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas.
Quando os materiais escavados forem, a critério da Fiscalização, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.
No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.
Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONTRATADA e levados ao bota-fora conforme especificado.

- 5.3.4 Serviços Diversos

5.3.4.1 – Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ou Barreiras

É de responsabilidade da CONTRATADA a sinalização conveniente para execução dos serviços, bem como o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.
Os cuidados com acidentes de trabalhos ou os decorrentes da execução das obras são de inteira e absoluta responsabilidade da CONTRATADA, se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente dos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentes devido a inobservância da correta sinalização.
A CONTRATADA deverá manter toda a sinalização, em valas e barreiras, diurna e noturna, necessária ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras até seu término, quando forem comprovados que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Nos cavaletes de sinalização deve figurar o logotipo do Governo do município de Jaguaribe/CE e do SAAE; todos os métodos, critérios e relação de tipo de sinalização deverão obedecer aos padrões em vigor, recomendada pela SAAE ou órgão de trânsito local.

5.3.4.2 – Passadiços e Tapumes

a) Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se a colocação de chapa metálica de dimensões por chapa não inferior a 0,5 m², de espessura igual ou superior a 3/16.

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessia de rua, ou em outras situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO.

A espessura da chapa deve ser dimensionada pela CONTRATADA em função da carga à qual vai ser submetida. Qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento das chapas será de responsabilidade da CONTRATADA.

b) Passadiço de Madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira dimensão variável, e não inferior a 0,3 m², e de espessura superior a 2".

As pranchas serão colocadas onde a abertura de vala e/ou barreira esteja prejudicando, ou impedindo, a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas peças de madeira de lei, sem trincas, com resistência compatível com as cargas a serem submetidas. Serão utilizadas em passagem de garagem, residência, travessia de rua, e/ou em outras situações julgadas de utilização pela FISCALIZAÇÃO.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONTRATADA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma.

c) Tapumes de Proteção com Madeirit ou Tábuas de Linha

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem à beira das valas prejudicando o serviço, forçando o desmoronamento dos taludes.

Por isto a CONTRATADA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança, inclusive na higiene do trabalho.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Para sua execução serão cravadas estacas no solo em intervalo correspondente a 1 folha de madeirit, e depois pregadas as folhas de madeirit de 8 mm, ao longo do trecho. Poderá ser no início do tapume sinalização de advertência tipo cuidado obras.

5.3.4.3 – Esgotamento

a) Esgotamento de Vala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e do lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

Será utilizado este sistema sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoronamento de barreiras laterais.

É aconselhável somente para serviços em solos de boa consistência.

Abrange a instalação e retirada dos equipamentos submersos, ferramentas e mão de obra. Deve-se ser tomado cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os profissionais estão em serviço.

O esgotamento deve ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada a um pequeno sistema de drenagem de águas pluviais, afim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água do esgotamento corra pela superfície externa dos trechos já assentados, ou retorne ao ponto inicial de esgotamento.

Deve-se colocar no fundo da vala de esgotamento, brita para suporte de bomba, a fim de evitar o carreamento de areia para o seu motor.

b) Esgotamento de Vala com Ponteiras Filtrantes

Nos casos considerados pertinentes pela FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizadas outras alternativas de esgotamento.

O sistema WELL-POINT, consiste, na colocação de ponteiras filtrantes em profundidade adequada no lençol d'água para levá-la a um nível inferior de zona mais profunda de escavação. Evita-se, assim, o colapso dos taludes das valas encharcadas.

A vantagem deste método é o trabalho realizado a seco, sem ocorrência de carreamento de material para dentro das valas, deixando o solo coeso e com as mesmas características primitivas de resistência.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Deve-se estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiras filtrantes.

Os lances de até 100 m de vala são os mais econômicos para rebaixamento de lençol, com profundidade máxima de 6 metros, para um conjunto bem dimensionado.

A cravação das ponteiras deve-se ser efetuada por jateamento direto de água com uso de bomba de alta pressão.

Tem-se bom rendimento se estas ponteiras filtrantes forem lançadas e encamisadas em tubo PVC de 6" ou 8", e colocação de cascalho na boca da ponteira.

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o assentamento e garantido sua fixação através do reaterro, a fim de evitar o levantamento dos tubos.

A CONTRATADA deverá evitar irregularidades das operações de rebaixamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente.

A ligação de energia do equipamento à rede da concessionária local, ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA.

5.3.4.4 – Escoramento

Será feito uso de escoramento sempre que as paredes laterais das valas ou outras escavações forem constituídas de solo passível de desmoronamento.

Deverão ser empregados os seguintes tipos de escoramentos:

– Contínuo ou fechado, com o emprego de perfis metálicos, pranchões de madeira com encaixe tipo macho fêmea, ou com superposição e locados de modo a cobrir inteiramente as paredes da vala. A extremidade inferior da cortina de escoramento deverá ficar com a cota mais baixa que a do fundo da vala. O contraventamento será executado por meio de longarinas em ambos os lados devidamente presas com estroncas transversais;

– Descontínuo ou aberto, também denominado escoramento simples, empregando-se os mesmos materiais citados no tipo anterior, diferindo apenas na disposição das pranchas

que serão colocadas na direção vertical ou horizontal, distanciadas entre si de no máximo 1,00 m.

Em ambos os casos, o escoramento deverá ser retirado, cuidadosamente, à medida que a vala ou escavação executada for sendo reaterrada e compactada. Qualquer outro tipo de escoramento poderá ser empregado como variante das aventadas, desde que atenda a todos os requisitos técnicos para segurança dos operários e perfeição na execução total dos trabalhos, ficando a

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

empreiteira com a responsabilidade sobre a opção adotada. O escoramento de valas com profundidades superiores a 1,25 m, só será executado caso a Fiscalização considere necessário.

5.3.4.5 – Caminhos de Serviços

São assim denominadas estradas que permitem fácil acesso ao local das jazidas, frentes de serviços e canteiros de obras.

Quando as estradas de serviços forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da Fiscalização a necessária aprovação do traçado.

A largura estabelecida será de 5,0 m, suficiente para a passagem de equipamentos durante toda a construção da obra.

A CONTRATADA deverá colocar, às suas expensas, toda a sinalização, que deverá conter, de modo bastante claro e em tinta durável, o local ou parte da obra que o caminho dá acesso. Também deverão ser sinalizados com clareza os trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos de maquinaria ou onde a Fiscalização assim o determinar.

5.3.4.6 – Muros de proteção

Os muros de proteção serão executados em alvenaria de tijolos. As execuções dos muros de proteção devem obedecer ao prescrito nas especificações relativas a obras de alvenaria de tijolos.

5.3.4.7 – Energia Elétrica Serviços
A CONTRATADA deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer energia elétrica requerida para a obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao local ou locais de uso da CONTRATADA.

No término do contrato, a CONTRATADA deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abasteciam os canteiros de obras e de serviços, da CONTRATADA e ou das subcontratadas, e que façam parte das instalações permanentes do sistema de energia elétrica.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de energia elétrica para fins de construção das obras, ficando estes custos às expensas da CONTRATADA.

5.3.4.8 – Água para Construção Serviços
A CONTRATADA deverá fornecer a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender às especificações desejadas.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso.
5.3.4.9 – Passagens sob estradas pavimentadas sob jurisdição do governo do Estado ou Federal As escavações através de rodovias serão executadas com métodos não destrutivos como
o executado com arruela ou toco de tubo, com água ou com trado. Com arruela ou toco de tubo trata-se de um serviço onde o esforço é desenvolvido por um equipamento, normalmente a própria retroescavadeira. Abre-se nas duas extremidades da travessia valas com largura e profundidade que permitam a execução do serviço. Com água o material empregado é um tubo de F°G°, com 2,00 m de comprimento, com rosca em uma ponta e cortado na outra, de modo a poder ser amassado e formar um bico vazado. A bitola "deste tubo guia varia de 3/4" até 200 mm. Em situações de terreno favorável pode-se fazer uso de trado metálico, na posição horizontal, para fazer a perfuração para passagem da tubulação. O trabalho exige o esforço conjugado de dois trabalhadores, um para girar o trado e outro para pressioná-lo no sentido desejado.

Necessitarão em caso de passagem por vias estaduais ou federais, autorização prévia dos órgãos administradores das mesmas.

5.3.4.10 – Cadastro das Obras Lineares

5.3.4.1.1 – Adutora

Deverá ser procedido o levantamento cadastral de todas as áreas cortadas ou atingidas pela faixa de domínio determinada pelo eixo do projeto. Serão adotadas as cadernetas próprias para esse tipo de serviço (adaptadas da ficha do SAAE) com os nomes dos proprietários, construções existentes e natureza das benfeitorias abrangidas pela faixa, como casa, rede elétrica, cerca, açude, bueiros etc., e identificar limites de propriedades. As localizações das benfeitorias serão amarradas com medidas feitas a trena. A largura da faixa de domínio será indicada pela FISCALIZAÇÃO.

5.3.4.1.2 – Rede de distribuição

Deverá ser procedido o levantamento em campo de informações cadastrais de rede de água. Este levantamento consiste em coletar informações que possibilite localizar com precisão as tubulações e peças especiais assentadas na rede de distribuição de água. Os critérios e procedimentos a serem adotados na padronização dos desenhos técnicos de croquis de amarração deverão estar de acordo com a norma interna do SAAE para este tipo de serviço.

Será feito pela Contratada o cadastro detalhado da obra executada, em base cartográfica, na escala 1:1.000, em tamanho A-1. Deverão ser feitas adequações em pranchas existentes e pranchas novas, conforme a necessidade.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As fichas de cadastro deverão conter todos os detalhes tais como: comprimentos, diâmetros, profundidades, cotas, tipo de material da tubulação, peças especiais empregadas e quaisquer outros serviços de utilidade pública que cruzem a rede.

As peças especiais e registros deverão estar amarrados a pontos fixos perfeitamente identificáveis.

Deverão ser entregues à Licitante:

a) Os croquis levantados no campo;

b) Plantas em tamanho A-1 de cadastro em escala 1:1.000;

c) Fichas de cruzamento em tamanho A-4, em escala 1:100, com a indicação de todos os entroncamentos;

d) Plantas no tamanho A-1 e escala 1:2.000 de mapas demonstrativos da rede e linhas de recalque.

- 5.3.5 Serviços de Construção Civil em Geral

5.3.5.1 – Locação da Obra com Gabarito de Madeira

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição da obra no terreno e locação dos pontos principais de construção tais como: eixos dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tábuas de pinho de 3ª de 1" x 15 cm, virola ou outra aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixadas em pontaletes, ou barrotes de pinho 2" x 2", cravados em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio de madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de 2 pernas abertas a 45º a fim de evitar o deslocamento da estaca e consequentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois isto pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

As madeiras devem ser emendadas de topo, com baguete lateral de fixação, e manter o mesmo alinhamento retilíneo em suas arestas superiores.

Após efetuadas as medidas desejadas, efetua-se os cruzamentos dos pontos para se determinar os eixos. Serão fixados pregos no topo das tábuas e deve-se manter viva a referência de nível RN, em

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

tinta vermelha, dos pontos notáveis contidos no alinhamento a que se referem e necessários à conferência e início das obras.

5.3.5.2 – Locação da Obra com Auxílio Topográfico

Esta locação planimétrica e altimétrica será procedida com auxílio dos instrumentos, teodolito e nível, e possibilitará o início das obras.

A CONTRATADA deverá proceder à aferição das dimensões, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

Havendo a discrepância entre os pontos encontrados no local e os indicados no projeto, deve ser, imediatamente, comunicado à FISCALIZAÇÃO para deliberação a respeito. Deverá ser mantido em perfeitas condições toda e qualquer referência do nível RN e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade.

Só haverá início de escavação quando os gabaritos estiverem verificados. O RN para efeito de determinação das cotas será definido pelo transporte feito por nivelamento geométrico e contranivelamento de qualquer RN do IBGE mais próximo.

5.3.5.3 – Fornecimento e Colocação de Lastros de Brita

Destina-se à colocação de diversos materiais, tais como, brita, pó de pedra, cascalho, etc., em áreas de urbanização ou outro serviço.

A espessura de colocação pode ser variável, mas o padrão médio adotado é h = 10 cm.

O espalhamento deve ser uniforme, a fim de evitar diferença de altura no material colocado. Para tanto é necessário nivelamento da base, para permitir homogeneidade na distribuição da brita ou outro.

Antes da colocação deve ser distribuído na área offset em diversos pontos visando o espalhamento uniforme.

5.3.5.4 – Obras de Alvenaria

a) Alvenaria de tijolo

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos brancos maciços à base de diatomita, dimensão básica 22 x 12 x 6 cm.

Todos as paredes de alvenaria ou de painéis, autoportantes, de vedação ou divisórias, removíveis ou não, serão executadas com as dimensões determinadas em projeto.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As paredes de alvenaria em contato direto com o solo terão as duas primeiras fiadas assentes com argamassa impermeabilizante de cimento, areia traço1:3, com adição de impermeabilizante.

As alvenarias de tijolos comuns serão executadas com tijolos furados, ou maciços, ou com lajotas celulares de barro cozido, conforme especificado, e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

Se as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequena alteração dessas espessuras, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação.

Para assentamento de tijolos furados, ou maciços ou de lajotas será utilizada argamassa pré-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos.

As fiadas serão perfeitamente em nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

É vedada a colocação de tijolos com furos no sentido da espessura das paredes.

Para fixação de esquadrias e rodapés de madeira serão empregados tacos ou tufos também de madeira de lei, embutidos na espessura da alvenaria.

Os tufos, antes de colocados, serão imersos em creosoto quente ou asfalto e areia. O creosoto deve estar à temperatura de 95º C, e o tempo de imersão será cerca de 90 minutos.

Tanto para as guarnições das esquadrias como para os rodapés, o espaçamento dos tufos será de 80 cm, no máximo.

Todas as saliências superiores a 40 mm serão reconstituídas com a própria alvenaria.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto a que se devem justapor, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contado com aquelas, inclusive a face inferior de vigas. Além do chapisco especificado no item precedente, o vínculoentre a alvenaria e os pilares de concreto armado será garantido, também, com esperas de ferro redondo colocadas antes da concretagem.

Os vãos das portas e janelas deverão ser de vigas de concreto armado, conforme especificado.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas vigas e lajes do teto com tijolos dispostos obliquamente. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos oito dias da conclusão de cada pano de parede.

Todos os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenaria de tijolos, não calçados na parte superior, levarão, à guisa de respaldo, percintas de concreto armado, conforme especificado.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas, obrigatoriamente, com tijolos maciços.

No caso de tijolos aparente, a sua execução se processará como já anunciada acima, podendo ser usada a argamassa 1:2:5 (cimento, cal, areia) devendo as fiadas serem perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas.

Devido a pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede é aprumada em uma das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimetrais, faceia-se sempre pelo lado externo. As juntas deverão ter espessura uniforme de 7 mm. Antes da pega da argamassa, serão as juntas cavadas à ponta da colher, ou com ferro especial, na profundidade suficiente a facear, para que depois do rejuntamento fiquem expostas e vivas as arestas das peças.

A limpeza do excesso de argamassa pode ser feita com pano ou esponja ligeiramente umedecida, com solução de ácido muriático.

b) Alvenaria de Pedra com Argamassa no Traço 1:5.

Para efeito desta especificação, entende-se como alvenaria de pedra argamassada o conjunto de pedras uniformes ligadas entre si por argamassa de cimento e areia com controle do traço.

As pedras terão características de rochas eruptivas graníticas e com resistência à compressão igual ou superior a 500 kgf/cm². Devem ser tenazes, duráveis, limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições.

As dimensões mínimas são de 0,4 x 0,25 x 0,15 e a forma paralelepipédica é fundamental para este serviço. A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 30% de seu volume. As pedras serão assentadas em camadas com aproximadamente a mesma altura, fiadas horizontais e juntas verticais desencontradas.

O controle no traço da argamassa é fundamental dada a importância e responsabilidade da obra, devendo ser evitado excesso de argamassa de ligação entre as pedras.

5.3.5.5 – Revestimento de Concreto e Alvenaria

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Os revestimentos deverão ser executados de acordo com os tipos e nos locais indicados pelos projetos.

a) Argamassa

Os revestimentos com argamassa deverão apresentar paramentos desempenados, prumados, alinhados e nivelados, com arestas vivas e retas, sendo executados em uma só camada de emboço ou em duas camadas superpostas, contínuas e uniformes, sendo o emboço a primeira delas, e em seguida o reboco, conforme o caso.

As superfícies das paredes de alvenaria deverão ser limpas, abundantemente molhadas e tratadas convenientemente a fim de garantir aderência do emboço. Da mesma forma, todas as superfícies lisas de concreto, que forem revestidas, serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco, além do que o emboço de cada pano de parede só terá início depois de embutidas todas as canalizações que ali devem passar.

Os emboços devem apresentar espessura máxima de 1,5 cm e parâmetros alinhados, mas ásperos, limpos e livres de partes soltas.

Os emboços internos serão de argamassa de cal e areia média, de traço 1:4.

As argamassas dos emboços externos, até a altura de 1,00 m do piso, deverão ser preparadas com impermeabilizante (Vedacit ou similar) na proporção indicada pelo fabricante.

Os rebocos só serão iniciados após a completa pega dos emboços e depois do assentamento de todas as peças incorporadas às paredes.

Os rebocos devem apresentar espessura máxima de 0,7 cm e paramentos planos de aspecto uniforme, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento de superfície.

O reboco interno e externo será de argamassa de cal e areia, no traço 1:4.

b) Azulejos

Os revestimentos de azulejos deverão apresentar paramentos alinhados, prumados, e nivelados, com cantos internos e arestas externas retas.

O assentamento dos azulejos deverá ser feito em junta reta a prumo com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:3:8 e sobre uma camada de emboço executado previamente.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Deverão ser tomadas as providências que garantam a fixação dos azulejos assentados.

Será exigido rigoroso acabamento dos revestimentos dos azulejos, quer quanto ao seu bitolamento e assentamento, quer quanto aos cortes e furos para passagem de canos, torneiras e outros elementos de instalação, não devendo existir rachaduras, nem emendas.

As arestas deverão ser formadas pela justaposição de azulejos com as bordas esmerilhadas a meia-esquadria.

As juntas entre os azulejos não deverão ser superiores à 0,15 cm e seu reajustamento será feito com pasta de cimento branco e alvaiade, no traço 1:1 e água, sendo proibido o uso de cal.

Os revestimentos com azulejos só serão executados após a pega completa do emboço, que lhe serve de base, e depois de providenciada a fixação, nas paredes, dos tacos ou buchas necessárias à instalação final dos aparelhos sanitários.

Nas paredes revestidas com azulejos, que não forem até o teto, o acabamento superior será com terminais de 7 cm de altura, boleados, acompanhando a cor dos azulejos, ou outra cor indicada pela FISCALIZAÇÃO.

5.3.5.6 – Elementos Vazados

Estes elementos decorativos artificiais serão em concreto, anti-chuva. Deverão atender no que couber as determinações para paredes em alvenarias. Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1:3.

Devem ser assentes somente as peças de mesma coloração e inteiros. Somente nos respaldos finais com estruturas serão permitidos cortes nas peças a fim de se ajustarem perfeitamente nos quadros.

Por ser elemento decorativo não deve ser assente com excesso de argamassa, devendo- se evitar que este excesso resseque no bloco para não alterar a sua coloração natural.

5.3.5.7 – Cobertas

As coberturas serão executadas com telhas de barro cozido do tipo colonial e madeiramento composto de linhas, caibros e ripas. Quando da execução de cumeeiras, as telhas deverão ser fixadas com argamassa de cimento, areia e saibro, traço 1:3:3.

O madeiramento será de madeira de lei tipo massaranduba, maracatiara ou peroba de primeira qualidade em dimensões comerciais. Na fixação do madeiramento deverão ser utilizados pregos de superior qualidade e suas dimensões deverão ser aprovadas previamente pela FISCALIZAÇÃO.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As telhas deverão ser de primeira qualidade, sem defeitos prejudiciais e uniformes. Não será permitida a utilização de telhas fora dos padrões especificados ou até mesmo pedaços de telhas mesmo sendo de boa qualidade, a não ser quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO nos casos em que sejam necessários os acabamentos.

5.3.5.8 – Pisos

Procede os serviços de execução do piso e contrapiso de edificações, a preparação do solo de assentamento. A preparação refere-se aos serviços de compactação do solo, finalizando a fundação nas cotas previstas no projeto.

O aterramento, caso seja necessário será apiloado manualmente a partir de camadas de solo areno-argiloso de 15 cm, umedecidas. No caso de reaterro com rejeitos de construção, os 20 cm finais, serão acabados com solos finos compactáveis. Se o reaterro for executado com areia deverá esta ser saturada prevendo-se drenos de fundo para escoamento da água. A compactação manual poderá ser realizada com soquetes ou com utilização de equipamentos eletromecânicos vibratórios.

a) Ladrilhos Cerâmicos

As superfícies de terreno, destinadas a receber os pisos, terão um lastro de concreto simples, que só será lançado depois de assentadas todas as canalizações que devem passar pelo piso.

O solo será previamente bem apiloado, de modo a constituir uma infraestrutura de resistência uniforme.

O concreto a ser empregado deverá ser dosado com 150 kg de cimento/m³ com adição de Vedacit ou similar, na proporção de 3% sobre o peso do cimento.

Esse lastro, sobre o qual se assentarão os pisos indicados, deverá ser executado sem solução de continuidade, de modo a recobrir, inteiramente, a superfície especificada em nível ou em declividade conveniente, de acordo com o previsto em projeto.

Para o assentamento dos ladrilhos sobre o lastro de concreto será usada argamassa de cimento e areia, traço 1:5, e a colocação será feita de modo a deixar juntas alinhadas, e de espessura mínima nunca superior a 0,2 cm.

Não serão toleradas diferenças de declividade em relação as de projeto ou flechas de abaulamento superiores a 0,2%. A FISCALIZAÇÃO exigirá a substituição das peças que apresentarem pouca fixação.

b) Calçadas

As calçadas serão constituídas de concreto simples, de 200 Kg de cimento/m³, com 6 cm de espessura dividido em cada 2 m por ripas de peroba 7 x 1,2 cm, impermeabilizadas, formando

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

juntas de dilatação. Deverá ser feita um apiloamento prévio do terreno. O acabamento deverá ser rústico.

c) Piso Cimentado Interno

Deverá ser lançado um lastro de concreto de 200 kg cimento com/m³, após perfeitamente nivelado o terreno.

O piso terá uma declividade de 1% em direção ao ponto de drenagem (que pode ser a porta externa) para um perfeito escoamento de água.

Deverá ser feito um capeamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura de 2 cm, queimado com óxido de ferro (vermelhão), e alisado com desempenadeira de aço.

5.3.5.9 – Soleira, Peitoris e Rodapés

a) Soleiras

nível.

Levarão soleiras todas as portas onde haja mudanças de tipo de pavimentação ou de

Deverão acompanhar o material do respectivo piso, quando a especificação complementar não disser ao contrário, com espessura mínima do respectivo material, e comprimento igual à largura da porta mais o comprimento das 2 (duas) aduelas.

As soleiras terão a largura igual a da espessura da porta, quando esta abrir para o lado do piso mais baixo e, igual à largura das aduelas no caso contrário.

As soleiras deverão ficar rigorosamente alinhadas e niveladas com os pisos não rebaixados.

Serão assentadas com argamassas cimento e areia no traço 1:3, evitando-se a formação de vazios.

Só poderão ser assentes peças perfeitamente aparelhadas, com dimensões corretas, faces visíveis e rigorosamente planas, arestas vivas, sem fendas, falhas ou emendas.

b) Peitoris

Todas as peças obedecerão aos desenhos de detalhes e às especificações complementares.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Os peitoris serão constituídos de materiais indicados nos desenhos de detalhes ou nas especificações complementares.

As peças colocadas do lado externo terão obrigatoriamente pingadeiras.

cm.

Os peitoris deverão ultrapassar a face externa da parede em 2 cm e a face interna em 1,0

Quando o tipo de material não constar de detalhes ou da especificação complementar, serão sempre em material cerâmico.

c) Rodapés

Haverá rodapé em toda parede a ser pintada. O material do rodapé será o mesmo do piso.
Todas as peças obedecerão aos desenhos de detalhes e às especificações complementares.

5.3.5.10 – Impermeabilização de Superfície em Contato com Água e outros Estas especificações vão abranger serviços de impermeabilização:

1) de superfície em contato com água com emprego de aditivos comuns;

2) de superfície utilizando-se produtos plásticos / asfáltico;

3) de superfície, utilizando-se de produtos especiais à base de epóxi;

4) de superfície, utilizando-se de produtos especiais à base de poliuretano.

a) Aditivos Comuns

As superfícies de concreto a serem impermeabilizadas deverão ser cuidadosamente limpas, removendo-se os excessos de argamassa e outros materiais estranhos. Falhas e buracos serão corrigidos com argamassa de cimento e areia, sendo que os cantos serão arredondados, as superfícies lisas serão picoteadas e raspadas com escovas de aço.

As impermeabilizações deverão ser executadas em superfícies secas, preferencialmente, e no caso de lajes deverão ser executadas em dias de sol ou sob baixo índice de umidade relativa do ar.

As superfícies serão então chapiscadas com impermeabilização em argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Decorrido 48 horas do chapisco inicia-se o reboco diluído na argamassa com o aditivo,

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

com dosagem de acordo com o fabricante; terá espessura mínima de 2,5 cm e o acabamento será feito com desempenadeira metálica.

Após a pega do reboco será dada uma camada de nata de cimento diluído novamente com aditivo, suficiente plástico para se obter espessura de mais de 1 cm com acabamento a colher. Quando começar a pega, a superfície deve ser alisada com brocha molhada, para recobrir as pequenas trincas de retração da nata.

Nas superfícies assemelhadas a pisos haverá entranhagem com cimento em pó e acabamento a colher. Pode-se acrescentar em piso revestimento com pinturas de tintas betuminosas inertes, tipo Inertol ou Isofirm.

Este processo pode ser aplicado nas superfícies em contato direto com solo, ou água, tais como alvenaria de embasamento, vigas de baldrame, paredes de reservatórios, calhas de concreto e outros.

Nas lajes deverão ser tomados cuidados especiais nas concordâncias das impermeabilizações com bordas, ralos, grelhas e canalizações. Os encontros devem ser boleados ou arredondados.

b) Produtos Plásticos Asfálticos

Em caso de insucesso no processo anterior, pode-se aplicar como complemento, ou mesmo como único processo, produtos plásticos asfálticos.

Este sistema consiste basicamente na colagem de membranas de feltro-asfáltico com asfalto oxidado, muito usado em marquises, lajes de cobertura e terraços.

As superfícies, antes da aplicação, devem estar devidamente regularizadas com caimentos definidos.

Regularizada a superfície, faz-se a impregnação com asfalto isento de óleo, misturado com solvente olifáticos e aguarrás mineral. A proporção será de 35% a 50% entre asfalto e solvente. O asfalto será do tipo ASDM-D-41/41. O consumo de asfalto é de 500/m² a 700/m².

Após a secagem da impregnação, será providenciada a colocação da membrana de feltro asfáltico. O feltro poderá ser do tipo 250/15, 330/20, 420/25, 50/30.

Com o objetivo de eliminar a formação de bolsas de ar, e no sentido de obter-se colagem perfeita, o feltro será apertado e batido contra o asfalto.

Estes serviços devem ser realizados por firmas especializadas, ou sob a orientação técnica dos próprios fabricantes ou seus representantes.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

c) Produtos com Epóxi

Este sistema consistirá na impermeabilização da superfície por aplicação de argamassa colmatada por hidrófugo de massa, e recobrimento com resina epóxi sob capeamento.

As superfícies deverão ser lavadas e escovadas com escova de aço.

Todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados ou chanfrados, com argamassa de cimento e areia no traço 1:2.

A superfície será então chapiscada com aditivo promotor de adesão, e posteriormente, com o preparo de argamassa colmatada de cimento areia e hidrófugo, na proporção indicada pelo fabricante.

A espessura mínima de argamassa colmatada é 3 cm em 2 camadas de 1,5 cm.

A cura da argamassa colmatada será obtida pela manutenção de um estado de saturação na superfície, durante 72 horas.

Depois aplicar-se-á novo chapisco e nova camada de argamassa sem hidrófugo com espessura de 2 cm.

Após a superfície estar absolutamente seca e isenta de manchas de óleo, graxas ou limo, aplicar-se-á a resina epóxi de base de alcatrão, que é apresentada sob a forma de 2 componentes A e B, os quais, após misturados energicamente, reagem entre si de maneira irreversível. Estes produtos após misturados devem ser aplicados imediatamente, pois o estado do novo componente tem duração de 10 minutos, quando se dará a secagem, e então será impossível sua utilização.

A demão de imprimação Primer será constituído por epóxi, diluído na proporção de 1 volume para 2 volumes de solvente. Rendimento: 20 a 25m² por galão de 3,6 l.

d) Poliuretano Isento de Asfalto

A impermeabilização objetiva garantir a estanqueidade dos reservatórios. Dado o contato com a água potável, o sistema utilizado deverá resistir ao envelhecimento, à hidrólise e aos componentes químicos utilizados no tratamento de água potável por, no mínimo, 5 (cinco) anos de estanqueidade total.

Além disso, o material utilizado não poderá liberar fenol ou quaisquer outros componentes que comprometam a potabilidade da água.

No mínimo deverão ser obedecidas as recomendações da NBR - 9574 - Execução de Impermeabilização-Procedimento.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Recomenda-se submeter os tanques à teste de carga antes do preparo das superfícies para que se definam as trincas ou fissurações decorrentes de movimentações estruturais.

Para a execução da impermeabilização deverá ser utilizado sistema impermeabilizante flexível à base de poliuretano isento de asfalto, com os requisitos mínimos a seguir discriminados:

– Consumo mínimo de material para a densidade do fabricante determinada através do ensaio ASTM D-792 a 25º C: 2,0 Kg/m²;

– Resistência a tração (ASTM – D – 412) mínima: 4,0 MPa;

– Alongamento na ruptura (ASTM – D – 412) mínima: 12,00 %;

– Absorção de água (ASTM – D – 570) máxima: 1,00 %;

– Flexibilidade a baixa temperatura (NBR – 9952/2006) à temperatura de 0º C: sem fissura/estanque. Não deve apresentar fissuras e deve permanecer estanque após o ensaio;

– Resistência ao impacto (NBR – 9952/2006): deve permanecer estanque após o ensaio a uma temperatura de 0º C;

– Puncionamento estático (NBR – 9952/2006): deve permanecer estanque após o ensaio;

– Resistência ao intemperismo e ultravioleta (ASTM – G26): tratando-se de reservatórios fechados (não exposto ao intemperismo e à ação de raios UV) é dispensável a resistência a estes fatores;

– Escorrimento conforme DIN 5213 (80º C): não deve apresentar escorrimento;

– Dureza Shore A (ASTM D – 624 C) mínima: 70;
– Resistência ao rasgo (ASTM D – 624 C) mínima: 16 KN/m;

– Resistência a altas temperaturas (NBR 9952/2006) (6 semanas a 80º C): não apresentar nenhuma perda das propriedades mecânicas; e,
– Aderência mínima ao substrato de concreto (ASTM D – 429 B) Pell a 90º C: 2,60 KN/m. A base sobre a qual se aplicará a impermeabilização deverá estar regularizada, limpa,
seca sem saliências ou reentrâncias e com os cantos arredondados, não necessitando de qualquer camada amortecedora, devendo o impermeabilizante ser aplicado nas superfícies em toda sua extensão.

O sistema resultante deverá apresentar membrana monolítica na cor preta, sem necessidade de qualquer proteção mecânica.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Deverão ser eliminados e adotados os seguintes procedimentos na superfície a ser impermeabilizada:

– Ninhos de concretagem: escareação para remoção de todo o agregado não aderido;

– Umedecer a área previamente, com água mais aditivo de pega (PVA ou acrílico), para aumentar a aderência na recomposição da mesma;

– Estucar as áreas com massa de cimento e areia média peneirada, com traço em volume 1:3; e,

– Hidratação da argamassa durante sua cura, para evitar as trincas de retração.

– Fissuras visíveis a olho:

– Escareação do substrato em formato de V, em toda a extensão da fissura, para posterior tratamento;

– Limpeza do substrato, para retiradas de sobras de concreto, argamassa, areia, nata de cimento e qualquer outro material encontrado na área em questão;

– Preenchimento das fissuras escariadas, com massa de cimento e areia aditivada com promotor de adesão;

– Colocação de filme separador, fita crepe ou filme polietileno, sobre as fissuras para evitar aderência do impermeabilizante sobre a trinca;

– Aplicação do impermeabilizante em uma demão, de largura igual a 3 vezes a do filme separador, aplicado com trincha em toda a extensão; e,

– Aplicação de outra demão de produto em toda a extensão da fissura, transpassando a primeira 10 cm em cada lateral.

Após a conclusão da impermeabilização, aguardar 24 (vinte e quatro) horas e lavar as superfícies com sabão neutro e água corrente, esfregando-as levemente com vassouras de pêlo. Feito isto, após 03 (três) dias de cura, encher o reservatório para teste hidrostático durante período mínimo de 72 (setenta e duas) horas, após este período descartar esta água não utilizando-a para o consumo.

5.3.5.11 – Esquadrias de Madeira

As esquadrias de madeira serão em madeira de lei tipo, Ipê, Massaranduba, Maracatiara, Jatobá e obedecerão às indicações do projeto, quanto ao seu tipo e dimensões.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamentos, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.

As folhas das portas externas serão, de cedro/Massaranduba/Ipê, maciças, do tipo macho- fêmea, e as internas de compensado de embuia.

Os batentes terão espessura de 4,5 cm, rebaixo de 1 cm com largura, igual a espessura de folha, acrescida de 2 mm.

As guarnições serão em cedro, Massaranduba ou Ipê, molduradas e aparelhadas, pregadas aos batentes ao longo das juntas destes com a parede.

5.3.5.12 – Ferragens

Todas as ferragens serão novas em condições de funcionamento e acabamento, e o seu assentamento deverá ser realizado com particular esmero.

As fechaduras, entre outras características, deverão ter cubo, lingueta, trincos, testeiras e chaves (no mínimo duas) de aço inoxidável com acabamento cromado para chaves e partes visíveis de fechaduras.

As dobradiças serão de aço inoxidável, em número mínimo de três por porta. Os rebaixos ou encaixes para assentamento das dobradiças terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira e outros tipos de reparos.

Os parafusos de fixação de ferragens deverão ser de aço inoxidável e as dimensões correspondente às peças que fixarem, devendo satisfazer as normas da ABNT.

As maçanetas serão de latão e os espelhos e rosetas serão de latão fundido. As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 1,05 m no piso acabado e seu afastamento do caixilho será tal que permita o perfeito manuseio das mesmas.

5.3.5.13 – Pintura

A pintura das diversas partes das edificações e dos equipamentos deverá ser executada conforme os tipos de tinta indicadas no projeto. Onde as cores não estiverem definidas no projeto ficará a critério da FISCALIZAÇÃO a sua definição.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam, devendo as paredes serem lixadas e espanadas.

As superfícies só poderão ser pintadas quando secas.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver seca, é conveniente observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, a menor, será de tinta a base látex (PVA), quando o intervalo poderá ser de 6 (seis) horas.

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos se estiver chovendo.

Os salpicos que não poderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábricas, entregues na obra com sua embalagem original intacta.

As peças de serralheria somente receberão a pintura após sua limpeza com escova de aço, eliminando-se toda a ferrugem ou sujeira existente, e posterior lixamento com lixa de esmeril molhada com querosene. Antes da pintura final deverão receber uma demão de tinta anti-corrosiva.

O procedimento anterior será aplicado tanto para os caixilhos existentes como para os caixilhos novos, a menos que estes apresentem bom estado e já protegidos por tinta anti- corrosiva.

Todas as peças metálicas não protegidas (tampas de inspeção dos reservatórios, etc.) deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva.

5.3.5.14 – Pavimentação em Paralelepípedo

Este serviço deverá proporcionar condições adequadas para o escoamento superficial ou absorção pelo terreno de águas de chuva, de maneira a que não se verifiquem os inconvenientes das erosões e vazios de subsolo, em detrimento da qualidade e aparência da obra em seu todo.

Os aterros deverão ser cuidadosamente molhados e apiloados em camada de 0,20 m, de forma a resistir com segurança às sobrecargas previstas para as áreas pavimentadas.

Cuidados especiais serão tomados, no sentido de determinar previamente o sentido e o grau de inclinação (mínima de 1%) dos pisos acabados na direção dos ralos, sarjetas e canaletas. As superfícies pavimentadas não deverão possuir nem permitir depressões e saliências que impossibilitem o perfeito escoamento das águas.

Será obrigatória a execução de calçadas em volta das edificações, com largura indicada em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

O paralelepípedo poderá ter dimensões variáveis, predominando, entretanto, 20x15 cm e altura de 15 cm.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Os paralelepípedos serão assentes sobre base de areia grossa com 0,10 m de espessura mínima perfeitamente alinhados e comprimidos fortemente por percussão.

As juntas poderão ser executadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3, ou com asfalto quente ou simplesmente com areia à qual poderá ser ou não, adicionado cimento, a critério da FISCALIZAÇÃO.

5.3.5.16 – Demolições em Geral

5.3.5.1.1 – Demolição de Pavimentação

Os serviços de demolição em ruas ou calçadas visam a retirada da pavimentação para início da escavação. Onde existir pedra tosca, paralelepípedo e meio fio aproveitáveis estes serão removidos e armazenados em local apropriado de modo a não causar embaraços à obra e logradouros públicos, e devidamente empilhados.

Para demolição de calçada com piso cimentado, mosaico, cerâmica, usar-se-á o marrão de 3 a 5 kg, como equipamento demolidor. Para calçada de bloquetes, usar-se-á alavanca ou picareta, visando o reaproveitamento desses blocos.

Sempre que possível estas demolições devem ser efetuadas de modo que não ocorram o resvalo de pedaços de material demolido sobre os transeuntes em movimento.

As demolições de pavimento em pedra tosca ou paralelepípedo deverão ser efetuadas com uso de picareta e alavancas, uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição.

As demolições em asfalto deverão ser feitas com uso de equipamento rompedor (compressor), acoplados com espátula, alavanca e picareta.

5.3.5.1.2 – Demolição Estrutural

Para demolição de alvenaria, concreto simples ou armado, devem ser observados cuidados contra terceiros ou obras públicas, além de segurança dos trabalhadores em serviços de altura comprometedora com a integridade dos operários. São frequentemente usados para estas demolições, as ponteiras de aço com marreta, marrão de 3 ou 5 Kg, equipamentos rompedor (compressor) para concreto simples ou armado. Tapumes de proteção devem ser colocados se a natureza do trabalho comprometer a segurança de transeuntes, e sempre autorizado pela Fiscalização.

Quando, a critério da Fiscalização, não for necessário separar os diferentes tipos de material, poderão ser utilizados processos mecânicos de derrubada, coleta por arrasto e carga através de carregadeiras, bem como, transporte e descarga por meio de caminhões basculantes.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Os materiais resultantes de demolições serão de propriedade da Contratante e deverão ser transportados para locais determinados pela Fiscalização.

A critério da Contratante, os serviços de demolições poderão ser contratados e executados em troca de partes ou totalidade dos materiais remanescentes.

A carga de entulho poderá ser executada manual mecanicamente e, o que definirá o meio com que será feita a carga, será a qualidade e as características dos materiais a serem deslocados.

Os materiais tais como, peças de madeira, esquadrias, telhas, tijolos, vidros, materiais de revestimentos, fios, tubos, peças, conexões, aparelhos de iluminação, sanitários, outros aparelhos, equipamentos, etc., em condições de eventual reaproveitamento, serão carregados e descarregados manualmente e transportados para o local indicado pela Fiscalização.

Os demais (caliças, fragmentos cerâmicos, tocos de madeira, sobras de roçado, destocamento e limpeza e outros com as mesmas características) serão carregados e colocados como bota fora.

5.3.5.17 – Recuperação de Pavimentação

As recuperações de pavimentações, de acordo com a itemização anterior, referem-se à:

a) Pedra tosca sem rejuntamento;

b) Pedra tosca com rejuntamento;

c) Paralelepípedo sem rejuntamento; e,

d) Paralelepípedo com rejuntamento.

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação de pavimentação, em níveis semelhantes aos existentes ou, até mesmo, melhor.

Deverão ser tomados cuidados no sentido de obedecer ao grau de inclinação original.

As superfícies pavimentadas não deverão possuir, nem permitir, depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento da água.

A recuperação da pavimentação deverá se processar imediatamente após o assentamento das tubulações, a fim de amenizar, ao máximo, os transtornos causados à comunidade.

Os pisos de pedra tosca ou paralelepípedo receberão um colchão de areia limpa isento de raízes ou pedras, de espessura mínima de 10 cm, perfeitamente aplainado.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As pedras serão distribuídas ao longo das valas, e seu reaproveitamento será total. Sobre a base de areia grossa o calceteiro traçará a linha de pavimento, à semelhança do anterior, perfeitamente alinhados e comprimidos por percussão. As juntas serão idênticas às existentes.

No caso de rejuntamento com argamassa de cimento e areia, o traço a ser utilizado é 1:3 e espalhado nas juntas com auxílio de vassoura ou de caneca com bico apropriado, no caso de calda de cimento para paralelepípedo.

5.3.5.18 – Laje pré-moldada para forro Generalidades

A laje pré-moldada volterrana consiste na colocação de vigotas perfil T, armadas, pré- moldadas sobre paredes, que servirão de base de apoio ao assentamento de blocos cerâmicos. Sobre a laje, assim assentada, será aplicada uma camada de argamassa de cimento e areia, espessura não inferior a 3 cm, com traço 1:2, 5:4 (cimento, areia grossa e cascalhinho), com acabamento a sarrafo e desempenadeira.

Materiais

Vigotas pré-moldadas, armadas, com concreto fck=15 MPa

Blocos cerâmicos cozidos, de cor clara, que emita som agudo ao toque. Os blocos serão colocados após aprovação do recebimento pela FISCALIZAÇÃO.

Projeto

Serão obedecidas as dimensões e cotas de projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser seguidas todas as orientações da FISCALIZAÇÃO.

5.3.5.19 – Reconstituição de Pavimento Asfáltico Generalidades

Este serviço objetiva o recondicionamento do revestimento asfáltico demolido pela passagem das tubulações por vias públicas com capeamento asfáltico.

Os serviços compreenderão as seguintes fases:

– Varredura da superfície a receber a pintura de ligação podendo o serviço ser realizado manualmente;

– Aplicação de uma camada de material betuminoso: asfaltos diluídos, emulsões asfálticas, alcatrão ou cimento asfáltico de penetração, a uma taxa de aplicação da ordem de 0,50 l/m2. Os materiais betuminosos deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização;

– Aplicação de revestimento flexível, sendo indicado a areia-asfalto resultante da mistura a frio, de agregado miúdo, material de enchimento (filler) e cimento asfáltico. A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto (espessura = 4 cm).

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

A areia deverá ser livre de torrões de argila ou outras substâncias nocivas, apresentando partículas resistentes.

- 5.3.6 Serviços de Concreto

5.3.6.1 – Concreto Simples

O concreto simples, bem como, os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manual, se for concreto magro traço 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos, cintas etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ para concreto magro e 320 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

5.3.6.2 – Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto.

Os materiais quando à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pelos seguintes métodos e especificações da ABNT.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes recebidos em épocas diferentes, de maneira a facilitar a inspeção, controle e

emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m³ de concreto, a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150 kg por cm², previstos nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso, mesmo assim, será exigida a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50 m³, para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem identificados quando à data e etapa de trabalho. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível e ótimo o grau de estanqueidade.

No caso de controle racional será providenciada a obtenção de traços econômicos e trabalháveis, de modo a serem obtidos concretos homogêneos, compactos e econômicos. O concreto deve possuir uma consistência que dê uma trabalhabilidade compatível com o tipo de obra e com os tipos de equipamentos nestas especificações.

Será sempre exigido nas obras o valor do fck fixado no projeto, dada à sua natureza.

O laudo da dosagem, executada por firma especializada, deve ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência superior a 3 dias antes de se iniciar as jornadas de concretagem.

Na modalidade de controle, os lotes não deverão ter jornada superior a 100 m³ nem corresponder a mais de 1 fase de concretagem (blocos e vigas, laje de fundo, paredes e pilares e laje de cobertura).

Cada lote corresponderá uma amostra com exemplares retirados de maneira que a amostra seja representativa do lote todo.

Cada exemplar será constituído por corpos de provas de mesma massada e moldadas no mesmo ato, tomando-se como resistência do exemplar o maior dos dois valores.

O laudo do rompimento a 7 e 28 dias dos corpos de prova devem ser encaminhados à FISCALIZAÇÃO pela CONTRATADA.

O controle e retirada dos corpos de prova, como também as análises, devem ser executadas por firma especializada e atender à NBR-5738/NB-2.

b) Amassamento ou mistura

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilita mais uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte:

- Camada de brita;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

- Camada de areia;
- A quantidade de cimento; e,
- O restante da areia e da brita.

Depois de lançado no tambor, adicionar a água com aditivo.

O tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.

c) Transporte

O tempo decorrido entre o término da alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na forma deve ser superior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo DUMPER, e equipamento de lançamento tipo bomba de concreto, caminhões basculantes, caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas formas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

d) Lançamento

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5 m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da forma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou ¾ do comprimento de agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que a precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m revestida com folha de aço galvanizada e com proteção lateral, numa altura de 15 cm para evitar a saída de água.

e) Adensamento

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador.

Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que, distem entre si, cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e armaduras saiam da posição. Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador.

f) Cura

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

g) Junta de Concretagem

Este tipo de junta ocorre quando, devido à paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada já esteja no início da pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

seja:

As juntas devem ser, preferivelmente, localizadas nas secções tangenciais mínimas, ou

- Nos pilares devem ser localizadas na altura das vigas;
- Nas vigas bi-apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;
- Nas lajes devem ser localizadas no terço central entre os apoios;
- Nos blocos devem ser localizados na base do pilar;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

- Nas paredes bi-engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior; e,

- Nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo, igual à largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte.

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

- Jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;

- Jato de areia, após 12 horas de interrupção;

- Picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção; e,

- Passar escova de aço e, logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix com 2mm de camada; e lançamento de uma nova camada de 1 a 3 cm de argamassa sobre a superfície da junta.

O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado graúdo.

h) Reposição de concreto falhado

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverá ser refeito pela CONTRATADA, sem ônus para o SAAE, executado após a desforma e teste de operação da estrutura, a critério da FISCALIZAÇÃO.

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas. I – Cobrimento insuficiente de armadura. Deve ser adotada a seguinte sistemática:

– Demarcação de área a reparar;

– Apiloamento da superfície e limpeza;

– Chapisco com peneira ¼, com argamassa de traço igual à do concreto (optativo);

– Aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm sobre a superfície perfeitamente seca;

– Aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou rufo (chapeamento);

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

– Proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;

– Aplicação de segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;

– Alisamento da superfície com desempenadeira metálica; e,

– Proteção da superfície contra intempéries usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias.

Obs: No caso de paredes e tetos, a espessura da camada em cada aplicação, não deve exceder a 1 cm.

II – Desagregação do Concreto

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo enchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobrimento, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma seqüência já referida.

III – Vazamentos

Será adotada a seguinte sistemática:

– Demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração;

– Remoção da porção defeituosa;

– Mesma seqüência já referida.

Obs: Dependendo da extensão da falha, do seu grau de porosidade, como opção poderá ser aplicada várias demãos de pintura impermeabilizante à base de silicato, ou de resina plástica, diretamente sobre a superfície interna.

IV – Trincas e Fissuras

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação.

Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a seguinte seqüência:

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Demarcação da área a tratar, abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;

– Na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento; e,

– Aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo, entretanto, a flexibilidade e elasticidade.

Quando deve ser mantida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática:

– Repetir a seqüência do item anterior;

– Aplicar uma película de adesivo estrutural; e,

– Aplicar argamassa especial, semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expansor.

Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática:

– Executar furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 e 6 cm de profundidade, sem atingir a armadura;

– Cobrir a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção; e,

– Injetar material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriada.

No caso de concreto usinado todas as exigências do controle de concreto são mantidas, devendo a responsabilidade da qualidade do concreto ser da CONTRATADA, portanto os corpos de prova serão retirados na obra, para posterior rompimento.

5.3.6.3 – Concreto Ciclópico

Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples preparado à parte, com teor mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto, com consumo de 0,3 m³ de pedra amarroada.

As pedras de mão não deverão ter dimensões superiores a 0,30 m e serão incorporadas progressivamente à massa de concreto.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

A porcentagem do agregado miúdo, sobre o volume total de agregado do concreto, será fixada, de acordo com a consistência, entre 30% a 45%.

A porcentagem de pedra-de-mão sobre o volume total de agregado a incorporar a massa de concreto já preparado, será de 30% no máximo.

Deverá ter-se o cuidado em verificar que as pedras-de-mão fiquem perfeitamente imersas e envolvidas pela massa do concreto, de modo a não permanecerem apertadas entre si contra as formas e ainda, que a massa do concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das pedras-de-mão.

5.3.6.4 – Formas

Todas as formas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12 mm, para utilização repetidas, no máximo, 4 vezes. A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm.

Para o caso de concreto não aparente aceita-se o compensado resinado; entretanto, visando a boa técnica e a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também, formas em virolas ou tábuas de pinhos desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1” de espessura.

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais.

No escoramento (cimbramento) serão utilizados, de preferência, barrotes de secção de 10 cm, se quadrada, podendo ser usadas madeiras cilíndricas tipo estroncas, com diâmetro médio de 12 cm.

As formas deverão ter as armações e escoramentos necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto, e não se deformarem, também, sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitido a mudança de posição das mesmas, salvo casos especiais.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3ª ou virola, com largura de 1' (um pé) e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3ª ou virola, com largura de 1' (um pé) e espessura de 1". A posição das formas, prumo e nível será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto.

Para um bom rendimento do madeirit, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as formas serem tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos.

Será permitida amarração das formas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferro de amarração nas formas através de ferragem do concreto.

Deverá ser observado, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento.

O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida a posição das formas, seus alinhamentos, secções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após o lançamento. O cimbramento poderá, também, ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que, por ocasião da desforma, sejam atendidas as secções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travessias, contraventamento, etc., deverão possuir secção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em três metros e, esta emenda deve se situar sempre fora do terço médio.

Prazo mínimo para retirada das formas: faces laterais - 3 dias; face inferiores - 14 dias com escoras; faces inferiores - 21 dias com pontalete.

5.3.6.5 – Aço Dobrado e Colocado

Observar-se-á na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com o projeto das armaduras, o número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas, amarração e recobrimento.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Não será permitido alterar o número de barras, diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto.

As armaduras, antes de serem colocadas nas formas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação.

As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto pré-moldados ou plásticos; estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto; as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme NBR-6118/NB-1 (ABNT).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições de NBR-7480/EB-3 E NBR-7483, da ABNT.

- 5.3.7 Obras e Serviços complementares

5.3.7.1 – Ancoragens

Serão executadas as ancoragens de peças sujeitas a deslocamento oriundos de esforços transmitidos pela linha em carga máxima.

Salvo soluções específicas, a ancoragem será constituída por blocos de concreto simples, armado ou ciclópico, dimensionados segundo as características do solo a que deve transmitir os esforços. Deverá sempre ser verificada a possibilidade de movimentação dos tubos vazios, sob a ação do empuxo do lençol freático.

Em caso positivo serão empregados ancoragens adequadas, tanto provisórias como definitivas, estas últimas permanecendo após o reaterro das valas.

O traço do concreto simples a ser empregado será 1:3:6 volumétrico, com um consumo de cimento mínimo de 220 Kg/m3.

O concreto ciclópico será constituído de 70% de concreto simples com traço igual ao da alínea anterior, ao qual se adiciona os 30% restante de pedra de mão por ocasião do lançamento. As pedras deverão ficar totalmente envolvidos pelo concreto simples.

O traço do concreto armado a ser empregado será 1:2:4 volumétrico, com fck de 150 Kgf/cm2.

5.3.7.2 – Fossa Séptica com Sumidouro

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Nas localidades desprovidas de serviços públicos de coleta de esgoto será empregada fossa séptica com sumidouro para tratamento primário dos esgotos prediais. A execução deverá seguir rigorosamente a NBR 7229.

A localização das fossas sépticas deverá atender às seguintes condições:

– Possibilidade de fácil ligação do coletor predial ao futuro coletor público;

– Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica do lodo digerido;

– Afastamento mínimo de 50,0 m de qualquer manancial; e,

– Não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos próximos.

As fossas deverão ser construídas em peças pré-moldadas de concreto, ou, ainda, em concreto armado, alvenaria de tijolo maciço, e que atenda as condições de segurança, durabilidade estanqueidade e resistência a agressão química dos despejos.

5.3.7.3 – Construção de Caixas

a) Caixas para válvulas, registros e ventosas

São caixas constituídas de fundo em concreto simples, paredes em alvenaria de tijolo maciço, cinta de concreto armado e tampão de FºFº, acoplado a tampa de concreto armado. Conforme projeto as paredes de alvenaria podem ser substituídas por concreto armado.

Os cuidados de sinalização, proteção de tráfego já referidos em instruções próprias, deverão ser também obedecidos neste caso.

As dimensões podem variar conforme projeto, porém suas dimensões básicas em função do diâmetro da tubulação são:

– De 50 a 200mm, L = 0,80 m, h = 1,00m;

– De 250 a 500mm, L= 1,30 m, h = 1,50m; e,

– De 500 a 1000mm, L = 1,75 m, h = 2,40m.

Devem ser seguidas as instruções para serviços de concreto, alvenaria, reboco e outros ligados à construção de caixas de registros ou ventosas.

a) Caixas de drenagem

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As caixas serão de concreto armado ou de alvenaria, executadas de acordo com os projetos e detalhes respectivos.

Serão providas de inspeção, e demais dispositivos característicos para a operação do equipamento.

O traço do concreto estrutural a ser empregado, terá um consumo mínimo de cimento de 300 Kg/cm3.

5.3.7.4 – Escada Tipo Marinheiro

Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões e diâmetros citados em projeto.

Serão executadas em tubos de ferro galvanizado, e suas emendas serão soldadas, devendo os pontos de soldas não apresentarem falhas nem saliências. Deverão, pois, serem lixadas e retiradas as rebarbas de soldas em todos os pontos soldados.

Serão fixados rabos de andorinha para melhor aderência ao chumbamento no concreto.

5.3.7.5 – Fornecimento e Colocação de Para-raios tipo Franklin

O projeto da instalação de para-raios integra-se normalmente no de instalação elétrica.
Será especificado o para-raios do tipo convencional, com:

– Haste e Terminação

A haste será de tubo de aço galvanizado, com h = 3 m, no mínimo, solidamente fixada no ponto mais alto do prédio.

Na extremidade da haste será fixada uma terminação múltipla, do tipo bouquet niquelada, com quatro pontas.

– Condutores

O bouquet será ligado à terra por um cabo de cordoalha de cobre nu, de ampla capacidade (bitola conforme projeto) o qual correrá pelas paredes externas da área do edifício e será preso por braçadeiras especiais, chumbadas à parede e espaçadas de 1,5 m no máximo.

– Terra

O condutor de descida será ligado a um terra, constituído por um tubo de ferro galvanizado, de 30 mm de diâmetro mínimo, que será, enterrado no solo até atingir o lençol de água subterrânea, ou

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

na impossibilidade de atingi-lo, será a uma placa de cobre de 500 mm x 500 mm, em volta, em carvão vegetal, igualmente enterrado no terreno a 3 m de profundidade.

– Condutos

Para proteção de cordoalha do condutor, deverá a descida ser protegida, nos últimos 3 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento.

5.3.7.6 – Junta Fugenband ou Similar

As borrachas de vedação "Fugenband" ou similar, deverão ser fornecidas, armazenadas e colocadas pela CONTRATADA de acordo com os desenhos de projeto e as presentes Especificações.

Deverão ser tomadas as precauções para proteger as borrachas de vedação no armazenamento e durante a execução dos trabalhos. Devem ser armazenadas em lugar fresco e protegidas dos raios diretos do sol e do contato com óleos ou graxas.

A CONTRATADA deverá repor o material que, a critério da Fiscalização não apresente qualidade satisfatória ou tenha sido danificado.

As borrachas de vedação deverão ser colocadas com aproximadamente a metade de sua largura embutida no concreto, em cada lado da junta. Cuidados especiais deverão ser tomados durante a colocação e vibração do concreto, em torno da borracha, de modo a garantir a perfeita

aderência do concreto em todos os pontos ao longo da periferia de peça. Deve garantir-se também a fixação adequada, podendo-se assegurar tal medida com o uso de estribos especiais, grampos de fixação, etc.

No caso da borracha ser instalada no concreto, em um dos lados da junta, mais de um mês antes da data prevista para o lançamento do concreto do outro lado da junta, a borracha deverá ser protegida por recobrimento contra os raios do sol.

As emendas deverão ser feitas por vulcanização em moldes metálicos ou utilizando-se ligas especiais para emendas com adesivo de borracha.

No caso de emenda por vulcanização as extremidades das peças deverão ser biseladas em ângulo de 45º ou maior, de modo que estas extremidades possam ser pressionadas entre si quando o molde for fechado. As extremidades biseladas e as superfícies das borrachas situadas na periferia da emenda a ser executada deverão ser lixadas cuidadosamente de modo a produzir superfícies limpas.

Sobre as superfícies lixadas, deverão ser aplicadas duas demãos de adesivo de borracha que serão deixadas secar completamente. Uma peça de goma de borracha, própria para emenda por vulcanização, será cortada, com as mesmas dimensões da superfície biselada, e aplicada numa das

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

extremidades a serem emendadas, as quais deverão ser colocadas exatamente na posição da emenda. A emenda preparada deverá ser então colocada no molde, com a emenda no centro do mesmo, devendo o molde ser apertado convenientemente de modo a prevenir deslocamento durante o processo de vulcanização. O molde será então aquecido a 145º C durante 25 minutos.

Caso as emendas sejam feitas por luvas de conexão, as extremidades das borrachas deverão ser lixadas cuidadosamente e limpas de todas as imperfeições antes da inserção na luva. A superfície interna da luva e as externas das borrachas de vedação a serem colocadas em contato, deverão ser cuidadosamente recobertas por cimento próprio de ligação. Após as extremidades das borrachas de vedação terem sido inseridas na luva, a mesma deverá ser pressionada fortemente em toda em toda a periferia para obter a aderência em todos os pontos, assim sendo mantida até o endurecimento do cimento.

Cada emenda acabada, por vulcanização ou por luva, deverá resistir a um teste de dobramento de 180º em torno de um pino de 6 cm de diâmetro sem apresentar qualquer separação da emenda.

Se necessário, a CONTRATADA fornecerá peças especiais, que também obedecerão ao acima especificado. As peças especiais deverão ser sempre soldadas ao restante da junta antes da concretagem, para permitir facilidades de operação.

Fazem parte destas especificações as recomendações do fabricante e as orientações da Fiscalização.

5.3.8 Peças Metálicas

Todos os fornecimentos de peças especiais, tais como, tubos, conexões, adaptadores, grades, cantoneiras, e outros, serão realizados de acordo com o projeto e obedecendo aos tipos de materiais especificados.

Não serão aceitas peças de dimensões não solicitadas, nem tão pouco que apresentem sinais ou vestígios de deformação ou aproveitamento de materiais usados e de sucatas.

Serão usadas peças novas, perfeitamente alinhadas, sem rebarbas e saliências ou sinais de soldas executadas incorretamente.

As peças deverão receber tratamento mais indicado possível e de acordo com o projeto, recomendação do fabricante ou instruções em vigor para aplicação em sistema de abastecimento de água.

5.3.9 Instalações Hidráulico – Sanitárias

Serão usados tubos de PVC rígido que deverão atender às características mínimas exigíveis pela NBR-5647/EB-183 para a série A, com juntas soldáveis.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

A execução das instalações dos tubos e conexões de PVC rígido deverá atender, ainda, às condições gerais mínimas fixadas pela NBR-9822, além do dispõe a NBR-5626 e os seguintes requisitos:

– Serão embutidas ou aparentes, conforme indicado no projeto;

– Em nenhum caso, os tubos poderão ser curvados a quente e sim montados com conexões adequadas; permitir-se-á pequenas curvaturas a frio, para pequenos ajustes, tomando-se o cuidado para que as conexões não sofram tensões complementares por efeito de alavanca;

– Não é permitida a abertura de bolsa nos pedaços cortados dos tubos; dever-se-á usar luvas para soldar;

– O corte dos tubos far-se-á com serra ou serrotes de dentes finos e em esquadro. As rebarbas deverão ser removidas e as pontas devidamente chanfradas com uma lima fina;

– Para facilitar a substituição de peças defeituosas, serão colocadas, nos pontos convenientes, uniões;

– Durante a construção, todas as extremidades serão vedadas com “plug” ou “caps”, para evitar a entrada de corpos estranhos;

– Nas tubulações de sucção e recalque somente poderão ser empregadas curvas, nunca cotovelos; e,

– Antes da execução da junta, cumpre verificar se a luva e a ponta dos tubos a ligar encontram-se perfeitamente limpas; para a execução da junta, proceder-se-á conforme as recomendações do fabricante.

A execução das instalações prediais de esgoto sanitário deverá atender às exigências técnicas mínimas fixadas pela NBR-8160, além dos regulamentos, normas e padrões do órgão competente.

Os ralos e caixas sifonadas para esgoto secundário serão de PVC rígido, conforme indicado em projeto.

A instalação dos tubos e conexões de PVC rígido deverá atender às condições gerais mínimas fixadas pela NBR-7372 no que couber, além das recomendações do fabricante.

Os materiais a serem empregados são:

a) Tubos e conexões de PVC. Os tubos e conexões de PVC rígido para instalações prediais de água fria devem ser fabricados de acordo com a especificação NBR 5648 da ABNT e os tubos e conexões de PVC, rígido para esgoto predial e ventilação devem ser fabricados de acordo com a

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

especificação NBR 5688/NBR-10570 da ABNT. É dado preferência aos tubos e conexões usados para água fria de juntas soldáveis.

b) Aparelhos sanitários. São aparelhos destinados a fornecer água para fins higiênicos e a receber dejetos e águas servidas. As dimensões dos aparelhos sanitários fornecidas pelos fabricantes obedecem às especificações das Normas. Os aparelhos sanitários são: chuveiro, lavatório, pia e bacia sanitária.

Os chuveiros devem ser instalados em recinto separado, denominado box, sendo suas dimensões mínimas de 0,80 x 0,80 m. O ponto de abastecimento d'água do chuveiro deve ficar a 2,10 m do piso enquanto que os registros de comando devem se localizar a 1,30 m. O esgotamento é feito a partir de um ralo seco ou sifonado, ligado a uma caixa sifonada.

Os lavatórios podem ser de console, de pedestal ou de coluna. O ponto de abastecimento de água fria para alimentação do lavatório deve ser localizado a 0,10 m à direita do eixo de simetria da peça. A altura é de aproximadamente 0,58 m em relação ao piso. A ligação do ponto de saída de água ao lavatório é por meio de um tubo de ligação flexível. O esgotamento do lavatório é feito a partir da válvula do aparelho acoplada a um sifão e deste para uma caixa sifonada. As normas NBR-6499 e NBR-124888 e NBR-12489 da ABNT que regulamentam a fabricação de lavatórios de material cerâmico devem ser obedecidas.

Os bojos da pia poderão ter formato quadrado ou retangular. O abastecimento de água na pia deverá ser de água fria tratada. Os pontos de abastecimento de água devem ficar a 1,10 m do piso. O esgotamento da pia é feito a partir da válvula de fundo acoplada a um sifão e deste para uma caixa de gordura ou tubos de gordura. Se a distância da pia à caixa de gordura for superior a 5,00 m, a canalização de escoamento deverá ter diâmetro mínimo DN 100. A dimensão mínima da pia deverá ser de 0,60 x 4,00 m e o modelo adotado é com dois (2) bojos.

Os vasos sanitários, deverão ser de pedestal. São providos de fecho hídrico, que impede a passagem de gases, provenientes do esgoto primário, para o interior da edificação.

A limpeza dos vasos sanitários deverá ser feita através de caixa de descarga. As caixas de descarga serão acopladas ao vaso sanitário. A caixa acoplada deve ter capacidade mínima de 5 litros.

O abastecimento de água para a limpeza de vaso sanitário é função do dispositivo adotado. Se por exemplo o dispositivo de limpeza for caixa de descarga acoplada ao vaso sanitário, o ponto de abastecimento é a 0,20 m do piso e a 0,15 m do lado esquerdo do eixo do vaso sanitário e a ligação se faz por meio do tubo flexível.

O ponto de esgotamento deve ter seu eixo de 0,26 a 0,38 m da parede, valor este que é fixado de acordo com o fabricante e o modelo escolhido. O esgotamento é feito ligando a saída do vaso sanitário ao esgoto primário.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Os vasos ou bacias sanitárias são fabricados segundo as normas NBR 6498, NBR 9338 e NBR-12490 da ABNT e devem ser obedecidas.

c) Dispositivos de controle de fluxo. São dispositivos destinados a estabelecer, controlar e interromper o fornecimento da água nas tubulações e nos aparelhos sanitários.

Os dispositivos controladores de fluxo são normalmente confeccionados em bronze, ferro fundido, latão e PVC, satisfazendo às especificações das Normas.

Os principais dispositivos de controle de fluxo empregados em instalações prediais são: torneiras, torneiras de bóia, registros de gaveta e registros de pressão.

Existem vários modelos de torneiras de pressão disponíveis no mercado. São fabricadas segundo as especificações da NBR 10281 da ABNT e deve ser obedecida.

As torneiras de bóia são usadas para interromper o fluxo de água em reservatórios, caixas de descarga, etc. Normalmente são fabricadas de material plástico ou latão. São fabricadas segundo as recomendações da NBR 10137/87 da ABNT e deve ser obedecida.

Os registros de gaveta são dispositivos de bloqueio, destinados a funcionar completamente abertos ou fechados, apresentando reduzida perda de carga quando totalmente abertos. São utilizados nos ramais de alimentação. Os registros de gaveta são fabricados segundo a NBR 70072 da ABNT e deve ser obedecida.

Os registros de pressão são dispositivos que permitem o controle do escoamento e também o bloqueio total do líquido. Têm fechamento mais rápido do que de gaveta e apresentam grande perda de carga. São utilizados nos sub-ramais de aparelhos sanitários quando se requer uma vedação perfeita, como por exemplo nos chuveiros. Os registros de pressão são fabricados segundo a NBR 10071 da ABNT e deve ser obedecida.

d) Acessórios Hidráulico-Sanitários. As instalações hidráulico-sanitárias possuem trechos embutidos nas paredes e nos pisos. Os pontos conhecidos por terminais de água fria e os pontos de espera, para receber o esgotamento dos aparelhos sanitários, ficam aparentes e também as grelhas dos ralos secos e caixas sifonadas. Estes pontos precisam ser interligados às peças ou aparelhos sanitários.

Considera-se acessórios hidráulico-sanitários todos os elementos utilizados para interligar os pontos terminais aos aparelhos sanitários, sifões, caixas sifonadas, ralos secos, tubos para caixas e válvulas de descarga, enfim, todos os complementos das instalações hidráulico- sanitárias, sem os quais não seria possível o bom desempenho que se espera destas instalações. Além do que já foi dito: sifão em PVC para pia e lavatório, tudo de ligação flexível, tubo para caixa de descarga aparente, tubo de ligação para vaso sanitário, válvulas de escoamento e caixa d'água pré-fabricadas.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

5.3.10 Estradas de Acesso a Manutenção e Operação

São denominadas estradas de acesso a manutenção e operação as estradas permanentes incluindo-se aí estruturas, obras de arte, revestimentos, etc., que a CONTRATADA deverá construir. É obrigatório o aproveitamento das estradas já existentes para tal fim, cabendo à CONTRATADA, caso deseje ou lhe seja solicitado pela FISCALIZAÇÃO, a melhoria do estado de conservação. Essas estradas permitirão a facilidade de acesso às obras, como também à manutenção e operação futura das unidades implantadas.

Quando as estradas de acesso a manutenção e operação forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da FISCALIZAÇÃO a necessária aprovação do traçado.

A largura estabelecida será de 6,0 m, suficiente para a passagem de veículos e equipamentos durante toda a vida útil da obra.

A CONTRATADA deverá colocar, às suas expensas, toda a sinalização, que deverá conter, de modo bastante claro e em tinta durável, o local ou parte da obra que o caminho dá acesso. Também deverão ser indicados com clareza os trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos de maquinaria de construção.

O revestimento a ser empregado na estrada de serviço deverá permitir a sua utilização por 05 anos considerada, no mínimo, para efeito de conservação.

Para a construção de estradas de serviços, serão consideradas, para efeito de medição e pagamento, as atividades de desmatamento, raspagem e nivelamento, obras de arte provisórias, revestimentos e conservação.

Caberá à CONTRATADA a total execução e controle dos serviços de pavimentação, seguindo rigorosamente os detalhes de projeto, as orientações da FISCALIZAÇÃO e ao exposto nestas Especificações.

Os serviços de pavimentação só poderão ser iniciados após o assentamento das canalizações que passem sob a área a ser pavimentada e depois de completado o sistema de drenagem.

A execução dos aterros na área de pavimentação deverá estar de acordo com as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias da CAGECE.

O sub-leito terá as seguintes características:

– Em aterro: compactação da camada superficial de 60cm (topo do aterro) a 100% PN, no mínimo. As demais camadas aterradas (corpo do aterro) serão compactadas a 95% PN, no mínimo;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Em corte: quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, promover-se-á rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40 a 0,60m, procedendo-se à execução de novas camadas, construídas de material selecionado.

A regularização do sub-leito deverá conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura, o que exceder de 20cm será considerado como terraplanagem.

O revestimento primário (camada de base de 20cm de espessura) com material de CBR>40%, por correção granulométrica caso necessário, será executado pela compactação de materiais provenientes de jazidas pré-estudadas (brita graduada).

Devem ser seguidas as normas e especificações da CAGECE e as orientações da FISCALIZAÇÃO.

5.3.11 Ligações Domiciliares

5.3.11.1 – Localização das ligações

As ligações em PVC serão executadas seguindo a perpendicular ao distribuidor, limitadas por este último e o muro limite da residência.

A sua execução deverá obedecer aos desenhos e, em dúvida, consultar com a fiscalização.

5.3.11.2 – Tubulações e Conexões

Os tubos de PVC serão fornecidos pela Contratada, colocados no almoxarifado da obra, juntamente com o adesivo e a solução limpadora.

O transporte dos materiais entre o almoxarifado e o local das ligações correrá por conta da Contratada, que também se responsabilizará por eventuais quebras dos mesmos.

O diâmetro das tubulações para os casos normais de residências será de ½", os demais casos serão especificados pela fiscalização.

O tubo PEAD (NBR-8417) poderá ser utilizado como opção ao tubo PVC soldável, a critério da fiscalização.

5.3.11.3 – Locação e Abertura de Valas

A locação da vala será feita através do ponto da instalação interna quando existente. Em caso contrário, a consultar a fiscalização e o usuário.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

A abertura das valas será feita por processo manual ou mecânico tomando-se todas as precauções necessárias a fim de evitar danos às demais tubulações que porventura estejam assentadas no local.

Todo e qualquer dano causado a estas tubulações (água, luz, telefone, esgoto, águas pluviais) será de inteira responsabilidade do empreiteiro, que deverá repará-las no menor tempo possível ou indenizar ao órgão competente, caso não possa reparar devidamente.

A vala terá uma largura de 0,40 m, com exceção do ponto de interligação no distribuidor que terá dimensões compatíveis com a profundidade da mesma e de acordo com as normas de segurança do trabalho.

As paredes das valas deverão ser tanto quanto possível verticais. Poderão também ser inclinadas de acordo com a profundidade e o tipo de terreno, e sempre a critério da fiscalização.

A escavação em rocha deverá ser executada por pessoal habilitado e sua profundidade deverá ser acrescida de 0,10 m para colocação de um colchão de areia, sobre o qual se apoiará a tubulação. Quando necessário o emprego de explosivos, as escavações em rocha deverão ser conduzidas com a maior cautela possível, controlando-se a quantidade de carga e protegendo o local com abafadores de tipo adequado.

Todo material e equipamento necessários ficarão a cargo da CONTRATADA.

5.3.11.4 – Assentamento de Tubos

As juntas do tubo de PVC serão executadas seguindo-se rigorosamente as instruções do fabricante e serão do tipo soldáveis.

A perfuração no tubo distribuidor será com utilização de gabaritos e serras apropriadas com diâmetros adequados e evitando-se a introdução de materiais no interior do mesmo.

5.3.11.5 – Reenchimento de Vala

O reenchimento será procedido da seguinte forma:

– Será lançada areia isenta de qualquer pedra ou outros materiais duros e substâncias orgânicas revestindo a tubulação;

– A partir da geratriz superior do tubo o material de reenchimento poderá não ser areia, sendo no entanto, um material uniforme também isento de pedras e outros materiais duros, lançados em camadas de 10 cm, devidamente molhadas e compactadas até a superfície do terreno. A compactação será efetuada com soquete ou outros equipamentos apropriados a este tipo de serviço.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

5.3.11.6 – Quebra e Reposição de Pavimentação

A quebra e reposição de pavimentação e calçada será procedida pela Contratada que deverá executá-las quebrando apenas a faixa necessária à execução dos serviços e fazendo sua reposição de modo a recompor, com materiais iguais aos quebrados, a situação original.

Todas as despesas e materiais com estes serviços correrão por conta exclusiva da Contratada que se obrigará a refazer os mesmos nos casos de qualquer defeito apresentado.

5.3.11.7 – Cadastro

A Contratada se obriga a fornecer à Licitante o cadastro das ligações efetuadas, com todos os detalhes pertinentes a este serviço, de acordo com o modelo fornecido pela fiscalização.

- 5.3.12 Serviços de Paisagismo e Drenagem

5.3.12.1 – Portão de Ferro em Tubo Galvanizado

Os portões devem obedecer aos detalhes técnicos construtivos constante no projeto, e salvo determinação em contrário, serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 ½ e tela de arame Nº 12 com malha quadrada 5 x 5 cm, soldada ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicadas logomarcas do SAAE, em chapa de ferro nº 14 fixadas à tela.

Os portões são fixos em pilares de concreto armado, com dimensões de 0,2 x 0,3 m, apoiados sobre blocos com dimensão tal que permitam sustentação adequada do portão. Neste pilar serão chumbadas as dobradiças no caso de 2 folhas, e as dobradiças e batente no caso de 1 folha.

5.3.12.2 – Alambrado em Tela de Arame Galvanizado

Alambrado com Altura até 2 metros em Tela de Arame Galvanizado.

Os alambrados serão executados em painéis de 2,5 e 3,0 m, constando de traves verticais em tubos de ferro galvanizado de 2” e pano de tela em arame galvanizado nº 10 com malha de 5 x 5 cm moldado ao quadro de ferro galvanizado.

O tratamento a ser efetuado após a colocação do alambrado será indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Os panos dos alambrados devem obedecer ao alinhamento de acordo com o projeto, e os painéis não devem apresentar deformação provocado por martelada sobre as traves, de modo a apresentar afundamento na sua verticalidade.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Nos cantos, se necessário, executa-se travamento a 45º, para maior estabilidade do alambrado.

5.3.12.3 – Muro Divisório em Alvenaria

Muro Divisório em Alvenaria com Fundação de Alvenaria de Pedra e Baldrame.

Os muros serão executados atendendo rigorosamente às determinações de projeto e/ou condições locais específicas, além das especificações referentes à fundação em alvenaria de pedra, alvenaria de elevação e outros serviços relacionados neste item.

Os muros serão locados inteiramente dentro do terreno salvo determinação em contrário, e, sobre os mesmos serão aplicadas pingadeiras com argamassa de cimento e areia, com inclinação para o interior do terreno, de modo a não apresentar faixas de escorrimento nos rebocos dos muros.

5.3.12.4 – Cerca de proteção sobre os muros Nos locais dos reservatórios e ETA.
5.3.12.5 – Preparação de Terreno, Colocação de Terra Vegetal e Plantação de Grama

Estes serviços consistem na preparação de solo para plantio de grama e outra vegetação recomendada pelo projeto.

O terreno para preparo não pode ser proveniente de entulho. Se isto acontecer deve ser removido 20 cm do material expurgável e colocada camada de 30 cm de material selecionado, para em seguida colocar mais 10 cm de terra vegetal.

Os serviços de proteção do solo com grama serão executados em conformidade com os projetos e demais especificações.

No caso de ajardinamento caberá à CONTRATADA o preparo e adubação da terra, além do fornecimento e plantio propriamente dito da grama.

Especiais cuidados serão tomados quanto ao escoamento das águas pluviais.

As áreas a serem ajardinadas terão o solo totalmente revolvido numa profundidade média de 0,20m.

Quando por ocasião do início da obra o terreno dispuser de camada de terra vegetal nas áreas destinadas a movimento de terra esta camada deverá ser removida para futuro aproveitamento.

Deverão ser empregados adubos orgânicos naturais ou adubos químicos, de propriedades compatíveis com a natureza do solo.

O plantio de grama será feito por mudas distanciadas no máximo 0,10 m uma das outras, ou em placas que devem se apresentar isentas de outros tipos de vegetação. As placas serão colocadas por

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

justaposição e deverão ser em seguida comprimidas. Feito isto, aplicar-se-á camada de terra vegetal de forma a preencher os eventuais vazios entre placas, após o que será procedida farta irrigação.

Sendo necessário, poderão ser executados corte e limpeza, além de eventual recobrimento, desde que a FISCALIZAÇÃO assim o entenda.

A irrigação será feita periodicamente, durante o tempo que se fizer imprescindível, até a entrega provisória da obra.

A variedade de grama normalmente recomendada é a PASPALUM NOTATUM (grama batatais), que apresenta aspecto uniforme. A CONTRATADA deverá manter pessoal na obra até 30 dias, a fim de confirmar a pega total da grama com irrigações sistemáticas e erradicar as ervas daninhas neste período.

5.3.12.6 – Fornecimento e Colocação de Meio-Fio

De acordo com projeto, o meio fio (ou guia) a ser executado deverá ser em concreto pré- moldado ou em pedras naturais tipo graníticas.

Os meios fios em concreto simples deverão ter resistência fck = 150 kg/cm², com 12 cm no topo, 15 cm de base e 30 cm de altura, em blocos de 1 metro para os trechos retos e de, no máximo, 0,5 metros para os trechos curvos.

O meio-fio granítico poderá ter dimensões variáveis no comprimento, predominando, entretanto, de 12 a 18 cm de espessura e altura mínima 37 cm.

Ambos deverão ser assentes obedecendo fielmente o projeto e, de maneira a se obter um perfeito alinhamento e prumo das faces posteriores, deixando-se juntas entre eles que serão preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

As cavas para assentamento dos meios fios deverão, antes, ser compactadas e, no caso de aterro recente, serem molhadas a fim de se obter a consolidação do terreno.

Os meios fios, principalmente os de concreto, deverão ter coloração uniforme e bom acabamento.

A parte visível da face anterior (após colocação de aterro, brita ou pavimento) deverá ser de 10 cm e a face posterior ficará totalmente encoberta com colocação de aterro ou grama.

- 5.3.13 Limpeza da Obra

Durante a execução da obra e após o término dos serviços, a Contratada providenciará para que o local dos serviços e suas adjacências permaneçam limpos, de acordo com as condições que a fiscalização impuser para cada caso e em cada fase da obra.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

5.4 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES

Estas especificações têm por objetivo definir as características gerais e estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser atendidas por todos os tipos de tubos e conexões, indistintamente das matérias-primas empregadas na fabricação.

As condições específicas e peculiares a cada tipo de tubulação estarão descritas nos itens seguintes que apresentam as especificações e normas técnicas que deverão reger o fornecimento.

CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO

Os tubos e peças especificados deverão ser adequados às condições ambientais locais, que são as seguintes:

- Altitude: 19 a 500 m acima do nível do mar;
- Temperatura Ambiente: Máxima + 50ºC e mínima: + 15ºC;
- Clima: Tropical;
- Umidade Relativa Média: 70%.

O liquido a ser conduzido será água bruta, com temperatura média de 27ºC. A água poderá ter quantidades variáveis de areia, silte e material orgânico.

Os tubos, conexões e acessórios deverão cumprir todas exigências aqui especificadas, bem como, atender a todas características intrínsecas e peculiares de cada tipo de tubulação. Deverão também estarem aptas a atender às classes de pressão definidas nesta especificação e nas planilhas de quantitativos anexas.

ESCOPO DE FORNECIMENTO

Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, parafusos, acessórios para juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, material de revestimento, etc.

O fornecimento abrange também os itens a seguir relacionados, sem, entretanto, se limitar a eles, bem como daqueles citados nas especificações peculiares de cada tipo de tubulação, ficando claro que a responsabilidade do Proponente/Fornecedor se estende até a entrega dos tubos,

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

devidamente descarregados e armazenados nos locais definidos, e, recebidos e aceitos pela Fiscalização:

– Desenhos, catálogos e demais características dos tubos, conexões e peças;

– Instruções de montagem e instalação - Limites de cargas de aterro - limites para instalação aérea;

– Informações sobre peças de reposição e reparos nos tubos;

– Sistema de Garantia de Qualidade (ISO 9.000) - Certificados de Qualidade;

– Fornecimento de parafusos, porcas, anéis de vedação e lubrificantes em quantidades que superem em 1% as quantidades teóricas necessárias, por diâmetro;

– Testes de matérias primas, materiais e das tubulações na fábrica, conforme exigido pelas especificações respectivas;

– Embalagem e proteção para embarque;

– Transporte das tubulações e peças, da fábrica até ao local de entrega especificados no Edital e/ou Contrato;

– Descarga no local de entrega;

– Armazenamento no local de entrega;

– Inspeção final para verificação de danos de manuseio e transporte.

O Proponente/Fornecedor, deverá apresentar junto com sua proposta o cronograma de fabricação e entrega de forma que a Fiscalização possa acompanhar todas as etapas que julgar conveniente e possa estar presente aos testes e ensaios.

MATERIAIS – TIPOS DE TUBOS – MATÉRIAS-PRIMAS

Todos os materiais e matérias-primas empregados na fabricação deverão ser novos, testados e aceitos pelo sistema de Garantia de Qualidade.

Os processos de fabricação, testes e controles deverão ser compatíveis com as características exigidas e devidamente definidas no Manual do Sistema de Garantia de Qualidade.

As especificações contidas neste documento definem as condições operacionais e características mínimas exigíveis, estando previstos os seguintes materiais e/ou tipos de tubulação:

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Tubos de PVC rígido;

– Tubos de Ferro Fundido Dúctil;

– Tubos de Polietileno de Alta Densidade;

Para cada tipo de tubulação prevista, serão definidas as normas e Especificações a serem criteriosamente obedecidas e que são contempladas neste Edital. Todavia, o Proponente/Fornecedor poderá propor outras alternativas de materiais não contemplados nesta especificação, desde que obedeçam às condições operacionais, existem normas e especificações internacionalmente reconhecidas e aceitas, bem como, já exista tradição de uso de pelo menos 30 (trinta) anos. Atendendo as condições acima, a comissão técnica que analisará as alternativas propostas será soberana no julgamento, sendo, a seu único e exclusivo critério, a aceitação ou não da alternativa proposta.

PROJETO E DIMENSIONAMENTO

Os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados com ampla folga em relação as condições de trabalho.

Todos tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados para uma vida útil de 50 (cinquenta) anos.

Os tubos, conexões e peças deverão ser fornecidos em conformidade com as classes de pressão indicadas no escopo de fornecimento.

DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Os tubos, conexões e peças deverão obedecer às disposições construtivas estabelecidas neste item, bem como, a toda e qualquer exigência adicional prevista nas normas técnicas específicas de cada tubo.

Dimensões e Tolerância

Deverão ser obedecidas as dimensões e tolerância indicadas nas normas específicas de cada tipo de tubo.

Segundo estas especificações, os tubos terão comprimentos com os seguintes padrões: L = 6,00 metros, L = 12,00 metros.

Para o caso de tubos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) fornecidos enrolados em bobinas, o comprimento máximo ficará limitado as condições de transporte e manuseio.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Extremidades - Juntas de Acoplamento

Estas especificações prevêem os seguintes tipos de extremidades e juntas:

– Extremidades em ponta e bolsa para junta elástica com anel de vedação em borracha (elastômero a base de Neopreno);

– Extremidades lisas para acoplamento flexível através de luva de união com vedação em borracha;

– Acoplamento rígido com flanges.

Outros tipos de junta ou acoplamento deverão ser submetidos à aprovação da Comissão Técnica que julgará a concorrência.

Para o caso dos tubos em Polietileno de Alta Densidade, onde o acoplamento especificado é a soldagem termoplástica, o Proponente/Fornecedor deverá incluir em seu fornecimento os equipamentos e tecnologia para soldagem específicos para cada diâmetro de tubulação ofertada. O número de máquinas de solda deverá ser no mínimo 2 (dois) equipamentos por diâmetro ou por adutora a ser construída, ou seja, no mínimo 30(trinta) conjuntos.

Todas as juntas de acoplamentos (juntas elásticas, flexíveis ou rígida com flanges) deverão obedecer a mesma especificação e terem a mesma dimensão para cada diâmetro, sendo intercambiáveis entre si.

Os flanges deverão preferencialmente obedecer às normas NBR - 7675 e NBR - 7560 da ABNT. Todavia, para a totalidade do lote serão considerados aceitáveis flanges conforme normas ANSI/AWWA ou ISO ou DIN, dimensionados para as classes de pressão da tubulação fornecida.

Revestimento e Pintura - Proteção Contra Corrosão

Revestimento, pintura e proteção contra corrosão serão definidos pelas normas especificadas para cada tipo de tubulação.

Esta especificação disciplina apenas a proteção de superfícies usinadas e/ou superfícies metálicas. Para estes casos são exigidos tratamento superficial e pintura com duas demãos de primer com espessura mínima de 50 micra e demão de tinta (esmalte sintético) de acabamento de 30 micra.

As superfícies usinadas dos flanges devem ser protegidas com antioxidante apropriado, e, protegidos contra danos mecânicos.

Identificação - Marcação das Peças e dos Tubos

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Além das marcações e identificações normalmente exigidas pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis:

- Nome do Fabricante e/ou marca comercial;
- Norma de fabricação;
- Diâmetro nominal;
- Classe de Pressão conforme norma de fabricação e testes;
- Data e série de fabricação;
- Marca de conformidade - ISO 9.000 - Garantia Assegurada;
- Classe de Pressão desta Especificação (Classe A até H) (Estabelecer código de cores);
- Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material;
- Número do contrato (opcional).

Inspeções e Testes

Os tubos conexões e peças especiais, devem ser submetidos aos testes previstos nas normas especificadas para cada tipo de tubulação.

Assume papel fundamental o Sistema de Garantia de Qualidade ISO - 9.000 referente aos critérios de Inspeção e Testes e respectivos registros e certificados de conformidade.

Também, com o mesmo grau de confiabilidade, destaca-se o "Rastreamento" e "Identificação" de cada tubo com o relatório de acompanhamento e testes.

Todos os registros dos testes de fabricação e testes finais de aceitação deverão estar em conformidade com o Plano de Garantia de Qualidade.

A Licitante se reserva o direito de designar um representante para acompanhar os testes.
Este representante poderá pertencer a qualquer órgão, a critério da mesma.

O Proponente/Fornecedor deverá facilitar o acesso do representante da Licitante em qualquer fase do processo de fabricação dos materiais ceder quaisquer das peças a serem testadas e propiciar todas as facilidades necessárias à execução dos ensaios.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As despesas relativas à realização dos testes correrão por conta do Proponente/Fornecedor, sem qualquer ônus para a Licitante.

Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados específicos, sendo preparado um "Data Book" relativo a todas atividades deste fornecimento.

EMBALAGEM – TRANSPORTE – CARGA – DESCARGA E MANUSEIO – ESTOCAGEM

As normas específicas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada.

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir.

Embalagem

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e peças deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte marítimo e/ou ferroviário, rodoviário de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte.

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos de eventuais impactos.

Os flanges (das conexões e peças especiais) devem ser acompanhados de contra-flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira.

As conexões, até Ø 150 mm devem ser embalados em caixas (ou engradados) de madeira e separados por classe de pressão.

As caixas deverão ser convenientemente identificadas com os mesmos dizeres solicitados no item 5.6.4 pelo lado externo, e, internamente devem trazer uma etiqueta com as mesmas identificações, protegida por sacos plásticos ou similar.

As conexões com diâmetros maiores que 200 mm, inclusive, poderão (a critério do Proponente/Fornecedor e se adequado a suas conexões) ser embaladas e amarradas entre si, com as extremidades protegidas e contendo etiqueta de identificação conforme acima mencionado.

O Proponente/Fornecedor assumirá os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc.), identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido.

Parafusos, porcas e demais acessórios miúdos deverão ser embalados em caixas de madeira identificadas conforme acima.

As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas, correspondente a 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embaladas em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL EXCEDENTE PARA REPOSIÇÃO.

Todos os custos de embalagem devem estar contidos na proposta apresentada e fazem parte integrante do fornecimento. Nenhuma remuneração será feita a parte para embalagens.

Manuseio (Carga e Descarga) e Transporte – Seguro

O manuseio dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com equipamentos apropriados para evitar danos.

O transporte marítimo será preferencialmente efetuado com as tubulações em " Conteiners", principalmente para diâmetros até 150 mm inclusive. Para diâmetros 200 mm e maiores serão toleradas embalagem em engradados ou amarrados, responsabilizando-se o Proponente/Fornecedor por quaisquer danos de transporte marítimo em função das características de seus produtos.

Conexões e peças especiais deverão necessariamente serem transportados em "conteiners" para o caso de frete marítimo.

No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiadas na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixados e amarrados para evitar danos em função de deslocamento e atritos.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas para cada tipo de tubulação.

O Proponente/Fornecedor assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todos reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte.

O Proponente/Fornecedor deverá contratar seguros contra riscos de transporte às suas expensas. O seguro deverá cobrir todas as operações de carga, transporte, descarga e manuseio.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Deverão estar incluídos nos preços da proposta todos os custos relativos a estas atividades e informados, devidamente separados, nas planilhas de preços.

Armazenamento (Estocagem)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega.

Para tanto, o Proponente/Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é:

– Deverá fornecer às suas expensas estrados e sarrafos de madeira, incluindo lona de proteção contra o sol se seus produtos assim exigirem;

– Deverá ter no local, equipamentos adequados para descarga e movimentação;

– Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas;

– Deverá ter um técnico especializado para orientar todas operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela Fiscalização;

– O fornecimento somente será considerado concluído após a entrega armazenada, protegida e recebida pela Fiscalização;

Para fins de armazenamento e recebimento os seguintes requisitos serão obrigatórios:

– Os anéis de borracha, lubrificantes, parafusos e porcas deverão ser armazenados em local coberto ao abrigo do sol;

– Os tubos fornecidos em materiais termoplásticos (PVC ou PEAD) devem ter as superfícies externas das pilhas protegidas da luz solar, isto é, devem ter cobertura de lonas plásticas ou proteção equivalente;

– Não será permitida a permanência de peças defeituosas ou materiais recusados na área destinada ao armazenamento das tubulações e peças;

– As recomendações do fabricante e as exigências das normas específicas relativas ao empilhamento e armazenamento deverão ser rigorosamente obedecidas;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– As extremidades das tubulações nas pilhas deverão estar protegidas contra eventuais danos decorrentes da movimentação de veículos no local, devendo ser previsto afastamento entre as pilhas no mínimo de 1,0 metro, ou mais, a critério da Fiscalização e da disponibilidade de área no local de entrega;

– Os tubos deverão ser separados e empilhados por diâmetro e por classe de pressão. Quando a classe de pressão nominal dos tubos fabricados em conformidade com suas normas específicas atenderem a mais de uma classe de pressão poderão ser empilhados em conjunto, desde que convenientemente identificados.

A Licitante será a única responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento.

RECEBIMENTO

No local de entrega o recebimento dos materiais será efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representantes credenciados do Proponente/Fornecedor e representantes credenciados da Fiscalização do SAAE acompanharão as operações de descarga e armazenamento dos tubos, conexões e peças especiais.

Verificados defeitos em tubos e peças fornecidas, os mesmos serão separados do restante e analisados (examinados) pela Fiscalização e representantes do Proponente/Fornecedor.

Se a natureza dos defeitos não prejudicar a aplicação e não comprometer o uso (vida útil) a Fiscalização, a seu único critério poderá decidir pela aceitação dessas peças. Neste caso emitirá um relatório de “Não conformidade” justificando a aceitação das peças.

Sempre que possível será determinada a causa e a origem de tais defeitos de forma a eliminar este tipo específico de “Não conformidade”.

Se a natureza dos defeitos for tal que impeça sua aplicação e uso, a Fiscalização emitirá um relatório de “Não conformidade”, rejeitando as peças defeituosas e devolvendo ao Proponente/ Fornecedor que terá até 48 horas para retirar estas peças do local.

Em hipótese alguma será permitida a permanência de peças defeituosas nas áreas destinadas ao armazenamento dos materiais.

O “Relatório de Não conformidade” e devolução das peças defeituosas deverá ser assinado pelo representante credenciado do Proponente/Fornecedor.

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a Licitante.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O Proponente/Fornecedor deverá responsabilizar-se pela reposição das peças danificadas, sem quaisquer ônus à Licitante, e, em prazo que não prejudique o cronograma de utilização pela Licitante.

O material será considerado "Recebido" após corretamente armazenado e entregue os certificados de Garantia de Qualidade e o certificado de Inspeção emitido pela Fiscalização ou por firma ou representantes por ela credenciado. Será então aposto no conhecimento de carga e na Nota Fiscal um carimbo de "Recebido" com a assinatura de ambas as partes.

A partir deste momento, inicia-se a contagem do tempo para o Prazo de Garantia, bem como a responsabilidade pela guarda e conservação por parte da Licitante.

GARANTIAS TÉCNICAS

O Proponente/Fornecedor deverá apresentar para os produtos fornecidos e entregues, as seguintes garantias:

Garantia de Projeto e dimensionamento. O Proponente/Fornecedor deverá garantir que o projeto e dimensionamento dos produtos fornecidos atendem aos requisitos desta Especificação, bem como aos requisitos mandatórios das especificações de cada tipo de tubulação. Deverá garantir, ainda, que o projeto e dimensionamento atende as necessidades de pressão com segurança e tem alcance previsto para vida útil de 50 (cinquenta) anos.

Garantia de Fabricação. O Proponente/Fornecedor deverá garantir que seus produtos fornecidos são novos e fabricados com matérias-primas novas e por processos e métodos adequados que conferem ao produto as características exigidas por esta Especificação Geral, bem como, pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubulação.

Garantia de Performance (Desempenho). O Proponente/Fornecedor deverá garantir desempenho satisfatório para as condições de operação (pressão, temperatura, natureza do fluido, regime transitório, cargas de solo e aterro, etc.) e vida útil esperada.

Garantia de Qualidade Assegurada ISO 9.000. O Proponente/Fornecedor deverá incluir, junto com o fornecimento dos materiais e equipamentos, os respectivos Manuais do Sistema de Garantia de Qualidade e o Certificado de Qualidade Assegurada.

GARANTIA COMERCIAL

O Proponente/Fornecedor deverá apresentar garantias comerciais conforme condições Gerais e Especiais do Edital e do contrato. Essas garantias terão validade de 12 meses após a entrada em operação (pressurização da linha e escoamento dinâmico) dos tubos ou 18 meses após a entrega e recebimento dos tubos armazenados e protegidos.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

PLANILHAS DE QUANTITATIVOS

As planilhas de quantitativos relacionam os tubos, conexões e peças em seus respectivos diâmetros e classe de pressão disciplinando o escopo de fornecimento coberto por esta Especificação Geral.

5.5 TUBULAÇÕES – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

Objetivo

A presente especificação tem por objetivo definir as normas e especificações de projeto e dimensionamento, bem como de fabricação, fornecimento de testes para cada tipo específico de tubulação.

Tem também por objetivo apresentar requisitos mandatórios e/ou restritivos decorrentes das necessidades de projeto e execução de obras lineares e das características regionais.

Tubos de Ferro Fundido Ductil

– Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de Ferro Fundido Ductil deverão ser dimensionados e fabricados de acordo com as seguintes normas:

– Normas Básicas

International Standart ISO 2531: Ductil e Iron Pipes, fittings and accessories for pressure pipelines

ABNT - NBR 7663; NBR-7674; NBR-7676; NBR-7675, NBR-8682 e NBR-8318 e respectivas normas de inspeção e testes, inclusive de acessórios.

AWW-A.C.150 American National Standart for the Thickness Desing of Ductile Iron ANSI-A.21.51

AWWA-C.151 American National Standart for Ductile - Iron Pipe, Centrifugally Cast in Metal Molds or Sand-Lined Molds for water or other liquids

ANSI-A.21.11

AWWA-C.111 American National Standart for Rubber Gasket Joints for Cast-Iron and Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings

ANSI-A.21.10

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

AWWA-C.110 American National Standart for Gray - Iron and Ductile - Iron Fittings 2 in. througs 48 in. for water and other liquids

AWWA-C.104 Cement mortar liwing for cestand Ductile Iron Pipes Centrifugally Applied Qualquer outra especificação deverá ser previamente submetida à aprovação do SAAE.

Os tubos de ferro dúctil deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento conforme normas acima.

Externamente os tubos serão protegidos com pintura betuminosa.

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas no escopo de fornecimento.

O projeto e dimensionamento da espessura (incluindo a tolerância de corrosão e de fundição) deverá atender a pressão máxima transiente de cada classe, bem como a pressão de testes hidrostático de 1,5 vezes a pressão máxima transiente de cada classe.

O projeto da junta elástica também deve atender os requisitos de dimensionamento acima indicados.

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas.

As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

Todos os parafusos com porcas serão de aço cadmiado.

Tubos de PVC - Rígido – PBA

– Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de PVC - Rígido deverão obedecer às seguintes normas:

– Normas Básicas

ABNT - NBR-5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que também deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais; e ISO 4422, ISO R61, DIN 8061, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais.

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pelo SAAE.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Condições Específicas

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral.

O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30º C (temperatura média 27º C) e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente.

A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio (temperatura ambiente).

Tubos de PVC Rígido DEFOFO

A linha de tubos PVC rígido DEFOFO deverá ser fabricado com diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil quando estes são fornecidos de acordo com as normas brasileiras ABNT ou norma ISO-2531. As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro fundido.

Os tubos de PVC rígido DEFOFO, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-7665; NBR-7670; NBR-7672 e NBR-7673 da ABNT.

Tubos de Polietileno de Alta Densidade

– Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos PEAD deverão obedecer às seguintes normas:

– Internacional Standard ISO - DIS - 4427: Polyethylene (PE) pipes for water supply - Specifications;

– Norma opcional: DIN - 9074 e DIN 8075;

– Norma opcional: Norma Americana AWWA e ASTM e NSF – 14.

– A norma 8417 da ABNT para PEAD de ligação predial.

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pelo SAAE.

– Condições Específicas

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30º C (Temperatura média 27º C) e Pressão máxima de Trabalho igual a pressão máxima transiente de cada classe.

As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura ambiente máxima de 50º C.

Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da pilha de pelo menos 60 cm. Todas as cautelas devem ser tomadas para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha (o mais elevado) seja muito elevada ficando os tubos submetidos a temperatura de até 50º C.

A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é, Proponente/Fornecedor deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento.

Adicionalmente aos termos de garantia previstos nos itens 5.9 e 5.10, o Proponente/Fornecedor deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução (e consequente metodologia e cálculo dos esforços/cargas externas) é de sua responsabilidade. A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses, e, neste período o Proponente/Fornecedor deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor do SAAE. Esse seguro será executado pelo SAAE se constatadas ovalização superiores a 6 % do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos.

Considerando as condições de operação (temperatura da água e cargas de aterro, fatores de redução de pressão em função da temperatura) o Proponente/Fornecedor deverá apresentar juntamente com sua proposta a memória de cálculo com justificativas para os valores do SDR adotado e da máxima pressão de operação, selecionando, portanto, a espessura e classe de pressão. O SAAE analisará estes cálculos e somente após aprovados é que serão aceitas as espessuras propostas. Em nenhuma hipótese serão aceitos tubos com valor SDR maior que 17 (dezessete).

Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20º C e a 80º C deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta, para análise e aprovação do SAAE.

Fará parte do fornecimento dos tubos, integrando a proposta de preços a entrega de 30 (trinta) conjuntos de soldagem termoplástica, incluindo a transferência de tecnologia de soldagem e o treinamento do pessoal. Essa quantidade poderá ser diminuída se a maior parte do fornecimento de tubos de PEAD for em bobinas com comprimentos extensas. O Proponente/Fornecedor deverá apresentar juntamente com a proposta o cálculo do número exato de conjuntos de soldagem termoplástica necessários para assentamento e soldagem da tubulação fornecida em 90 (noventa) dias. Nenhuma remuneração adicional está prevista para o fornecimento dos conjuntos de

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

soldagem termoplástica e da transferência de tecnologia/treinamento e supervisão de soldagem. Esses custos devem estar inclusos e diluídos nos preços unitários dos tubos fornecidos.

Testes

Ensaios de Pressão

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procede-se os ensaios da linha. Estes serão realizados em trechos de 500 m de comprimento.

O teste terá pressão de ensaio 50 % acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm², devendo este trecho ficar pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no meio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex.: transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA, sem nenhum ônus para o SAAE.

Ensaios de Vazamento

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

L = N D √P / 3292

L= Vazamento em litros/hora

N= nº de juntas na tubulação ensaiada

D= diâmetro nominal da canalização, em milímetros P= Pressão média de ensaio, em kg/cm²

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

5.7 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO

VÁLVULAS DE GAVETA

Fornecimento

Serão do tipo chato com flanges e volante ou cabeçote (conforme projeto), corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil, anéis de vedação em bronze ASTM-B-62, haste em aço inox AISI- 410 e junta em elastômero SBR.

Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto.

Devem atender os requisitos mínimos da NBR12430 da ABNT e seguir a NBR - 7675 para furação dos flanges.

Montagem

Montagem em Canalizações Flangeadas

Nas tubulações flangeadas geralmente expostas e não enterradas, serão utilizados os registros de gaveta com flanges. Tanto sua montagem nas linhas como sua desmontagem são idênticas às dos tubos e conexões com flanges e não apresentam maiores problemas.

A desmontagem será grandemente facilitada com o emprego de Junta de Montagem instalada em um dos lados do registro.

Montagem em Canalizações de Ponta e Bolsa

Neste caso, trata-se quase sempre de canalizações enterradas, e, em geral, utilizam-se registros de gaveta com bolsas. No entanto, se fossem instaladas diretamente na linha, os registros com bolsas não poderiam ser desmontados e retirados. Para evitar este inconveniente existem duas soluções conforme o tipo de registro utilizando:

a) Registros com bolsas

Incorpora-se na linha um toco de tubo do mesmo diâmetro, aproveitado de um eventual recorte na obra.

Na montagem das juntas elásticas (ou mecânicas), prever uma folga de 35 a 40mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou toco. (Não esquecer que a ponta deve primeiro penetrar até o fundo da bolsa para ser em seguida, recuada de 35 a 40mm). Com esta folga, a desmontagem do registro será facilmente realizada.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Será ainda mais fácil a desmontagem instalando-se uma junta em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

b) Registros com flanges

O uso de registros com flanges em canalizações de ponta e bolsa é a solução clássica adotada porque permite a fácil desmontagem e retirada dos registros.

Para isso a instalação dos registros com flanges é completada por uma peça de extremidade flange e ponta de um lado do registro e uma peça de extremidade flange e bolsa do outro prevendo-se, uma folga de 35 a 40mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou extremidade.

Para facilitar ainda mais a desmontagem, pode-se instalar uma junta Gibault em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

8.1.2.3 – Instalação

Em relação ao solo, os registros de gaveta podem ser objeto de:

– Instalação de superfície;

– Instalação subterrânea, sob tampões ou em caixas ou câmaras de alvenaria.

– Em relação à canalização, os registros podem ocupar 4 posições:

– De pé, em canalização horizontal;

– Invertida, em canalização horizontal;

– Deitada, em canalização horizontal;

– De lado, em canalização vertical.

A posição de pé é a mais aconselhável, devendo-se evitar as outras três - principalmente para diâmetro médios e grandes.

VÁLVULAS BORBOLETAS

Fornecimento

– Corpo incluindo flanges e volante - ferro dúctil;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Porta junta - ferro dúctil;

– Tampa - ferro dúctil;

– Anel de aperto - ferro dúctil 3Ni;

– Borboleta - ferro dúctil;

– Eixo suporte - aço inoxidável 18.8;

– Sede de vedação - aço inox CF-8 (AISI-304);

– Buchas superior e inferior - teflon reforçado;

– Juntas de vedação - borracha sintética do tipo Buna-N.

Serão fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e deverão atender os requisitos mínimos da AWWA C-504 e da NBR-7675 para a furação dos flanges.

Serão instaladas válvulas borboletas com boia nos RAP´s localizados na sede rural e no REL de Vazantes.

Montagem e Outras Observações

a) Revestimento

Todos os componentes das válvulas borboleta que possam estar sujeitos à corrosão são revestidos interna e externamente, após conveniente preparação da superfície.

b) Despacho e estocagem

As válvulas borboletas são despachadas sempre na posição “fechada”. É recomendado estocá-las nesta posição e protegê-las da exposição ao sol.

Não é recomendado a operação destas válvulas a seco.

c) Instalação

As válvulas borboletas com flanges podem ser instaladas enterradas ou aéreas. Quando enterradas, elas podem ser instaladas em câmaras de manobra ou, em caso de DN igual ou inferior a 800, reaterradas diretamente, sobre tampa de superfície.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As válvulas borboletas devem ser instaladas na posição de disco totalmente fechada. Posição do eixo do disco
As válvulas borboletas com flanges são usualmente instaladas de forma que o eixo do disco fique na posição horizontal.

Não é recomendada a instalação das válvulas borboletas com o eixo de disco na posição vertical. Porém, quando as condições de instalação o exigirem, o mecanismo de redução deve ser colocado voltado para cima.

A instalação com o eixo do disco vertical e o mecanismo de redução voltado para baixo é totalmente desaconselhada.

Posição do mecanismo de redução

As válvulas borboletas com flanges com eixo do disco na posição horizontal, podem ser montadas em qualquer uma das posições indicadas.

A montagem das válvulas borboletas com flanges obedece ao mesmo esquema de montagem dos registros com flanges.

VÁLVULAS DE RETENÇÃO

Fornecimento

Deverão ser dos tipos PORTINHOLAS DUPLA ou PORTINHOLA ÚNICA para montagem entre flanges e utilizar os seguintes materiais:

- Corpo - ferro dúctil;
- Eixo - suporte - aço inoxidável 18.8;
- Disco - ferro dúctil;
- Eixo limitador - aço inox AISI-304;
- Eixo de disco - aço inox AISI-304;
- Mola - aço inox AISI- 302;
- Vedação - Buna-N.

Deverão ser fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-594.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Montagem

A montagem das válvulas de retenção deve seguir os mesmos cuidados indicados para o caso das válvulas de gaveta com flanges.

VENTOSAS

Serão do tipo tríplice função, com flanges nos seguintes materiais:

– Corpo - ferro dúctil;

– Suportes - ferro dúctil;

– Niple de descarga - latão;

– Tampa - ferro dúctil;

– Flutuador maior - plástico especial para DN 50 mm; e alumínio para DN 100 a 200 mm;

– Flutuador menor - borracha;

– Anel de vedação - borracha natural.

Deverão ser fornecidos na classe pressão e diâmetro indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges. A montagem se dará através de juntas flangeadas à semelhança da montagem para registro.

VÁLVULAS DE PROTEÇÃO CONTRA GOLPE DE ARIETE

Fornecimento

Deverão ser do tipo mola com extremidades flangeadas utilizando os seguintes materiais:

COMPONENTES	MATERIAIS
Capuz, corpo e castelo	FoFo ASTM - A - 1268
Haste	Aço inox laminado
Disco	Aço inox laminado
Suporte do disco	Aço inox AISI -304
Guia do suporte do disco	Aço inox AISI-304

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Anel de vedação Aço inox AISI-304
Mola Aço carbono cadmiado
Parafuso de regulagem Aço inox AISI-304
Porcas Aço carbono
8.5.2 Armazenagem

Quando as válvulas de alívio são guardadas durante um certo período antes da instalação, recomenda-se:
– Manter as válvulas armazenadas em depósito fechado, a fim de que não sejam afetadas pelas intempéries;
– Observar se válvulas estão com os flanges tamponados. Isso evita a entrada de sujeira e corpos estranhos que poderiam danificar as faces de vedação, e também protege os flanges durante o manuseio.

Transporte

Transportar as válvulas sempre na posição vertical. Não deixar as válvulas tombarem, pois, além de causar imperfeições na sede, poderá ocorrer desalinhamento das partes internas.

Montagem

As válvulas de Alívio devem ser instaladas sempre em posição vertical, o mais próximo possível do equipamento a ser protegido e jamais devem ser bloqueadas estando o equipamento em operação.

Deve-se usar, a montante da Válvula de Alívio, uma válvula de bloqueio, possibilitando, assim, a retirada de uma Válvula de Alívio e, simultaneamente, a entrada de outra em operação, mantendo a tubulação sempre protegida.
Antes da montagem das válvulas na tubulação, observar se elas estão completamente limpas. Verificar também a tubulação, removendo os cavacos, camadas de ferrugem, etc. para evitar danos às faces de vedação.

Deverão ser ainda observadas as normas ABNT PN-284 e API RP-520.

Manutenção

As Válvulas de Alívio devem ser regularmente inspecionadas, para uma perfeita operação.

Ao se constatar algum vazamento na vedação, as válvulas devem ser examinadas para evitar o aumento do vazamento e, por conseguinte, maiores danos ao disco ou à bucha de vedação.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Antes de reparar uma Válvula de Alívio, certificar-se de que está perfeitamente familiarizado com sua construção e de que se dispõe dos sobressalentes necessários à sua recuperação.

Manter um livro de registros, em que deverão ser anotadas as recuperações executadas em cada válvula.

Regulagem

Retirar o copo de segurança, em cujo interior está localizado o parafuso de regulagem da

Apertar ou desapertar o parafuso de regulagem da mola para a pressão desejada. Durante esta operação, segurar a porca da haste com chave apropriada evitando que a mesma gire sobre si, o que poderia causar danos às faces de vedação.

Recolocar o copo de segurança.

Desapertar o parafuso de fixação do anel da regulagem pluma.

Girar o anel para a esquerda ou para direita até conseguir melhor funcionamento da válvula.

Fixar o anel de regulagem pluma com o parafuso de fixação.

O parafuso bloqueador deve ser usado em caso de teste da tubulação onde já estejam instaladas válvulas de alívio e quando a pressão do teste for superior à regulagem das válvulas.

O uso do parafuso, neste caso, torna-se necessário para não danificar a mola.

Para manter a vedação bloqueada e não danificar a haste, o torque do parafuso deve ser razoável.

5.8 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA

Considerações Gerais

A CONTRATADA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças das moto-bombas. Deverá aplicar um produto contra gripagem nas roscas dos eixos antes de montá-los. Deverá fornecer os calços metálicos; os parafusos de ancoragem, com porcas e arruelas de ajustes, conforme indicado nos desenhos do Fornecedor; e outros dispositivos necessários à instalação das moto-bombas.

Se a moto-bomba for danificada durante a instalação, a CONTRATADA, às suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da Fiscalização e Supervisão. As

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da conexão, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com um produto de juntas próprio, antes de parafusadas.

Fornecimento

O escopo de fornecimento dos conjuntos eletrobombas compreende os seguintes casos:

– Conjuntos eletrobombas para captação, montados com eixo horizontal, em estrutura de captação fixa e abrigados;

– Conjuntos eletrobombas para captação, montados com eixo vertical, em estrutura de captação flutuante e ao tempo;

– Conjuntos eletrobombas para lavagem dos filtros, montados com eixo horizontal, em estrutura fixa e abrigados;

Devem ser fornecidos com peças sobressalentes e peças de ampliação para diâmetros nominais de sucção e recalque da instalação conforme especificado no projeto e relação de material.

As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas de modo que quando em operação nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não ultrapasse as normas do Hidraulic Institute, pág. 84, 12a. edição.

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra toda a faixa de potência consumida pela bomba com o rotor selecionado.

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente escritos na sua proposta. Os materiais citados nesta especificação técnica para as partes principais das bombas, servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pelo SAAE.

As bombas deverão satisfazer às seguintes condições mecânicas:

– Os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma NBR - 7675- ABNT, para a classe de pressão especificada;

– Os conjuntos eletrobombas deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita hidráulica e mecanicamente;

– As bombas especificadas deverão ser do tipo centrífugas lubrificadas a água limpa;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– As carcaças deverão ser de ferro fundido conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar. Deverão ser providas de parafusos com olhal de suspensão ou equivalente aprovado. A conexão de recalque deverá estar preparada para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável, indicando o sentido de rotação do rotor;

– Os rotores deverão ser de ferro fundido, granulometria fina, conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar, estática e dinamicamente balanceados;

– Os anéis da carcaça deverão ser de bronze ASTM-B-143 grau 1B ou similar;

– Os eixos de transmissão deverão ser de aço SAE 1045 ou similar;

– Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, devendo ter uma duração mínima prevista de 40.000 (quarenta mil) horas de serviço;

– Os mancais de bomba deverão ser projetados de modo a suportar todos os esforços axiais e radiais, evitando assim que qualquer resultante destes esforços seja transmitida aos mancais do motor elétrico;

– A base dos conjuntos deverá ser de aço carbono estrutural;

– A base deverá ser de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor;

– Todos os parafusos e chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI 304;

– As bombas deverão ser providas de plaquetas de identificação de metal não corrosível e deverão conter no mínimo os seguintes dados das condições de serviço dos equipamentos: marca, ano de fabricação, modelo, número de fabricação, vazão, altura manométrica total, rotação, potência efetiva.

Os motores deverão satisfazer as condições:

– Os motores elétricos de indução para acionadores serão assíncronos, trifásico do tipo com rotor em gaiola;

– Os motores deverão ser apropriados para conjuntos de partida normal, operação continua na potência nominal indicada e capacidade térmica, para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima, sem danos de aquecimento quando parte a 90% da tensão nominal e na temperatura normal de funcionamento;

– A tensão e frequência nominal dos motores deverá ser trifásico em 380 V e 60 Hz;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Os motores deverão ser apropriados para partida direta, e deverão operar numa temperatura ambiente máxima de 40º C.

Os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder os limites estabelecidos pela norma ABNT:

– Os motores elétricos deverão ser selecionados pelo fornecedor do conjunto, que será o responsável pela escolha, sujeita à aprovação do SAAE;

– Os mancais dos motores deverão permitir uma fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária;

– A classe de isolamento deverá ser B (130º C) NBR 7094 e grau de proteção IP 54 (NBR 6146);

– Para os motores instalados nos flutuantes a classe de isolamento deverá ser a B e grau de proteção IP 55.

Montagem

Para a instalação correta e precisa de cada unidade de bombeamento, a CONTRATADA deverá atender às instruções de montagem do Fabricante dos equipamentos, que serão fornecidas pela Fiscalização, antes do início das atividades.

A instalação das unidades de bombeamento deverá ser realizada sob a supervisão e controle permanente de um técnico com experiência comprovada nesse tipo de serviço, que será responsável pela precisão da montagem e perfeita instalação das unidades, de conformidade com o projeto e com as instruções do Fabricante.

Para montagem e perfeita instalação das unidades de bombeamento, a CONTRATADA deverá utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados, devidamente aferidos e aprovados pela Supervisão.

A CONTRATADA deverá verificar o nivelamento da base da unidade bem como todos os alinhamentos e verticalidades e, tomar todas as providências necessárias à perfeita instalação das unidades.

A data de início da montagem deverá ser estabelecida pela CONTRATADA, de comum acordo com a Fiscalização.

Após a instalação, as unidades de bombeamento deverão ser interligadas ao sistema elétrico, conforme requerido pela parte elétrica de montagem.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Depois de liberada pela parte elétrica, as unidades poderão ser testadas, bem como verificada a direção correta da rotação do motor.

Os testes deverão ser executados de conformidade com a instrução do Fabricante e, na presença de seu representante legal.

As unidades de bombeamento deverão operar sem vibrações, superaquecimento e irregularidades resultantes de defeitos de montagem.

A conservação, manutenção e lubrificação necessária a todas as partes de cada unidade de bombeamento até o recebimento final da montagem, serão por conta da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá manter-se em permanente contato com a Fiscalização a fim de solucionar quaisquer problemas que venham a ocorrer durante à montagem. Não se aceitarão modificações nos prazos de montagem, por falta de comunicação entre a CONTRATADA e a Fiscalização.

A CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente, as curvas características, os dados técnicos, as condições de operação e, todas as informações que serão prestadas pela Fiscalização, com referência aos testes e operação das unidades.

Os testes operacionais serão realizados por conta e risco da CONTRATADA e, quaisquer danos ocasionados por uma montagem inadequada ou má operação, serão de total responsabilidade da mesma.

A CONTRATADA deverá verificar previamente a obra civil, os desenhos e requisitos de montagem, a fim de deixar perfeitamente engastados os chumbadores, devendo o concreto necessário a fixação destes componentes, estar previsto em sua proposta, junto com os demais concretos.

A CONTRATADA deverá fornecer todas as placas, chumbadores, parafusos e demais elementos que forem necessários à instalação adequada das unidades de bombeamento.

Serviços Pré-Operacionais

Após a instalação da moto-bomba, a CONTRATADA deverá fazer os serviços pré- operacionais, que deverão consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade. A CONTRATADA deverá verificar o funcionamento correto do sistema de lubrificação e proceder à lubrificação da moto-bomba. A CONTRATADA deverá fornecer óleo e graxa de lubrificação adicionais, de acordo com as recomendações do Fornecedor.

A CONTRATADA deverá desaguar, e lavar toda a área do poço da sucção das moto- bombas verticais, antes de dar a partida inicial da unidade, a fim de assegurar a remoção de qualquer detrito ou refugo acumulado da obra.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

A CONTRATADA deverá corrigir, às próprias custas, qualquer dano ocasionado às moto- bombas ou aos equipamentos, durante o início da operação, devido a corpos estranhos deixados nas áreas do poço de sucção.

Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, a CONTRATADA deverá testar, com êxito, o controle da estação elevatória, o monitoramento e os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de testes, detalhado por fase, a ser preparado pela CONTRATADA e submetido à aprovação da Fiscalização, antecipadamente. A CONTRATADA também deverá verificar o isolamento do motor, de acordo com a norma MG1-3.01L da NEMA. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do Fornecedor e sujeito à aprovação da Fiscalização.

Testes

Após a conclusão da montagem e dos serviços pré-operacionais, bem como a liberação por parte do representante do Fabricante dos equipamentos e verificação dos níveis de água e das condições de alimentação, a CONTRATADA deverá realizar os testes operacionais das unidades de bombeamento durante um tempo contínuo de 72 horas, na presença da Fiscalização e Supervisão e do representante dos equipamentos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Todos os equipamentos deverão ser testados de acordo com as instruções dos Fabricantes.

Durante os testes, a CONTRATADA deverá registrar a operação de cada um dos equipamentos e anotar atentamente a operação de todos os instrumentos para cada item testado e em especial dados referentes ao ruído, vibração e temperatura dos mancais. Os níveis de vibração não deverão exceder os limites recomendados pelo “Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section”.

Cada Unidade de Bombeamento deverá ser testada isoladamente e em conjunto.

Os testes deverão ser executados de forma ordenada e de acordo com um programa a ser apresentado pela CONTRATADA e sujeito à aprovação da Fiscalização.

Os conjuntos deverão ser testados em pelo menos 3 (três) pontos de operação, sendo que um deles deverá ser o de características de vazão (Q), altura manométrica (H) e potência (P) relativos ao ponto de trabalho do sistema, e compará-los com as curvas do Fabricante.

Tanto a montagem como os testes deverão ser dirigidos por um técnico com experiência comprovada que se responsabilizará em nome da CONTRATADA por todos os testes, reparos ou modificações que se fizerem necessários.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Todos os equipamentos e acessórios deverão funcionar perfeitamente dentro da faixa operacional prevista. Qualquer anormalidade deverá ser informada à Fiscalização e registrada no relatório final de montagem e testes.

Todos os lubrificantes, graxas e materiais que se fizerem necessários para a perfeita execução dos testes, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Todos os reparos ou modificações devidas a falhas, omissão ou defeito de montagem, serão corrigidos pela CONTRATADA sem ônus adicionais ao SAAE.

Montagem dos Sistemas Auxiliares

Consistem basicamente do conjunto de equipamentos para drenagem, enchimento das linhas de recalque e de refrigeração de mancais e gaxetas.

A montagem inclui todos os equipamentos, acessórios, tubulações, válvulas, registros, filtros, etc., conforme consta nos desenhos do projeto.

Desenhos de Referência

A instalação dos equipamentos especificados deverá estar de acordo com os desenhos do projeto executivo e desenhos e recomendações do Fornecedor.

Qualquer erro nos desenhos de referência, ou nas especificações, seja de omissão, seja de acréscimo, seja do uso indevido de palavras ou símbolos, não justificará o não atendimento às exigências constantes dos desenhos ou das especificações. No caso de divergência entre os desenhos ou as configurações dos equipamentos fornecidos e ou as características existentes na obra, as configurações dos equipamentos e as características existentes na obra prevalecerão. A CONTRATADA deverá levar ao conhecimento da Fiscalização qualquer erro nas especificações ou nos desenhos de referência.

VÁLVULAS DE PÉ COM CRIVO TIPO PORTINHOLA DUPLA

Utilização

Destinam-se a reter a coluna de água nas tubulações verticais de sucção das bombas por ocasião da parada destas, facilitando, desta forma, sua reativação.

Descrição

Conjunto solidário resultante do acoplamento de uma válvula de retenção tipo portinhola dupla Wafer e de um crivo com flange. A conexão deste conjunto solidário com a tubulação vertical de

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

sucção é feita utilizando-se o flange do crivo e tirantes com porcas, os quais garantem a fixação da tubulação de sucção ao último flange.

Vantagens

– Vedação perfeita;

– Sede de vedação resiliente;

– Sistema de mola garantindo estanqueidade total, mesmo no caso de pequenas colunas d'água;

– Grande durabilidade.

Fornecimento

Características Construtivas:

COMPONENTES	MATERIAIS
Corpo	Ferro dúctil
Portinhola	Ferro dúctil
Flange do crivo	Ferro dúctil
Eixo limitador	Aço inox AISI 304
Eixo da portinhola	Aço inox AISI 304
Mola	Aço inox AISI 302
Sede de vedação	Buna-N
Crivo	Chapa de aço 1010/1020, perfurada e pintada

8.7.5 Flanges

Gabarito de furação conforme norma ABNT 7675, e norma ISO 2531, classes PN-10, PN- 16 e PN-25.

Ensaio de estanqueidade à baixa pressão:

– DN 75 a 1200: 1 m.c.a (0,01 MPa).

5.9 HIDRÔMETROS PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA FRIA

Escopo

Esta especificação abrange as condições para fabricação e o fornecimento de hidrômetros domiciliares de 3 a 30 m3/h para medição de água fria a serem instalados no sistema de abastecimento urbano de água. Serão velocimétricos do tipo turbina, classe C, multijato.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Geral

Todos os materiais e componentes dos hidrômetros, deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; NBR-NM212
- ASTM – American Society for Testing Materials;
- AWWA – American Water Workes Associations;
- DIN – Dentsche Industrie Normen.
- Portaria do IPT 246/00

Normas diversas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

Os materiais e equipamentos objetos desta especificação, deverão ser produzidos por fabricantes com, no mínimo, cinco anos de experiência em produtos iguais e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido a técnica de fabricação diferente, o fabricante deverá descrever como complemento a estes aspectos que estão de acordo com as especificações.

Os hidrômetros devem obedecer aos requisitos mínimos estabelecidos na NBR-NM212 (Hidrômetros Para Água Fria). Caso a Contratada fabrique seus hidrômetros com outro critério, deverá mencionar detalhadamente as divergências entre o projeto e a Norma da ABNT, justificando tecnicamente as diferenças existentes.

A Contratada deverá garantir a intercambiabilidade de peças de unidades idênticas.

Os hidrômetros devem ser fornecidos com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível contendo no mínimo as seguintes informações:

- Marca;
- Ano de fabricação;
- Norma de fabricação;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Diâmetro nominal; e,

– Classe de pressão.

Condições de Serviços

a) A água distribuída à localidade, recebe tratamento convencional, temperatura média de 30 ºC (temperatura ambiente), perfeitamente dentro dos padrões de potabilidade brasileiro;

b) Os hidrômetros deverão trabalhar a uma pressão mínima de 10 mca, e ser instalados nos ramais domiciliares abrigados, preferencialmente, em caixas de fibra de vidro colocadas no muro, ou se for o caso, abrigados em caixas de concreto, providas de tampas de ferro fundido.

8.12.4 Características dos Medidores

a) Os medidores a serem fornecidos deverão obedecer rigorosamente às normas NBR- NM212 da ABNT;

b) Deverão ser acompanhados de tubetes, porcas, arruelas, crivos, etc;

c) Deverão ser fornecidas as curvas características típicas (de erros e perdas de carga) para cada modelo de hidrômetro oferecido;

d) Deverá acompanhar a proposta, em folha separada, a composição (em percentagem) dos materiais usados na fabricação das diversas partes dos medidores oferecidos, tais como, bronze, latão, aço inoxidável, ligas, produtos sintéticos, etc,

8.12.5 Recebimento e Ensaios

a) No decorrer do fornecimento a Licitante formará com medidores do mesmo tipo e mesmas características, lotes iguais a 1.000 (um mil) hidrômetros;

b) De cada lote serão retirados ao acaso 10% (dez por cento) dos hidrômetros os quais serão submetidos aos seguintes ensaios:

– Estanqueidade, à pressão de 10 Kg/cm2;

– Pesquisa de no mínimo 3 e no máximo 5 pontos da curva de erros, entre os quais estarão preferencialmente incluídos: limite inferior de exatidão, vazão seperadora e vazão característica;

– Determinação dos erros absolutos e relativos;

– Tração da curva e perda de pressão.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

c) Para fornecimento em quantidades compreendidas entre 100 (cem) e 1.000 (um mil) hidrômetros formar-se-ão lotes dos quais serão retirados ao acaso, 20% (vinte por cento) do total, para a realização dos ensaios previstos no item 7.12.5.b e suas alíneas;

d) Para fornecimento inferior a 100 (cem) unidades, serão ensaiados todos os hidrômetros.

8.12.6 Aceitação ou Rejeição

a) Os hidrômetros que não satisfizerem às normas da ABNT e as condições previstas nestas especificações, serão rejeitadas;

b) Reserva-se à Licitante o direito de rejeitar o lote integral, se nos ensaios previstos no item 7.12.5.b e suas alíneas, a percentagem de hidrômetros não aprovados ultrapassar 20% (vinte por cento) do total ensaiado;

c) nos casos de reprovação de hidrômetros em quantidades iguais ou inferiores ao limite fixado de 20% (vinte por cento), os medidores reprovados serão substituídos pela CONTRATADA e submetidos a ensaios previstos no item 7.12.5.b e suas alíneas, não constituindo estes ensaios motivo de dilatação nos prazos de entrega;

d) Os hidrômetros substituídos de acordo com o item anterior serão rejeitados totalmente, se, nos ensaios a que forem submetidos, a percentagem de reprovação ultrapassar 5% (cinco por

cento) do total. Em caso contrário serão aceitos, responsabilizando-se a Contratada pela reposição dos rejeitados, os quais serão submetidos a novos ensaios;

e) Reservar-se-á a Licitante, o direito de rescindir o contrato, com perda pela CONTRATADA da respectiva caução de fornecimento e seus reforços, se dois lotes formados de acordo com os itens 7.12.5.a, 7.12.5.c e 7.12.5.d forem rejeitados;

f) Os hidrômetros deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação, pelo prazo mínimo de 2 (dois) anos, contados a partir da data da emissão do laudo de recebimento da CONTRATADA. Em caso de reposição do material, este será feito sem nenhum ônus para a Licitante;

g) A firma CONTRATADA obrigar-se á expressamente a fornecer peças de reposição por um período mínimo de dez anos, para cada lote recebido;

h) Os ensaios a que se referem os itens 7.12.5.a, 7.12.5.c e 7.12.5.d, poderão estender-se, a critério da Licitante, a todo o lote e/ou fornecimento;

i) As despesas com a realização dos ensaios dos lotes substituídos correrão por conta da Contratada.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Inspeção

Todos os hidrômetros serão inspecionados por elementos credenciados pela Licitante, durante o processo da fabricação, conforme os itens abaixo:

a) Controle dos materiais empregados de acordo com a especificação aprovada pela Licitante, o fabricante deverá fornecer os certificados dos materiais utilizados na construção dos hidrômetros;

b) Acompanhamento dos processos de fabricação dos hidrômetros (no fabricante ou nos seus subfornecedores);

c) Acompanhamento dos testes realizados na fábrica;

d) Verificação dimensional dos equipamentos;

e) Verificação da pintura.

Se durante o processo da fabricação, qualquer unidade não atender os requisitos especificados e propostos, a CONTRATADA deverá providenciar as alterações necessárias, sem qualquer custo adicional para a Licitante.

Dados a Serem Apresentados com a Proposta

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado:

a) Todos os materiais dos hidrômetros, padrões do fabricante, não discriminados por estas especificações;

b) Diâmetro da abertura livre de passagem de fluxo;

c) Distância entre as faces externas (face a face);

d) Descrição completa das instalações para teste que possui, dando suas limitações;

e) A norma utilizada para fundição das suas peças e os testes que serão executados de acordo com essas normas;

f) Outras informações julgadas necessárias para melhor caracterizar o padrão de qualidade do hidrômetro ofertado;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

g) Apresentar manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico dos equipamentos propostos;

h) A pressão máxima de serviço para o qual foi dimensionado o acionamento do hidrômetro;

i) Dimensões necessárias para instalação do conjunto hidrômetro e rede predial.

Na proposta comercial os preços deverão ser subdivididos conforme tabela abaixo, em:

– Preços do hidrômetro e acessórios;

– Peças sobressalentes;

– Supervisão de montagem;

– Os preços devem incluir projeto, fabricação, testes de fábrica, embalagem, transporte até o local da obra, teste de campo, seguro e todos os impostos, com exceção do IPI, que deve vir à parte, expressamente declarado;

– Caso os materiais ofertados estejam isentos de qualquer imposto, o proponente deverá declarar explicitamente, e a validade dessa isenção até a data da concorrência será de sua exclusiva responsabilidade.

Supervisão de Montagem e Verificação de Funcionamento

A Contratada deverá fazer a supervisão de montagem no campo, bem como a verificação de funcionamento testemunhada pela Licitante.

Documentos Técnicos a Serem Fornecidos Pela Contratada

Deverão ser fornecidos após o contrato os seguintes documentos técnicos:

a) 30 (trinta) dias após o contrato, desenhos de montagem dos equipamentos para aprovação;

b) 60 (sessenta) dias após o contrato, desenhos definitivos de montagem dos equipamentos; desenhos em corte dos equipamentos, com indicação das peças componentes; manuais de operação e manutenção;

c) 15 (quinze) dias após os testes, relatórios de testes de cada hidrômetro; certificados de materiais; certificados de testes hidrostáticos e de vazamento.

Garantias

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

A Contratada deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período de dois anos a contar da data de término da instalação dos equipamentos. Esta garantia deverá abranger também os componentes fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas, no período de garantia, a Contratada se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a Licitante. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto a Contratada se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a Licitante.

LACRE CIRCULAR E SELO PARA CAVALETE
Condições de Serviço

Os lacres e selos serão utilizados quando da movimentação de hidrômetros, ou corte com a utilização de lentilhas, revestindo a porca do tubete da entrada do medidor.

8.13.2 Características

Um conjunto completo de lacre é constituído das seguintes peças:

– 04 calotas com abas e fêmea de encaixe;

– 04 pinos central macho.

Na cabeça do pino será aposto o logotipo do SAAE.

Composição do Material

Os materiais básicos de composição das peças são o polipropileno e o polietileno. As calotas serão feitas em polietileno de alta densidade, na cor azul.

O pino central macho e o dispositivo interno chicana, serão feitos em polipropileno (densidade 8 à 12) em azul ou vermelho (conforme solicitado).

Todas as peças conterão na composição do material, agente de proteção a intempéries (chuva, frio calor e raios ultra-violeta) de forma a preservar a peça por um período superior a 5 anos.

O peso de um conjunto completo será de aproximadamente 24 gramas.

O material será imune aos tipos de adesivos e solda plástica comuns (ex. super bond, cola plástica,etc) de modo a eliminar a possibilidade de colagem dos pinos e/ou das calotas.

Embalagens

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O volume de peças será embalado isoladamente por tipo, em sacos plásticos, transparentes e fechados nas seguinte quantidades:

– 100 unidades de calotas;

– 100 pinos centrais macho.

REGISTRO DE DERIVAÇÃO

Registro de Derivação em bronze de diâmetro 1" com rosca BSPT de 1" com 11 fios de rosca por polegada e rosca BSP de 1 ¼" com 11 fios de rosca por polegada.

MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO

Características

Sensor/transmissor: Série 2550 – integral;
Indicador/Totalizador: Série 8511;
Faixa de velocidade de vazão: 0,09 a 6,10 m/s;
Precisão: mais ou menos 2% da leitura ou mais ou menos 0,015 m/s;

Coeficiente de temperatura: 0,015 %;
Diâmetro do tubo: 5 a 300 mm;
Tempo da resposta: Selecionável pelo usuário: Instantâneo /5/10/15/20/30/60 s;
Saída de corrente isolada: 4 a 20 mA ou 0 a 20 mA, na carga máxima de 600 ⍰;
Saída de freqüência: 0 a 6,10 m/s = 0 a 500 Hz isolado, coletor aberto 50 % ciclo de Operação, (5 a 12 VCC).

Materiais

Classe de proteção: Alumínio forjado, NEMA 4/IP65, (instalação ao tempo);
Corpo do sensor: Aço inoxidável 316;
Ponta do sensor: Teflon ⍰PFA;
Eletrodos: Aço inoxidável 303;
Retentor: Aço inoxidável 302;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Porca rosqueada: Aço inoxidável 303;
Junta interna: Vilon FPM.

Características Elétricas

Alimentação: 24 VCC mais ou menos 10%, 600 mA (inclusa);
Campo magnético: Bipolar CC;
Impedância de sinal de entrada: 10.000 M.

Condições Ambientais

Umidade: 100 % RH, sem condensação;

Temperatura operação: 0 a 100 ºC;
Condutividade líquida mínima: 5 micro siemens/cm;
Pressão de funcionamento máxima: 17 Bar.

O medidor deve ter uma garantia mínima de dois anos, a partir da data de compra. O fabricante deve fornecer manual de instalação e manual de operação em português. Uma lista de peças sobressalentes deve compor a unidade na entrega do mesmo.

Serão instalados na ETA em número de 05 para as linhas de adução de água bruta e tratada.

5.10 FILTROS

Os filtros serão posicionados na ETA de acordo com planta de situação e locação da ETA.

Eles possuirão diâmetro de 3,50 m e altura total de 3,90 m tendo em sua composição tratamento de proteção ao ataque dos raios ultravioletas.

As areias e materiais que compõem o meio filtrante e a camada de suporte serão isentas de torrões, matéria orgânica e obedecerão ao posicionamento e espessuras das camadas conforme desenho da planta baixa, corte e detalhes dos filtros e memorial de cálculo.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As outras peças existentes nos filtros serão posicionadas conforme os desenhos das plantas baixas, cortes e detalhes e seguirão as especificações de registros, conexões e tubulações flangeadas de ferro fundido (FoFo).

5.11 KITS, E TANQUES PARA PREPARAÇÃO E OPERAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Kits Dosadores de Produtos Químicos

Composto por tanque para preparação, operação e armazenamento de soluções químicas, contendo quatro cortinas, cocho crivado, tubo de alimentação, bocal de descarga e tampa para suporte do agitador e bomba dosadora. No caso de soluções de polímeros utilizar-se-ão sopradores também a fim de evitar a formação de bolos.

Fabricado em resina estervinílica isenta de carga, reforçado com fibra de vidro, laminado na espessura de 5,0 mm; atendendo às especificações de ANTS NRS-PS e CETESB/E 7.130.

Cada kit deverá ser acompanhado de 1 agitador e 1 bomba dosadora.ou soprador no caso dos polímeros. Serão instalados dois kits para a solução de policloreto de alumínio, dois para solução de polímero e dois para solução de hipoclorito de cálcio(cloro)

O agitador deve ser do tipo vertical, acionado por motor elétrico, trifásico, 220/380 v, 60 Hz, 1 750 rpm, equipado com haste em aço inox, com 1.000 a 1.600 m de comprimento e 30 mm de diâmetro: hélice em fiberglass de 150 a 200 mm.

A bomba dosadora deve ser da série MB-50, para líquido corrosivos e alcalinos, construída em polipropileno injetado, material altamente resistente ao sulfato de alumínio, cal e hipoclorito de sódio; com sistema de vedação hidro-centrífuga, sem atrito. Acoplado ao motor elétrico blindado TEVE, com proteção IP 54 220/380 V, trifásico, 60 Hz, vazão até 150 litros/hora, para pressão de 10 m.c.a.

Acompanhada de:

- 1 Rotâmetro para vazão de 10 a 300 litros/hora;
- 1 Válvula em polipropileno com diafragma em neoprene 20 mm;
- 1 Válvula de redução em PVC com vedação em teflon 20 mm;
- 1 Válvula de pé em PVC com vedação em teflon 32 mm.

Os sopradores são compressores isentos de óleo, utilizados na preparação dos polímeros, com potência estabelecidas no memorial de cálculo, e acionadas por chaves eletromagnéticas tipo boteiras protetoras contra curto-circuito.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Tanque para solução de policloreto de alumínio

Tanque em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para depósito de solução de sulfato de alumínio a 5%, munida de tampa, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1", com as seguintes observações:

- A alimentação, na parte superior, a 10 cm abaixo da borda;
- A saída a 5 cm acima do fundo;
- A limpeza para lavagem fique exatamente no fundo.
- Volume do tanque de 1.000 L
- Duas unidades sendo uma para preparação e outra para operação

Tanque para solução de polímero

Tanque em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para depósito de solução de polímero a 5%, munida de tampa, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1", com as seguintes observações:

- A alimentação, na parte superior, a 10 cm abaixo da borda;
- A saída a 5 cm acima do fundo;
- A limpeza para lavagem fique exatamente no fundo.
- Volume do tanque de 750 L
- Duas unidades sendo uma para preparação e outra para operação

Tanque para solução de cloro

Tanque em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para depósito de solução de polímero a 1%, munida de tampa, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1", com as seguintes observações:

- A alimentação, na parte superior, a 10 cm abaixo da borda;
- A saída a 5 cm acima do fundo;
- A limpeza para lavagem fique exatamente no fundo.
- Volume do tanque de 4m3
- Duas unidades sendo uma para preparação e outra para operação

5.10 SISTEMAS ELÉTRICOS

INTRODUÇÃO

Estas especificações visam estabelecer os requisitos principais para fabricação, ensaios, inspeção, transporte e supervisão de montagem dos equipamentos necessários à instalação de

sub-estações abaixadoras de tensão, motor-bombas, iluminação e demaisinstalações necessárias.

Todos os materiais (exemplo: conectores, fita isolante, parafusos, porcas, arruelas, etc.) que sejam necessários à montagem de qualquer equipamento ou sistema de interligação elétrica e que não estejam contidos na lista de material, serão de responsabilidade do montador, o qual deverá ter ciência de que os custos dos mesmos estão embutidos no preço dos equipamentos ou serviços.

Serão denominados equipamentos todas as peças destinadas à condução de energia elétrica, seu seccionamento, proteção, transformação, comando e controle.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Os equipamentos elétricos além de atenderem as presentes especificações técnicas, deverão estar dotados de todos os acessórios e melhoramentos que a tecnologia moderna sugerir, no sentido de constituírem um sistema completo e em condições de perfeito funcionamento.

A abrangência destas especificações vai do ponto de entrega da Concessionária, na tensão de 13,8 kV, até o ponto de consumo, motores, iluminação, tomadas, etc, na tensão de 380/220 Volts.

NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos objeto destas especificações, para fins de projeto, inspeção, aquisição, emprego de matéria prima, fabricação e ensaios, deverão satisfazer às últimas revisões das normas aplicáveis, referentes às seguintes instituições:

CAGECE – Manual de encargos de obras de saneamento.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), nas seguintes normas:

– NBR 5356 - Transformador de Potência - especificações;

– NBR 5380 - Transformador de potência - método de ensaio;

– NBR 5405 - Materiais isolantes sólidos - determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - método de ensaios;

– NBR 5433 - Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica - padronização;

– NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - transformadores - terminologia;

– NBR 5906 - Chapas finas a quente de aço-carbono para estampagem - especificações;

– NBR 5915 - Chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - especificações;

– NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão à quente;

– NBR 6529 - Ensaios de vernizes utilizados para isolamento elétrico - método de ensaios;

– NBR 6649 - Chapas finas à frio de aço-carbono para uso estrutural - especificações;

– NBR 6650 - Chapas finas à quente de aço-carbono para uso estrutural - especificações;

– NBR 6663 - Chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e a alta resistência - requisitos gerais.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

ANSI - (American National Standard Institute) nas seguintes normas:

– Z55.1 - Gray finishes for industrial apperatus and equipment;

– C37.09a - Ensaios.

ASTM - (American Society for Testing and Materiais), nas seguintes normas:

– B117-6/79 - Salt spray (fog) testing;

– D35/80 - Water for testing or organic coatinfs;

– D3359/78 - Messuring adhesion by tape teste;

– D970/79 - Pars red and toluidine red pigments;

– 523/70 - Test for specular gloss.

O fabricante ou fornecedor poderá apresentar equipamentos projetados ou fabricados de acordo com outras normas, desde que equivalentes às especificadas. Contudo deverá sempre explicitar qual a norma ou normas utilizadas.

SISTEMA ELÉTRICO

Denomina-se sistema elétrico o conjunto de equipamentos elétricos e/ou componentes destinados a receber energia elétrica na tensão de 13,8 kV, seu seccionamento, proteção, abaixamento para a tensão de 380-220 Volts, medição, distribuição e comando dos motores.

– A distribuição de força e luz será realizada na tensão de 380/220 V e 60 Hz, genericamente sistema TT e eventualmente sistema TNS.

– Os sistemas de controle e comando, serão instalados na tensão de 220 V.

– Todas as partes metálicas não destinadas a condução da corrente elétrica deverão ser aterradas.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Todos os serviços e materiais deverão observar rigorosamente o que preceitua a NBR- 5410 da ABNT.

– As instalações internas dos prédios estão previstas como sendo embutida nas paredes e pisos da edificação e aparente no teto.

– Todos os materiais e serviços levarão em conta, primordialmente, a proteção das pessoas contra choques elétricos bem como dos bens materiais contra danos ou riscos de incêndio.

– Os ambientes adversos como: poços d'água, canais de esgotamento etc, terão suas instalações elétricas adequadas ao local.

– O condicionamento dos condutores e dutos foi feito levando-se em conta o cobre como condutor e o termoplástico como isolante.

– Para a ligação final dos motores deverão ser usados eletrodutos flexíveis da mesma classe de materiais que os dutos rígidos, com uma distância máxima de 1,50 m da caixa de junção mais próxima.

– Toda instalação deverá estar agrupada em uma ou mais partes independentes, cada um partindo de um armário de distribuição.

– Os ditos armários, que deverão ficar em locais de fácil acesso, abrigarão os dispositivos de manobra e proteção contra sobrecorrentes e curto circuitos que todo circuito deve possuir.

– O projeto e a execução do sistema deverão ter uma vista a facilidade de acesso a todos os componentes durante a execução dos serviços bem como futuramente na manutenção.

– Quanto a geração própria, deverá ficar assegurado que o sistema, uma vez ligado ao gerador, seja automaticamente desligado da rede da Concessionária.

– Em hipótese alguma gerador próprio e rede da Concessionária poderão funcionar em paralelo.

– O ramal de entrada e a medição, deverão seguir as prescrições da Concessionária local, a COELCE.

– Cuidados especiais devem ser tomados no que se refere ao sistema de aterramento.

– O aterramento, em geral, deve ser executado de forma a permitir sua verificação periódica, observados os preceitos da NBR-5410.

– O pára-raios, quando houver, também terá seu sistema de terra independente.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Disposições Gerais Relativas aos Materiais

Todo material empregado ou fornecido segundo estas especificações, deverão atender as seguintes condições básicas:

– Ser apropriado para trabalhos nas condições de clima tropical quente, acima do nível do mar;

– Ser detalhado na proposta, indicando as normas utilizadas na fabricação e desenhos;

– Todos os elementos passíveis de reposição deverão ser facilmente substituíveis do ponto de vista de acesso, retirada e reposição; e,

– Todos os materiais utilizados deverão ser novos, sem defeitos, sem imperfeições, devendo serem testados em fábrica e constar a data de fabricação, ensaios e garantias.

– Os equipamentos elétricos serão divididos em dois lotes, constando o primeiro lote da rede de energia e sub-estações abaixadoras e o segundo lote dos quadros de medição e proteção, cabos, chaves e chaves de partida dos motores;

– Os materiais da rede de alta tensão devem ser cadastrados e aceitos pela concessionária de energia.

Transporte

Os equipamentos elétricos deverão ser acondicionados em embalagens que garantam um transporte seguro sem quaisquer condições e limitações, e que facilitem manuseio, e armazenamento. A embalagem deverá proteger o produto, contra quebras, danos e perdas por rupturas do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino.

Deverá trazer escrito na parte externa inscrições que identifiquem a origem e o destino dos volumes.

Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento.

Cada volume deverá ser marcado pelo fabricante com o número de peças que contém, o tipo, o nome do fabricante, o número de ordem de compra, o número de embarque, local de destino e peso bruto e líquido.

Os transformadores deverão ser fornecidos com a tampa do tanque marcada indelevelmente com o número de série constante da placa de identificação, com altura dos caracteres não superior a 5 mm.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Estas especificações estabelecem os requisitos a que deverão satisfazer quaisquer fornecimentos e instalações de equipamentos. Todos os equipamentos serão considerados recebidos após montados e testados.

Condutores

Os condutores são todos de cobre série metrificada, unipolares, têmpera mole, sendo que:

– Condutores de alta tensão serão nus e obedecerão às normas NBR 5111 e NBR 6524;

– Condutores de baixa tensão, isoladamente em PVC até 1.000 Volts, obedecerão às normas para o condutor NBR 5111 e NBR 6880 e para isolamento e capa NBR 6251.

Na interligação entre o transformador e o quadro de medição e proteção os condutores serão instalados em eletrodutos de PVC rígido, continuando em eletrodutos de PVC rígido, terminando em caixa de alvenaria com tampa para proteção dos cabos.

Os condutores serão contínuos em toda sua extensão e o dimensionamento dos mesmos se fará pelos critérios da capacidade de corrente e queda de tensão admissível, adotando o de maior diâmetro.

Isoladores

Os isoladores deverão ser de porcelana vitrificada de boa qualidade, isentos de trincas, rachaduras e apresentar cor uniforme.

Postes

Os postes serão em concreto, seção duplo T nas alturas e esforços indicados no projeto. Deverão apresentar baixa porosidade, ausência de fissuras e rebarbas que denotem fuga de nata. Quando na posição inercial, não deverão apresentar flecha superior a 0,2% da sua altura.

O dimensionamento dos postes será determinado em função dos esforços solicitantes, tendo coeficiente de ruptura mínima de 3 (três).

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

O período de garantia deverá ser de pelo menos 15 anos a partir da data da entrega, ficando o fabricante responsável por qualquer substituição por má fabricação, sem ônus para a contratante.

Cruzetas

As cruzetas serão do tipo retangular, de concreto armado Tipo A, esforço nominal 200 kg, na horizontal e vertical.

Eletrodutos

Para a descida dos cabos do poste até o chão deverão ser usados tubos, curvas e luvas de PVC roscável.

Ferragens

As ferragens de fixação das cruzetas, isoladores, pára-raios, transformador, chaves e condutores, serão de aço galvanizado a quente por imersão, com profundidade de 150 micras, no mínimo.

Para-raios

Os para-raios serão de distribuição, tipo bloco válvula, instalação vertical, invólucro externo em porcelana para fixação em poste, completo, com desligador automático, tensão nominal 12 kV, corrente nominal 5 kA.

O aterramento do para-raios deve ser na malha de terra da subestação.

Chaves Desligadoras Fusíveis

As chaves fusíveis deverão ser monopolares, corrente nominal de 50/100 A, tensão nominal de 14,4 kV, frequência 60 Hz, nível básico de impulso 110 kV.

Serão montadas na posição com inclinação de operação por deslocamento do cartucho para uma posição de circuito aberto, previsto para instalação e remoção do cartucho por meio de vara de manobra.

Quadros Elétricos

Objetivo

A presente especificação descreve os requisitos para projeto e fabricação de Quadros Elétricos de Medição e Distribuição, como também, Quadros Elétricos de Comando de Motores de B.T até 75 CV.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Conteúdo do Fornecimento

Quadro elétrico de medição e distribuição em B.T.

Os quadros elétricos de medição e distribuição em B.T são constituído basicamente dos seguintes armários:

– Um (1) armário de medição, tipo STD-E ou PBT-E;

– Um (1) armário de distribuição e comando dos motores;

– Um (1) armário de iluminação.

Armário de medição - destinado à instalação dos equipamentos e acessórios utilizados na medição da energia elétrica, entregue ao consumidor pela Concessionária.

O mesmo deverá consistir essencialmente de um armário blindado, com barramento e dimensões de acordo com o desenho. Os transformadores de medição, bem como, os medidores são de fornecimento da Concessionária. Deverá ser instalado, o disjuntor geral, tipo caixa moldada.

Armário de distribuição - destinado a distribuição de energia elétrica entre os ramais e a proteção dos mesmos.

Dados Construtivos

O quadro de medição e distribuição deverá ser formado de armários blindados, fabricados em chapas de aço nº 16, justapostas, de modo a formar uma estrutura contínua.

O quadro de medição de distribuição deverá possibilitar a fixação do mesmo em poste de concreto através de braçadeira regulável.

Por se tratar de uma instalação externa com grau de proteção não inferior a IP44, todos os acionamentos serão montados em painéis internos a porta.

A porta será provida de dobradiça com maçaneta e fechadura.

Ao quadro de comando de motores é facultativo o uso de material isolante, termoplástico resistente ao impacto e que satisfaça ao grau de proteção exigido.

Todas as partes metálicas dos quadros deverão ser submetidos a um processo de limpeza, através de jateamento de areia até metal branco, após o qual as superfícies internas e externas sofrerão a

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

aplicação de primer anticorrosivo e não menos do que duas demãos de tinta de acabamento a base de epóxi, na cor cinza claro, notação, Munsell 11 3,5.

O barramento principal do quadro de distribuição deverá ser de cobre eletrolítico e montado sobre suportes de material isolante com propriedades dielétricas adequadas e resistentes aos efeitos térmicos e mecânicos produzidos por correntes de interrupção e momentânea.

Uma barra de terra em cobre eletrolítico deverá ser fixada solidamente ao longo de toda estrutura.

A sequência de fase do barramento deverá ser A, B, C da esquerda para a direita e de cima para baixo, quando visto por um observador situado em frente a vista frontal do quadro.

Toda a fiação será identificada com marcadores na forma de anel em ambas as extremidades.

Os fios serão uniformemente agrupados e presos por fitas de amarração colocadas em intervalos de 150 a 200 mm.

As extremidades dos cabos receberão terminais de compressão com luva isolante.

Para facilidade de identificação, os condutores de isolamento termoplástico serão fornecidos em cores diversas, devendo-se observar nos alimentadores as cores vermelho, azul e preto para as fases A, B e C e branco para o neutro.

Para cada disjuntor do quadro de distribuição deverá haver um porta-etiqueta indicando a parte alimentada pelo circuito.

Todas as aberturas para ventilação, quando necessárias, deverão ser protegidas com tela metálica, resistente a corrosão.

Os quadros de distribuição deverão ser adequados para a saída dos cabos pela parte inferior.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As instalações elétricas, compreendendo as instalações de força, luz e pára-raios, deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto.

Condições Gerais

Todas as instalações elétricas serão executadas com cuidado e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados de forma a garantir sua posição adequada, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todo equipamento será preso firmemente no local da instalação, prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e tamanho do equipamento considerado.

As partes vivas expostas, dos circuitos e dos equipamentos elétricos, serão protegidas contra quaisquer contatos.

As partes dos equipamentos elétricos que, em operação normal, produzam faíscas, centelhas ou chamas, deverão possuir uma separação incombustível protetora ou estar separadas de qualquer material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, onde o material possa sofrer a ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Proteção e Ventilação

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente tapadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

Condutores

Os condutores devem ser instalados de forma que os isente de esforços mecânicos não compatíveis com sua resistência mecânica.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente.

Os isolamentos das emendas de derivações deverão ter características equivalentes aos isolantes dos condutores.

As ligações dos condutores, dos bornes e dos equipamentos devem ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente. Os fios de seção igual ou

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

menor que 6 mm² deverão ser ligados aos bornes sob pressão de parafuso. Os condutores maiores que 6 mm² ligados por meio de terminais adequados.

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira a se impedir qualquer possibilidade de ocorrência de curtos-circuitos.

A instalação dos condutores de terra deverá ser tão curta e retilínea quanto possível, sem emendas, e não tendo qualquer tipo de chave que interrompa seu circuito; deverão ser protegidas por eletrodutos rígidos ou flexíveis, de maneira a evitar danificações mecânicas.

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas, as partes metálicas expostas que em condições normais não estejam sob tensão, deverão ser ligadas à terra, mas pricipalmente :

– Equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes;

– Equipamento for suprido por meio de instalações em condutos metálicos;

– Equipamento estiver instalado em local úmido;

– Equipamento estiver instalado em localização perigosa, como em contato com estrutura metálica;

– Equipamento opere com um terminal a mais de 150 volts contra a terra.

O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas conectores e semelhantes, que asseguram contato elétrico perfeito e permanente.

Os condutores para ligação à terra, do equipamento fixo, podem ou não fazer parte do cabo de alimentação do mesmo, devendo ser instalados de forma a ser assegurada sua proteção mecânica e a não conter quaquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

O apoio dos condutores deverá ser feito por suportes isolantes, com resistência mecânica adequada ao peso a suportar.

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes faces deverão ser caracterizadas por cores, a critério da Fiscalização.

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

– Limpeza e secagem interna da tubulação;

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

– Pisos que levem argamassa;

– Execução de telhados ou impermeabilização de coberturas;

– Assentamento de esquadrias que impeçam a penetração de chuva.

Para facilitar a penetração, serão usados lubrificantes, talco, diatomita ou pedra sabão.

Condutos, Caixas e Acessórios

Nas redes embutidas, em dutos PVC, todo cuidado deve ser tomado durante a concretagem, a fim de evitar o esmagamento do tubo, a separação das emendas e outros acidentes deste tipo que irão criar sérios problemas durante a enfiação.

Nas redes externas, subterrâneas, os dutos devem ser instalados a uma profundidade mínima de 40 cm e ter proteção superior quando for passagem de veículos.

Nas redes subterrâneas, quando o diâmetro do tubo for igual ou superior a 50 mm, deverá haver inclinação mínima de 0,50%, criando-se tantas caixas extra quantas necessárias.

Nas redes aparentes deve ser observada a perfeita retilineidade dos tubos bem como suas horizontalidade e verticalidade evitando-se mudanças de direção diferente de 90º.

A fixação dos tubos nas lajes, paredes ou estruturas deve ser feita através de fixadores apropriados não sendo permitido soldar ou amarrar os dutos.

O espaçamento entre os fixadores deve estar de acordo com as normas da ABNT.

Nos eletrodutos rígidos, rosqueáveis, o máximo de cuidado deve ser tomado com respeito a eliminação de rebarbas durante as operações de corte e abertura de rosca.

O quadro de medição e distribuição deverá ser formado de armários blindados, fabricados em chapas de aço nº 16.

O quadro de medição deverá possibilitar fixação do mesmo em poste de concreto através de braçadeiras regulável.

Os condutos deverão satisfazer ao especificado nas normas pertinentes, sendo obrigatório o emprego de eletrodutos em toda a instalação.

Todos os condutos correrão embutidos nas paredes e lajes.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Os condutos serão instalados antes da concretagem, por meio de luvas, e as ligações dos mesmos com as caixas serão por meio de buchas apropriadas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo.

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos.

As instalações embutidas em lajes, paredes, pisos e assemelhados deverão ser feitas somente com eletrodutos rígidos, sendo que estes só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal.

Barras Condutoras

Deverão ser instaladas em condições de modo a ficarem protegidas contra contatos acidentais.

Quadros

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50m do piso.

Para-raios

Tipo Convencional

A haste será de tubo de aço galvanizado, com h=3m, no mínimo, instalado no ponto mais alto do prédio. Na extremidade da haste será instalado um “boulvet” nivelador com quatro pontos.

O “boulvet” será ligado à terra através de um cabo de cordoalha de cobre nu, com bitola de acordo com o projeto.

DISJUNTORES DE CAIXAS MOLDADAS

Tensão nominal: 380 V entre fases. Tensão de isolamento: mínimo de 660 V.
Vida mecânica útil: maior que 5.000 manobras. Temperatura ambiente: - 20 ºC a + 50 ºC. Frequência da manobra: 20/hora.
Relais térmicos compensados nas 3 fases.

Relais eletromagnéticos nas 3 fases com valor de disparo entre 10 e 15 vezes a corrente nominal.

CONTACTORES

Corrente nominal:

Tensão nominal: 380 V fase/fase.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Tensão de isolamento: mínimo 660 V, fase/fase.

Vida elétrica útil: 3 x106 manobras. Para contactores com Ith até 150 A. Capacidade de ruptura: 10 x Ith. Na tensão de 380 V.
Temperatura ambiente: - 20 ºC a + 50 ºC.

Tensão de operação das bobinas: 80% a 110% de Un.

CONDUTORES

Os condutores previstos serão de cobre, têmpera mole e até a bitola de 4,0 mm inclusive, serão constituídos de fio sólido, daí em diante serão cabos, encordoados com fios sólidos.

O isolamento será termoplástico, cloreto de polivinil, não propagador da chama, para 720 V. Deverão suportar as seguintes temperaturas em graus centígrados: 70 ºC em serviço contínuo, 100 ºC em sobrecargas temporárias e 160 ºC durante curto-circuitos de curta duração.

As normas pertinentes a seguir são: NBR- 6880; NBR-6148 e NBR-6812.

ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

Nas redes embutidas, os dutos serão de PVC e poderão ser do tipo leve, isto é, ponta e bolsa, porém nunca tipo mangueira flexível.

Nas redes subterrâneas, até a bitola de 1" inclusive, poderão ser de PVC tipo leve, porém daí em diante deverão ser rosqueados.

Nas redes aparentes, deverão ser de PVC rosqueável.

As curvas em qualquer caso, deverão ser pré-fabricadas e jamais confeccionadas no local. NAS REDES EMBUTIDAS E APARENTES, AS CAIXAS DE PASSAGEM SERÃO TIPO PVC.

9.10 INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores serão para montagem em caixa 4 x 2" capacidade para 220 V, 5A, a fixação dos fios serão por meio de parafusos.

As tomadas simples serão tipo universal, pinos chatos e/ou cilindros, para embutir, capacidade para 220 V, 5A, a fixação dos fios serão por meios de parafusos.

As tomadas especiais, além disso, deverão ter o terceiro pino para aterramento e serem polarisadas. Capacidade 220 V e potência conforme o caso.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

As teclas dos interruptores devem ser de material fosforecente.

LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E REATORES

As lâmpadas serão incandescentes, fluorescentes e a vapor de mercúrio.

As lâmpadas incandescentes serão sempre de bulbo oval transparente, bocal rosca E-27, 220 ou 240 V, rendimento luminoso suprior a 10 lâmpadas por W, padronizadas nas potencias de 40, 60, 100 e 150 W.

As lâmpadas fluorescentes serão sempre tubulares, cor branca fria ou luz do dia, base bi.pino, rendimento respectivo, 56 e 50 L/W, padronizadas nas potências de 20 e 40 W.

As lâmpadas a vapor de mercúrio serão do de bulbo oval bocal E-27 ou E-40, cor normal, sem correção, rendimento superior a 52 L/W, nas potências padronizadas de 125 e 250 W.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes serão sem alto fator, 20 ou 40 W simples ou duplo, conforme o caso.

Os reatores para as lâmpadas a vapor de mercúrio serão sempre A. Fatorais.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

6.0. DIMENSIONAMENTO

6.1. Zona de Pressão 4 (ZP4)

****
* EPANET 2.0 Brasil *
* Hidráulica e Qualidade da Água *
* Simulação da Rede *
* Versão 2.00.11 *
****

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Rede - Trechos

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T1	111,54	77,20	130,00	1,22	0,26	1,37
Tubulação T2	96,29	77,20	130,00	1,21	0,26	1,35
Tubulação T3	80,85	77,20	130,00	1,21	0,26	1,34
Tubulação T4	86,24	77,20	130,00	1,20	0,26	1,32
Tubulação T5	59,55	77,20	130,00	1,19	0,25	1,31
Tubulação T6	115,08	77,20	130,00	1,19	0,25	1,29
Tubulação T7	137,56	77,20	130,00	1,17	0,25	1,27
Tubulação T8	30,04	77,20	130,00	1,17	0,25	1,26
Tubulação T9	16,99	77,20	130,00	1,17	0,25	1,25
Tubulação T10	19,41	77,20	130,00	1,16	0,25	1,25
Tubulação T11	62,05	77,20	130,00	1,16	0,25	1,25
Tubulação T12	87,25	77,20	130,00	1,15	0,25	1,23
Tubulação T13	47,86	77,20	130,00	1,15	0,25	1,22
Tubulação T14	112,33	77,20	130,00	1,14	0,24	1,21
Tubulação T15	148,17	77,20	130,00	1,13	0,24	1,19
Tubulação T16	148,63	77,20	130,00	1,12	0,24	1,16
Tubulação T17	48,51	77,20	130,00	1,11	0,24	1,15
Tubulação T18	46,46	77,20	130,00	1,11	0,24	1,14
Tubulação T19	64,78	77,20	130,00	1,10	0,24	1,13
Tubulação T20	40,98	77,20	130,00	1,10	0,23	1,12
Tubulação T21	41,11	77,20	130,00	1,09	0,23	1,12
Tubulação T22	74,32	77,20	130,00	1,09	0,23	1,11
Tubulação T23	16,42	77,20	130,00	1,09	0,23	1,10
Tubulação T24	62,25	77,20	130,00	1,08	0,23	1,09
Tubulação T25	71,54	77,20	130,00	1,08	0,23	1,08
Tubulação T26	65,05	77,20	130,00	1,07	0,23	1,07
Tubulação T27	65,00	77,20	130,00	1,07	0,23	1,06
Tubulação T28	51,93	77,20	130,00	1,06	0,23	1,06
Tubulação T29	72,00	77,20	130,00	1,06	0,23	1,05

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T30	14,98	77,20	130,00	1,05	0,22	1,04
Tubulação T31	64,04	54,60	130,00	0,59	0,25	1,94
Tubulação T32	13,11	54,60	130,00	0,59	0,25	1,92
Tubulação T33	71,32	54,60	130,00	0,59	0,25	1,90
Tubulação T34	29,27	54,60	130,00	0,58	0,25	1,87
Tubulação T35	27,28	54,60	130,00	0,58	0,25	1,86
Tubulação T36	29,13	54,60	130,00	0,58	0,25	1,85
Tubulação T37	115,78	54,60	130,00	0,57	0,24	1,81
Tubulação T38	73,20	54,60	130,00	0,56	0,24	1,77
Tubulação T39	139,94	54,60	130,00	0,55	0,24	1,71
Tubulação T40	55,59	54,60	130,00	0,55	0,23	1,67
Tubulação T41	44,20	54,60	130,00	0,54	0,23	1,64
Tubulação T42	78,67	54,60	130,00	0,54	0,23	1,62
Tubulação T43	45,68	54,60	130,00	0,53	0,23	1,59
Tubulação T44	20,13	54,60	130,00	0,53	0,23	1,57
Tubulação T45	130,06	54,60	130,00	0,51	0,22	1,48
Tubulação T46	174,32	54,60	130,00	0,50	0,21	1,42
Tubulação T47	122,19	54,60	130,00	0,49	0,21	1,35
Tubulação T48	29,97	54,60	130,00	0,48	0,21	1,32
Tubulação T49	35,14	54,60	130,00	0,48	0,20	1,31
Tubulação T50	27,36	54,60	130,00	0,48	0,20	1,29
Tubulação T51	75,50	54,60	130,00	0,47	0,20	1,27
Tubulação T52	68,83	54,60	130,00	0,46	0,20	1,20
Tubulação T53	121,37	54,60	130,00	0,45	0,19	1,14
Tubulação T54	21,58	54,60	130,00	0,44	0,19	1,12
Tubulação T55	38,05	54,60	130,00	0,44	0,19	1,10
Tubulação T56	62,74	54,60	130,00	0,43	0,19	1,08
Tubulação T57	39,27	54,60	130,00	0,43	0,18	1,06
Tubulação T58	93,08	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T59	16,73	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T60	15,92	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T61	26,64	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T62	74,02	54,60	130,00	0,12	0,05	0,09
Tubulação T63	14,19	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T64	62,16	54,60	130,00	0,11	0,05	0,08
Tubulação T65	59,27	54,60	130,00	0,10	0,04	0,08
Tubulação T66	56,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T67	78,38	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T68	196,86	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T69	51,20	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T70	35,77	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T71	75,37	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T72	155,08	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T73	58,23	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T74	23,53	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T75	40,47	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T76	48,64	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T77	114,56	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T78	97,81	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T79	14,51	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T80	9,35	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T81	36,30	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T82	14,28	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T83	28,79	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T84	23,37	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T85	29,18	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T86	26,98	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T87	54,16	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T88	60,67	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T89	36,98	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T90	17,89	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T91	15,71	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T92	19,63	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T93	42,59	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T94	23,36	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T95	9,46	54,60	130,00	0,30	0,13	0,54
Tubulação T96	13,67	54,60	130,00	0,29	0,13	0,53
Tubulação T97	15,21	54,60	130,00	0,29	0,13	0,53
Tubulação T98	62,79	54,60	130,00	0,29	0,12	0,52
Tubulação T99	120,62	54,60	130,00	0,28	0,12	0,49
Tubulação T100	71,31	54,60	130,00	0,26	0,11	0,43
Tubulação T101	62,71	54,60	130,00	0,22	0,10	0,32
Tubulação T102	59,68	54,60	130,00	0,20	0,09	0,26
Tubulação T103	58,82	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T104	62,46	54,60	130,00	0,12	0,05	0,09
Tubulação T105	56,60	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T106	62,95	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T107	58,36	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T108	130,58	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T109	201,42	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T110	218,54	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T111	203,59	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T112	202,59	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T113	221,63	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T114	218,40	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T115	60,61	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T116	215,64	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T117	207,90	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T118	206,38	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T119	208,11	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T120	218,96	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T121	57,50	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T122	219,42	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T123	58,81	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T124	7,56	77,20	130,00	0,46	0,10	0,22
Tubulação T125	77,78	54,60	130,00	0,45	0,19	1,18
Tubulação T126	73,63	54,60	130,00	0,45	0,19	1,15
Tubulação T127	28,71	54,60	130,00	0,44	0,19	1,12
Tubulação T128	28,32	54,60	130,00	0,44	0,19	1,11
Tubulação T129	30,28	54,60	130,00	0,44	0,19	1,10
Tubulação T130	116,46	54,60	130,00	0,43	0,18	1,07
Tubulação T131	71,66	54,60	130,00	0,42	0,18	1,04
Tubulação T132	140,70	54,60	130,00	0,41	0,18	1,00
Tubulação T133	56,23	54,60	130,00	0,41	0,17	0,96
Tubulação T134	40,46	54,60	130,00	0,40	0,17	0,94
Tubulação T135	125,89	54,60	130,00	0,40	0,17	0,91
Tubulação T136	440,97	54,60	130,00	0,37	0,16	0,82
Tubulação T137	94,89	54,60	130,00	0,35	0,15	0,73
Tubulação T138	263,28	54,60	130,00	0,33	0,14	0,67
Tubulação T139	56,24	54,60	130,00	0,32	0,14	0,62
Tubulação T140	96,84	54,60	130,00	0,31	0,13	0,60
Tubulação T141	35,19	54,60	130,00	0,31	0,13	0,58
Tubulação T142	65,49	54,60	130,00	0,31	0,13	0,57
Tubulação T143	119,22	54,60	130,00	0,30	0,13	0,54
Tubulação T144	500,07	54,60	130,00	0,27	0,12	0,46
Tubulação T145	8,30	54,60	130,00	0,25	0,11	0,39
Tubulação T146	100,51	54,60	130,00	0,25	0,11	0,38
Tubulação T147	43,27	54,60	130,00	0,24	0,10	0,36
Tubulação T148	13,21	54,60	130,00	0,24	0,10	0,36
Tubulação T149	69,36	54,60	130,00	0,23	0,10	0,35
Tubulação T150	139,61	54,60	130,00	0,23	0,10	0,32
Tubulação T151	121,96	54,60	130,00	0,21	0,09	0,30
Tubulação T152	96,89	54,60	130,00	0,21	0,09	0,27
Tubulação T153	439,88	54,60	130,00	0,18	0,08	0,22
Tubulação T154	107,88	54,60	130,00	0,16	0,07	0,17
Tubulação T155	152,10	54,60	130,00	0,15	0,06	0,15
Tubulação T156	500,81	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T157	225,07	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T158	253,80	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T159	169,36	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T160	15,48	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T161	65,26	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T162	83,46	54,60	130,00	0,02	0,01	0,01
Tubulação T163	64,33	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T164	93,10	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T165	57,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T166	33,64	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T167	26,41	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T168	79,21	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T169	59,69	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T_REL	50,00	77,20	130,00	1,23	0,26	1,38
Válvula VRP_1	#N/A	54,60	#N/A	0,59	0,25	14,80

VELOCIDADE MÁXIMA (m/s):	
0,26	
PERDA DE CARGA MÁXIMA (m/km)	
1,94	
EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE	
DN 50 (projetada)	12.648,00
DN 75 (projetada)	2.152,73
TOTAL REDE	**14.800,73**
TOTAL DE LIGAÇÕES	**99**
OBSERVAÇÕES:	

1 - O dimensionamento da rede de distribuição realizado no software EPANET leva em consideração o diâmetro interno das tubulações, conforme estabelecido pela NBR 12218/2017 item 5.6.1.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

****
* EPANET 2.0 Brasil *
* Hidráulica e Qualidade da Água *
* Simulação da Rede *
* Versão 2.00.11 *
****

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Rede - Nós

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N1	151,50	176,12	24,62	176,19	24,69
Nó N2	145,00	175,97	30,97	176,19	31,19
Nó N3	136,96	175,84	38,88	176,19	39,23
Nó N4	133,92	175,73	41,81	176,19	42,27
Nó N5	133,14	175,62	42,48	176,19	43,05
Nó N6	132,86	175,54	42,68	176,19	43,33
Nó N7	132,00	175,39	43,39	176,19	44,19
Nó N8	127,82	175,21	47,39	176,19	48,37
Nó N9	127,02	175,18	48,16	176,19	49,17
Nó N10	126,01	175,16	49,15	176,19	50,18
Nó N11	129,80	175,13	45,33	176,19	46,39
Nó N12	123,01	175,05	52,04	176,19	53,18
Nó N13	121,05	174,95	53,90	176,19	55,14
Nó N14	121,00	174,89	53,89	176,19	55,19
Nó N15	121,00	174,75	53,75	176,19	55,19
Nó N16	120,90	174,58	53,68	176,19	55,29
Nó N17	118,68	174,40	55,72	176,19	57,51
Nó N18	117,02	174,35	57,33	176,19	59,17
Nó N19	116,00	174,29	58,29	176,19	60,19
Nó N20	117,00	174,22	57,22	176,19	59,19
Nó N21	117,00	174,17	57,17	176,19	59,19
Nó N22	118,00	174,13	56,13	176,19	58,19
Nó N23	118,00	174,05	56,05	176,19	58,19
Nó N24	118,00	174,03	56,03	176,19	58,19
Nó N25	118,01	173,96	55,95	176,19	58,18
Nó N26	118,27	173,88	55,61	176,19	57,92
Nó N27	119,00	173,81	54,81	176,19	57,19

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N28	119,72	173,74	54,02	176,19	56,47
Nó N29	121,00	173,69	52,69	176,19	55,19
Nó N30	122,99	173,61	50,62	176,19	53,20
Nó N31	123,73	173,60	49,87	176,19	52,46
Nó N32	123,80	158,68	34,88	158,80	35,00
Nó N33	124,02	158,65	34,63	158,80	34,78
Nó N34	124,00	158,52	34,52	158,80	34,80
Nó N35	123,46	158,46	35,00	158,80	35,34
Nó N36	123,74	158,41	34,67	158,80	35,06
Nó N37	123,91	158,36	34,45	158,80	34,89
Nó N38	120,85	158,15	37,30	158,80	37,95
Nó N39	120,31	158,02	37,71	158,80	38,49
Nó N40	121,00	157,78	36,78	158,80	37,80
Nó N41	120,87	157,68	36,81	158,80	37,93
Nó N42	120,72	157,61	36,89	158,80	38,08
Nó N43	120,00	157,48	37,48	158,80	38,80
Nó N44	120,00	157,41	37,41	158,80	38,80
Nó N45	120,65	157,38	36,73	158,80	38,15
Nó N46	120,00	157,19	37,19	158,80	38,80
Nó N47	119,97	156,94	36,97	158,80	38,83
Nó N48	121,90	156,78	34,88	158,80	36,90
Nó N49	121,87	156,74	34,87	158,80	36,93
Nó N50	121,00	156,69	35,69	158,80	37,80
Nó N51	121,11	156,65	35,54	158,80	37,69
Nó N52	120,81	156,56	35,75	158,80	37,99
Nó N53	122,00	156,48	34,48	158,80	36,80
Nó N54	120,89	156,34	35,45	158,80	37,91
Nó N55	120,79	156,31	35,52	158,80	38,01
Nó N56	119,98	156,27	36,29	158,80	38,82
Nó N57	118,84	156,20	37,36	158,80	39,96
Nó N58	119,00	156,16	37,16	158,80	39,80
Nó N59	120,52	156,15	35,63	158,80	38,28
Nó N60	121,10	156,15	35,05	158,80	37,70
Nó N61	121,77	156,15	34,38	158,80	37,03
Nó N62	122,75	156,14	33,39	158,80	36,05
Nó N63	126,14	156,14	30,00	158,80	32,66
Nó N64	127,05	156,14	29,09	158,80	31,75

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N65	127,02	156,13	29,11	158,80	31,78
Nó N66	126,73	156,13	29,40	158,80	32,07
Nó N67	127,00	156,12	29,12	158,80	31,80
Nó N68	126,94	156,12	29,18	158,80	31,86
Nó N69	130,73	156,11	25,38	158,80	28,07
Nó N70	135,50	156,11	20,61	158,80	23,30
Nó N71	137,28	156,10	18,82	158,80	21,52
Nó N72	134,40	156,10	21,70	158,80	24,40
Nó N73	125,60	156,10	30,50	158,80	33,20
Nó N74	123,30	156,10	32,80	158,80	35,50
Nó N75	122,61	156,10	33,49	158,80	36,19
Nó N76	130,08	156,10	26,02	158,80	28,72
Nó N77	123,00	156,10	33,10	158,80	35,80
Nó N78	126,93	156,10	29,17	158,80	31,87
Nó N79	132,00	156,10	24,10	158,80	26,80
Nó N80	132,18	156,10	23,92	158,80	26,62
Nó N81	133,03	156,10	23,07	158,80	25,77
Nó N82	124,49	156,10	31,61	158,80	34,31
Nó N83	122,01	156,10	34,09	158,80	36,79
Nó N84	123,11	156,10	32,99	158,80	35,69
Nó N85	124,48	156,10	31,62	158,80	34,32
Nó N86	124,00	156,10	32,10	158,80	34,80
Nó N87	125,01	156,10	31,09	158,80	33,79
Nó N88	123,66	156,48	32,82	158,80	35,14
Nó N89	122,66	156,56	33,90	158,80	36,14
Nó N90	124,00	156,56	32,56	158,80	34,80
Nó N91	120,31	157,38	37,07	158,80	38,49
Nó N92	120,21	157,38	37,17	158,80	38,59
Nó N93	120,87	157,38	36,51	158,80	37,93
Nó N94	122,22	157,38	35,16	158,80	36,58
Nó N95	123,28	157,38	34,10	158,80	35,52
Nó N96	118,43	156,16	37,73	158,80	40,37
Nó N97	118,67	156,15	37,48	158,80	40,13
Nó N98	118,30	156,14	37,84	158,80	40,50
Nó N99	119,92	156,11	36,19	158,80	38,88
Nó N100	125,63	156,05	30,42	158,80	33,17
Nó N101	130,00	156,02	26,02	158,80	28,80

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N102	129,10	156,00	26,90	158,80	29,70
Nó N103	127,02	155,98	28,96	158,80	31,78
Nó N104	129,33	155,98	26,65	158,80	29,47
Nó N105	134,58	155,97	21,39	158,80	24,22
Nó N106	139,67	155,97	16,30	158,80	19,13
Nó N107	138,94	155,96	17,02	158,80	19,86
Nó N108	133,67	155,96	22,29	158,80	25,13
Nó N109	131,14	156,05	24,91	158,80	27,66
Nó N110	128,56	156,02	27,46	158,80	30,24
Nó N111	128,72	156,02	27,30	158,80	30,08
Nó N112	130,20	156,00	25,80	158,80	28,60
Nó N113	132,80	155,97	23,17	158,80	26,00
Nó N114	135,40	155,97	20,57	158,80	23,40
Nó N115	143,84	155,97	12,13	158,80	14,96
Nó N116	137,67	155,97	18,30	158,80	21,13
Nó N117	144,50	155,97	11,47	158,80	14,30
Nó N118	141,86	155,97	14,11	158,80	16,94
Nó N119	143,86	155,97	12,11	158,80	14,94
Nó N120	144,59	155,96	11,37	158,80	14,21
Nó N121	147,59	155,96	8,37	158,80	11,21
Nó N122	146,11	155,96	9,85	158,80	12,69
Nó N123	147,85	155,96	8,11	158,80	10,95
Nó N124	123,90	173,60	49,70	176,19	52,29
Nó N125	124,00	173,51	49,51	176,19	52,19
Nó N126	124,00	173,42	49,42	176,19	52,19
Nó N127	123,10	173,39	50,29	176,19	53,09
Nó N128	123,50	173,36	49,86	176,19	52,69
Nó N129	123,98	173,32	49,34	176,19	52,21
Nó N130	120,94	173,20	52,26	176,19	55,25
Nó N131	122,71	173,12	50,41	176,19	53,48
Nó N132	121,00	172,98	51,98	176,19	55,19
Nó N133	121,68	172,93	51,25	176,19	54,51
Nó N134	121,05	172,89	51,84	176,19	55,14
Nó N135	120,00	172,78	52,78	176,19	56,19
Nó N136	121,88	172,42	50,54	176,19	54,31
Nó N137	121,00	172,35	51,35	176,19	55,19
Nó N138	120,95	172,17	51,22	176,19	55,24

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N139	119,91	172,14	52,23	176,19	56,28
Nó N140	118,81	172,08	53,27	176,19	57,38
Nó N141	117,94	172,06	54,12	176,19	58,25
Nó N142	119,94	172,02	52,08	176,19	56,25
Nó N143	125,87	171,96	46,09	176,19	50,32
Nó N144	132,96	171,73	38,77	176,19	43,23
Nó N145	133,15	171,72	38,57	176,19	43,04
Nó N146	134,30	171,68	37,38	176,19	41,89
Nó N147	139,39	171,67	32,28	176,19	36,80
Nó N148	138,08	171,66	33,58	176,19	38,11
Nó N149	141,64	171,64	30,00	176,19	34,55
Nó N150	145,05	171,60	26,55	176,19	31,14
Nó N151	150,65	171,56	20,91	176,19	25,54
Nó N152	142,09	171,53	29,44	176,19	34,10
Nó N153	134,99	171,44	36,45	176,19	41,20
Nó N154	136,00	171,42	35,42	176,19	40,19
Nó N155	144,56	171,39	26,83	176,19	31,63
Nó N156	150,00	171,34	21,34	176,19	26,19
Nó N157	156,12	171,33	15,21	176,19	20,07
Nó N158	164,00	171,32	7,32	176,19	12,19
Nó N159	163,00	171,31	8,31	176,19	13,19
Nó N160	163,00	171,31	8,31	176,19	13,19
Nó N161	163,12	171,31	8,19	176,19	13,07
Nó N162	159,29	171,31	12,02	176,19	16,90
Nó N163	156,09	171,31	15,22	176,19	20,10
Nó N164	151,06	171,31	20,25	176,19	25,13
Nó N165	150,85	171,31	20,46	176,19	25,34
Nó N166	150,00	171,31	21,31	176,19	26,19
Nó N167	162,44	171,31	8,87	176,19	13,75
Nó N168	161,09	171,31	10,22	176,19	15,10
Nó N169	164,00	171,32	7,32	176,19	12,19
Nó VRP1	123,80	158,80	35,00	158,80	35,00
RNF REL_ETA	176,19	176,19	0,00	176,19	0,00
PRESSÃO MÁXIMA (m.c.a)					
60,19					
PRESSÃO MÍNIMA (m.c.a)					
7,32					

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
OBSERVAÇÕES:					
1 - Na simulação dinâmica estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno e altura do fuste,					
2 - Na simulação estática estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno, altura do fuste e a altura máxima da reservação,					

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

6.2. Zona de Pressão 5 (ZP5)

```
**************************************************************************
*                          EPANET 2.0 Brasil                             *
*                    Hidráulica e Qualidade da Água                      *
*                          Simulação da Rede                             *
*                          Versão 2.00.11                                *
**************************************************************************
```

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Rede - Trechos

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T1	70,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,05
Tubulação T2	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T3	7,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T4	26,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,05
Tubulação T5	4,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T6	5,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,05
Tubulação T7	64,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T8	29,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T9	50,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T10	39,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T11	15,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T12	27,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T13	24,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T14	20,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T15	21,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04
Tubulação T16	24,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T17	17,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T18	27,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T19	20,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T20	30,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T21	16,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T22	15,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T23	15,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T24	24,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T25	16,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T26	43,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T27	11,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T28	8,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T29	8,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T30	6,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T31	11,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T32	18,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T33	10,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T34	11,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T35	105,00	100,00	130,00	0,37	0,05	0,04
Tubulação T36	73,00	100,00	130,00	0,36	0,05	0,04
Tubulação T37	51,00	100,00	130,00	0,36	0,05	0,04
Tubulação T38	50,00	100,00	130,00	0,36	0,05	0,04
Tubulação T39	90,00	100,00	130,00	0,36	0,05	0,04
Tubulação T40	91,00	100,00	130,00	0,36	0,05	0,04
Tubulação T41	103,00	100,00	130,00	0,36	0,05	0,04
Tubulação T42	51,00	100,00	130,00	0,36	0,05	0,04
Tubulação T43	9,00	100,00	130,00	0,35	0,05	0,04
Tubulação T44	12,00	100,00	130,00	0,35	0,05	0,04
Tubulação T45	20,00	100,00	130,00	0,35	0,05	0,04
Tubulação T46	26,00	100,00	130,00	0,35	0,05	0,04
Tubulação T47	20,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T48	19,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T49	19,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T50	27,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T51	77,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T52	76,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T53	64,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T54	7,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T55	49,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T56	16,00	100,00	130,00	0,35	0,04	0,04
Tubulação T57	32,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T58	29,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T59	51,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T60	45,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T61	46,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T62	24,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T63	9,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T64	33,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T65	15,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T66	14,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T67	16,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T68	40,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T69	44,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T70	55,00	100,00	130,00	0,34	0,04	0,04
Tubulação T71	37,00	77,20	130,00	0,34	0,07	0,12
Tubulação T72	13,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T73	21,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T74	37,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T75	8,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T76	16,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T77	15,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T78	70,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T79	55,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T80	29,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T81	47,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T82	28,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T83	11,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T84	16,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T85	12,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T86	18,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T87	21,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T88	48,00	77,20	130,00	0,33	0,07	0,12
Tubulação T89	66,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,12
Tubulação T90	24,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,12
Tubulação T91	65,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,12
Tubulação T92	59,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,12
Tubulação T93	36,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,11
Tubulação T94	63,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,11
Tubulação T95	66,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,11
Tubulação T96	37,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,11
Tubulação T97	42,00	77,20	130,00	0,32	0,07	0,11
Tubulação T98	22,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T99	17,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T100	34,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T101	77,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T102	30,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T103	19,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T104	26,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T105	19,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T106	23,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T107	21,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T108	38,00	77,20	130,00	0,31	0,07	0,11
Tubulação T109	14,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T110	18,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T111	47,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T112	25,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T113	58,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T114	12,00	77,20	130,00	0,30	0,07	0,10
Tubulação T115	20,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T116	32,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T117	34,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T118	40,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T119	42,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T120	36,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T121	15,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T122	27,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T123	23,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T124	17,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T125	13,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T126	8,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T127	82,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T128	43,00	77,20	130,00	0,30	0,06	0,10
Tubulação T129	39,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,10
Tubulação T130	39,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,10
Tubulação T131	49,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,10
Tubulação T132	31,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,10
Tubulação T133	61,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,10
Tubulação T134	97,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,10
Tubulação T135	74,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,09
Tubulação T136	54,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,09
Tubulação T137	20,00	77,20	130,00	0,29	0,06	0,09
Tubulação T138	59,00	77,20	130,00	0,28	0,06	0,09
Tubulação T139	41,00	77,20	130,00	0,28	0,06	0,09
Tubulação T140	116,00	77,20	130,00	0,28	0,06	0,09
Tubulação T141	32,00	77,20	130,00	0,28	0,06	0,09
Tubulação T142	41,00	77,20	130,00	0,28	0,06	0,09
Tubulação T143	35,00	77,20	130,00	0,28	0,06	0,09
Tubulação T144	44,00	77,20	130,00	0,28	0,06	0,09
Tubulação T145	62,00	77,20	130,00	0,28	0,06	0,09
Tubulação T146	19,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T147	12,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T148	15,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T149	29,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T150	25,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T151	12,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T152	28,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T153	19,00	77,20	130,00	0,27	0,06	0,09
Tubulação T154	5,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T155	52,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T156	34,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T157	21,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T158	21,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T159	9,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T160	57,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T161	26,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T162	44,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T163	27,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T164	38,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T165	22,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T166	15,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T167	17,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T168	32,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T169	9,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T170	9,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T171	32,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T172	29,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T173	22,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T174	31,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T175	22,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T176	53,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T177	12,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T178	50,00	77,20	130,00	0,26	0,06	0,08
Tubulação T179	50,00	77,20	130,00	0,26	0,05	0,08
Tubulação T180	39,00	77,20	130,00	0,26	0,05	0,08
Tubulação T181	31,00	77,20	130,00	0,26	0,05	0,08
Tubulação T182	52,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,08
Tubulação T183	69,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,07
Tubulação T184	34,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,07
Tubulação T185	52,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,07
Tubulação T186	22,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,07
Tubulação T187	80,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,07
Tubulação T188	69,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,07
Tubulação T189	58,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,07
Tubulação T190	43,00	77,20	130,00	0,25	0,05	0,07
Tubulação T191	39,00	77,20	130,00	0,24	0,05	0,07
Tubulação T192	6,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T193	16,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T194	13,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T195	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T196	22,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T197	11,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T198	15,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T199	15,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T200	37,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T201	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T202	65,00	77,20	130,00	0,24	0,05	0,07

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T203	56,00	77,20	130,00	0,24	0,05	0,07
Tubulação T204	27,00	77,20	130,00	0,24	0,05	0,07
Tubulação T205	13,00	77,20	130,00	0,24	0,05	0,07
Tubulação T206	57,00	77,20	130,00	0,24	0,05	0,07
Tubulação T207	77,00	77,20	130,00	0,24	0,05	0,06
Tubulação T208	40,00	77,20	130,00	0,23	0,05	0,06
Tubulação T209	56,00	77,20	130,00	0,23	0,05	0,06
Tubulação T210	43,00	77,20	130,00	0,23	0,05	0,06
Tubulação T211	11,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T212	24,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T213	6,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T214	10,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T215	11,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T216	11,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T217	9,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T218	6,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T219	15,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T220	24,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T221	13,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T222	13,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T223	84,00	77,20	130,00	0,23	0,05	0,06
Tubulação T224	107,00	77,20	130,00	0,23	0,05	0,06
Tubulação T225	16,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T226	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T227	19,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T228	19,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T229	17,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T230	79,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T231	30,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T232	35,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T233	13,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T234	36,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T235	44,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T236	29,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T237	15,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T238	13,00	77,20	130,00	0,22	0,05	0,06
Tubulação T239	52,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T240	97,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T241	99,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T242	101,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T243	77,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T244	52,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T245	18,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T246	26,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T247	15,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T248	38,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T249	47,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T250	26,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T251	35,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T252	15,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T253	22,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T254	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T255	26,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T256	17,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T257	47,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T258	16,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T259	24,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T260	65,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T261	92,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,03
Tubulação T262	61,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,02
Tubulação T263	41,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T264	29,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T265	50,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T266	14,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T267	17,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T268	82,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T269	49,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T270	53,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T271	19,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T272	14,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T273	56,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T274	42,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T275	27,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T276	15,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T277	45,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T278	45,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T279	24,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T280	49,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T281	23,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T282	23,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T283	18,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T284	20,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T285	16,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T286	20,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T287	40,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T288	31,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T289	11,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T290	29,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T291	35,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T292	29,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T293	60,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T294	72,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T295	52,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T296	68,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T297	58,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T298	31,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T299	13,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T300	14,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T301	41,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T302	24,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T303	57,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,01
Tubulação T304	33,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T305	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T306	13,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T307	76,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T308	66,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T309	66,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T310	53,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T311	19,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T312	24,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T313	25,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T314	18,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T315	38,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T316	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T317	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T318	16,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T319	42,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T320	64,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T321	21,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T322	18,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T323	6,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T324	9,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T325	12,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T326	37,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T327	40,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T328	74,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T329	98,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T330	51,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T331	65,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T332	38,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T333	29,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T334	29,00	77,20	130,00	0,14	0,03	0,02
Tubulação T335	45,00	77,20	130,00	0,14	0,03	0,02
Tubulação T336	26,00	77,20	130,00	0,14	0,03	0,02
Tubulação T337	27,00	77,20	130,00	0,14	0,03	0,02
Tubulação T338	21,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T339	13,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T340	61,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T341	52,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T342	14,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T343	27,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T344	35,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T345	27,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T346	36,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T347	28,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T348	23,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T349	18,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T350	41,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T351	68,00	77,20	130,00	0,13	0,03	0,02
Tubulação T352	77,00	77,20	130,00	0,12	0,03	0,02
Tubulação T353	62,00	77,20	130,00	0,12	0,03	0,02
Tubulação T354	63,00	77,20	130,00	0,12	0,03	0,02
Tubulação T355	49,00	77,20	130,00	0,12	0,03	0,02
Tubulação T356	13,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T357	15,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T358	16,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T359	13,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T360	22,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T361	35,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T362	27,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T363	34,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,09
Tubulação T364	21,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,09
Tubulação T365	21,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,09
Tubulação T366	25,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T367	41,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T368	26,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T369	61,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T370	16,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T371	22,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T372	19,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T373	40,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T374	67,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,08

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T375	67,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,08
Tubulação T376	97,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,08
Tubulação T377	52,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,08
Tubulação T378	20,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,08
Tubulação T379	18,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,08
Tubulação T380	35,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T381	19,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T382	28,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T383	29,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T384	24,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T385	29,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T386	25,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T387	40,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T388	42,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T389	48,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T390	49,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T391	52,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T392	26,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T393	25,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T394	22,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T395	38,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T396	21,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T397	19,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T398	12,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T399	26,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T400	22,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T401	28,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T402	15,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T403	34,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T404	28,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T405	44,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,05
Tubulação T406	18,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,05
Tubulação T407	19,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,05
Tubulação T408	46,00	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T409	14,00	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T410	54,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T411	80,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T412	53,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T413	21,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T414	46,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T415	22,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T416	26,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T417	18,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T418	17,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T419	17,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T420	10,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T421	42,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T422	16,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T423	37,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T424	29,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T425	27,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T426	28,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T427	49,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T428	13,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T429	18,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T430	19,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T431	36,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T432	46,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T433	22,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T434	39,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T435	19,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T436	26,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T437	15,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T438	46,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T439	40,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T440	36,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T441	36,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T442	18,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T443	42,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T444	18,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T445	26,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T446	27,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T447	31,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T448	31,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T449	35,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,03
Tubulação T450	91,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,03
Tubulação T451	15,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,02
Tubulação T452	40,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,02
Tubulação T453	38,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T454	30,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T455	27,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T456	41,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T457	30,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T458	22,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T459	34,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T460	45,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T461	32,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T462	56,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T463	16,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T464	19,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T465	81,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T466	11,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T467	12,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T468	23,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T469	8,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T470	24,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T471	22,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T472	24,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T473	27,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T474	16,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T475	29,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T476	18,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T477	40,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T478	28,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T479	26,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T480	44,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T481	57,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T482	38,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T483	23,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T484	50,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T485	19,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T486	29,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T487	17,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T488	49,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T489	86,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T490	65,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T491	42,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T492	21,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T493	67,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T494	66,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,01
Tubulação T495	109,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T496	36,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T497	29,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T498	53,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T499	37,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T500	24,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T501	17,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T502	31,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T503	47,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T504	41,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T505	27,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T506	21,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T507	70,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T508	51,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T509	42,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T510	33,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T511	14,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T512	62,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T513	44,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T514	54,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T515	38,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T516	23,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T517	60,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T518	42,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T519	30,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T520	36,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T521	20,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T522	13,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação 1	13,00	100,00	130,00	0,38	0,05	0,04

VELOCIDADE MÁXIMA (m/s):
0,07
PERDA DE CARGA MÁXIMA (m/km)
0,12

EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE	
DN 50 (projetada)	10.889,00
DN 75 (projetada)	4.843,00
DN 100 (projetada)	2.245,00
TOTAL REDE	**17.977,00**
TOTAL DE LIGAÇÕES	**31**

OBSERVAÇÕES:

1 - O dimensionamento da rede de distribuição realizado no software EPANET leva em consideração o diâmetro interno das tubulações, conforme estabelecido pela NBR 12218/2017 item 5.6.1.

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

****
* EPANET 2.0 Brasil *
* Hidráulica e Qualidade da Água *
* Simulação da Rede *
* Versão 2.00.11 *
****

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Rede - Nós

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N1	143,08	158,00	14,92	158,00	14,92
Nó N2	140,71	158,00	17,29	158,00	17,29
Nó N3	139,30	158,00	18,70	158,00	18,70
Nó N4	138,96	158,00	19,04	158,00	19,04
Nó N5	139,03	158,00	18,97	158,00	18,97
Nó N6	138,78	157,99	19,21	157,99	19,21
Nó N7	138,46	157,99	19,53	157,99	19,53
Nó N8	140,38	157,99	17,61	157,99	17,61
Nó N9	141,56	157,99	16,43	157,99	16,43
Nó N10	141,86	157,99	16,13	157,99	16,13
Nó N11	141,89	157,99	16,10	157,99	16,10
Nó N12	142,00	157,99	15,99	157,99	15,99
Nó N13	140,93	157,98	17,05	157,98	17,05
Nó N14	139,43	157,98	18,55	157,98	18,55
Nó N15	138,55	157,98	19,43	157,98	19,43
Nó N16	137,00	157,98	20,98	157,98	20,98
Nó N17	135,98	157,98	22,00	157,98	22,00
Nó N18	134,51	157,98	23,47	157,98	23,47
Nó N19	132,98	157,98	25,00	157,98	25,00
Nó N20	131,43	157,98	26,55	157,98	26,55
Nó N21	129,84	157,98	28,14	157,98	28,14
Nó N22	129,07	157,98	28,91	157,98	28,91
Nó N23	128,28	157,98	29,70	157,98	29,70
Nó N24	127,54	157,97	30,43	157,97	30,43
Nó N25	126,09	157,97	31,88	157,97	31,88
Nó N26	124,90	157,97	33,07	157,97	33,07
Nó N27	122,13	157,97	35,84	157,97	35,84
Nó N28	121,50	157,97	36,47	157,97	36,47

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N29	120,98	157,97	36,99	157,97	36,99
Nó N30	120,50	157,97	37,47	157,97	37,47
Nó N31	120,49	157,97	37,48	157,97	37,48
Nó N32	119,69	157,97	38,28	157,97	38,28
Nó N33	118,99	157,97	38,98	157,97	38,98
Nó N34	119,05	157,97	38,92	157,97	38,92
Nó N35	118,78	157,97	39,19	157,97	39,19
Nó N36	116,42	157,96	41,54	157,96	41,54
Nó N37	117,85	157,96	40,11	157,96	40,11
Nó N38	119,00	157,96	38,96	157,96	38,96
Nó N39	117,85	157,96	40,11	157,96	40,11
Nó N40	118,20	157,95	39,75	157,95	39,75
Nó N41	121,17	157,95	36,78	157,95	36,78
Nó N42	117,78	157,94	40,16	157,94	40,16
Nó N43	116,47	157,94	41,47	157,94	41,47
Nó N44	116,47	157,94	41,47	157,94	41,47
Nó N45	116,00	157,94	41,94	157,94	41,94
Nó N46	116,54	157,94	41,40	157,94	41,40
Nó N47	118,00	157,94	39,94	157,94	39,94
Nó N48	119,52	157,94	38,42	157,94	38,42
Nó N49	119,89	157,94	38,05	157,94	38,05
Nó N50	119,74	157,94	38,20	157,94	38,20
Nó N51	120,00	157,94	37,94	157,94	37,94
Nó N52	119,63	157,93	38,30	157,93	38,30
Nó N53	118,01	157,93	39,92	157,93	39,92
Nó N54	119,50	157,93	38,43	157,93	38,43
Nó N55	120,17	157,93	37,76	157,93	37,76
Nó N56	121,00	157,93	36,93	157,93	36,93
Nó N57	120,66	157,93	37,27	157,93	37,27
Nó N58	122,00	157,92	35,92	157,92	35,92
Nó N59	123,10	157,92	34,82	157,92	34,82
Nó N60	123,50	157,92	34,42	157,92	34,42
Nó N61	118,90	157,92	39,02	157,92	39,02
Nó N62	117,62	157,92	40,30	157,92	40,30
Nó N63	117,00	157,92	40,92	157,92	40,92
Nó N64	116,97	157,92	40,95	157,92	40,95
Nó N65	117,00	157,92	40,92	157,92	40,92

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N66	116,99	157,92	40,93	157,92	40,93
Nó N67	117,98	157,91	39,93	157,91	39,93
Nó N68	118,50	157,91	39,41	157,91	39,41
Nó N69	121,50	157,91	36,41	157,91	36,41
Nó N70	123,56	157,91	34,35	157,91	34,35
Nó N71	126,50	157,91	31,41	157,91	31,41
Nó N72	126,00	157,90	31,90	157,90	31,90
Nó N73	126,40	157,90	31,50	157,90	31,50
Nó N74	127,13	157,90	30,77	157,90	30,77
Nó N75	128,50	157,90	29,40	157,90	29,40
Nó N76	128,89	157,90	29,01	157,90	29,01
Nó N77	129,71	157,90	28,19	157,90	28,19
Nó N78	130,71	157,90	27,19	157,90	27,19
Nó N79	123,00	157,90	34,90	157,90	34,90
Nó N80	120,23	157,89	37,66	157,89	37,66
Nó N81	119,07	157,89	38,82	157,89	38,82
Nó N82	118,50	157,88	39,38	157,88	39,38
Nó N83	118,40	157,88	39,48	157,88	39,48
Nó N84	118,40	157,88	39,48	157,88	39,48
Nó N85	118,37	157,87	39,50	157,87	39,50
Nó N86	118,28	157,87	39,59	157,87	39,59
Nó N87	118,50	157,87	39,37	157,87	39,37
Nó N88	118,96	157,87	38,91	157,87	38,91
Nó N89	119,47	157,86	38,39	157,86	38,39
Nó N90	119,45	157,85	38,40	157,85	38,40
Nó N91	119,41	157,85	38,44	157,85	38,44
Nó N92	118,99	157,84	38,85	157,84	38,85
Nó N93	119,38	157,84	38,46	157,84	38,46
Nó N94	118,50	157,83	39,33	157,83	39,33
Nó N95	118,61	157,83	39,22	157,83	39,22
Nó N96	118,88	157,82	38,94	157,82	38,94
Nó N97	118,90	157,81	38,91	157,81	38,91
Nó N98	119,77	157,81	38,04	157,81	38,04
Nó N99	120,01	157,81	37,80	157,81	37,80
Nó N100	120,43	157,81	37,38	157,81	37,38
Nó N101	120,24	157,80	37,56	157,80	37,56
Nó N102	120,34	157,79	37,45	157,79	37,45

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N103	119,90	157,79	37,89	157,79	37,89
Nó N104	120,50	157,79	37,29	157,79	37,29
Nó N105	120,28	157,78	37,50	157,78	37,50
Nó N106	121,25	157,78	36,53	157,78	36,53
Nó N107	123,00	157,78	34,78	157,78	34,78
Nó N108	123,53	157,78	34,25	157,78	34,25
Nó N109	123,96	157,77	33,81	157,77	33,81
Nó N110	123,89	157,77	33,88	157,77	33,88
Nó N111	123,59	157,77	34,18	157,77	34,18
Nó N112	124,38	157,77	33,39	157,77	33,39
Nó N113	125,39	157,77	32,38	157,77	32,38
Nó N114	127,01	157,77	30,76	157,77	30,76
Nó N115	123,93	157,77	33,84	157,77	33,84
Nó N116	123,51	157,77	34,26	157,77	34,26
Nó N117	122,09	157,77	35,68	157,77	35,68
Nó N118	121,44	157,76	36,32	157,76	36,32
Nó N119	119,00	157,76	38,76	157,76	38,76
Nó N120	119,00	157,76	38,76	157,76	38,76
Nó N121	119,36	157,75	38,39	157,75	38,39
Nó N122	119,93	157,75	37,82	157,75	37,82
Nó N123	122,00	157,75	35,75	157,75	35,75
Nó N124	122,99	157,75	34,76	157,75	34,76
Nó N125	123,88	157,74	33,86	157,74	33,86
Nó N126	124,40	157,74	33,34	157,74	33,34
Nó N127	124,56	157,74	33,18	157,74	33,18
Nó N128	127,71	157,73	30,02	157,73	30,02
Nó N129	129,50	157,73	28,23	157,73	28,23
Nó N130	130,51	157,73	27,22	157,73	27,22
Nó N131	131,50	157,72	26,22	157,72	26,22
Nó N132	132,02	157,72	25,70	157,72	25,70
Nó N133	132,12	157,71	25,59	157,71	25,59
Nó N134	133,50	157,71	24,21	157,71	24,21
Nó N135	134,84	157,70	22,86	157,70	22,86
Nó N136	134,48	157,69	23,21	157,69	23,21
Nó N137	134,50	157,69	23,19	157,69	23,19
Nó N138	134,50	157,68	23,18	157,68	23,18
Nó N139	134,50	157,68	23,18	157,68	23,18

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N140	135,05	157,68	22,63	157,68	22,63
Nó N141	134,50	157,66	23,16	157,66	23,16
Nó N142	133,69	157,66	23,97	157,66	23,97
Nó N143	133,06	157,66	24,60	157,66	24,60
Nó N144	132,45	157,66	25,21	157,66	25,21
Nó N145	132,21	157,65	25,44	157,65	25,44
Nó N146	132,29	157,65	25,36	157,65	25,36
Nó N147	132,69	157,65	24,96	157,65	24,96
Nó N148	133,00	157,65	24,65	157,65	24,65
Nó N149	133,40	157,65	24,25	157,65	24,25
Nó N150	134,21	157,65	23,44	157,65	23,44
Nó N151	134,86	157,65	22,79	157,65	22,79
Nó N152	135,19	157,65	22,46	157,65	22,46
Nó N153	135,88	157,65	21,77	157,65	21,77
Nó N154	132,41	157,64	25,23	157,64	25,23
Nó N155	132,26	157,64	25,38	157,64	25,38
Nó N156	129,74	157,64	27,90	157,64	27,90
Nó N157	128,21	157,64	29,43	157,64	29,43
Nó N158	127,92	157,64	29,72	157,64	29,72
Nó N159	127,98	157,64	29,66	157,64	29,66
Nó N160	128,14	157,64	29,50	157,64	29,50
Nó N161	131,11	157,64	26,53	157,64	26,53
Nó N162	132,12	157,64	25,52	157,64	25,52
Nó N163	133,41	157,64	24,23	157,64	24,23
Nó N164	134,03	157,64	23,61	157,64	23,61
Nó N165	134,86	157,64	22,78	157,64	22,78
Nó N166	135,35	157,64	22,29	157,64	22,29
Nó N167	128,23	157,64	29,41	157,64	29,41
Nó N168	129,42	157,64	28,22	157,64	28,22
Nó N169	131,50	157,64	26,14	157,64	26,14
Nó N170	132,00	157,64	25,64	157,64	25,64
Nó N171	132,42	157,64	25,22	157,64	25,22
Nó N172	132,16	157,64	25,48	157,64	25,48
Nó N173	132,05	157,64	25,59	157,64	25,59
Nó N174	132,43	157,64	25,21	157,64	25,21
Nó N175	133,60	157,64	24,04	157,64	24,04
Nó N176	134,66	157,64	22,98	157,64	22,98

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N177	136,92	157,64	20,72	157,64	20,72
Nó N178	137,10	157,64	20,54	157,64	20,54
Nó N179	132,26	157,64	25,38	157,64	25,38
Nó N180	132,03	157,64	25,61	157,64	25,61
Nó N181	131,78	157,63	25,85	157,63	25,85
Nó N182	131,91	157,63	25,72	157,63	25,72
Nó N183	132,47	157,63	25,16	157,63	25,16
Nó N184	132,99	157,62	24,63	157,62	24,63
Nó N185	134,32	157,62	23,30	157,62	23,30
Nó N186	136,50	157,62	21,12	157,62	21,12
Nó N187	137,04	157,61	20,57	157,61	20,57
Nó N188	137,38	157,61	20,23	157,61	20,23
Nó N189	133,34	157,60	24,26	157,60	24,26
Nó N190	132,58	157,60	25,02	157,60	25,02
Nó N191	131,29	157,60	26,31	157,60	26,31
Nó N192	130,42	157,59	27,17	157,59	27,17
Nó N193	130,50	157,59	27,09	157,59	27,09
Nó N194	131,36	157,59	26,23	157,59	26,23
Nó N195	131,50	157,59	26,09	157,59	26,09
Nó N196	132,19	157,59	25,40	157,59	25,40
Nó N197	133,44	157,59	24,15	157,59	24,15
Nó N198	134,29	157,59	23,30	157,59	23,30
Nó N199	134,97	157,59	22,62	157,59	22,62
Nó N200	135,30	157,59	22,29	157,59	22,29
Nó N201	136,69	157,59	20,90	157,59	20,90
Nó N202	137,41	157,59	20,18	157,59	20,18
Nó N203	129,47	157,59	28,12	157,59	28,12
Nó N204	129,11	157,59	28,48	157,59	28,48
Nó N205	128,91	157,58	28,67	157,58	28,67
Nó N206	128,61	157,58	28,97	157,58	28,97
Nó N207	127,94	157,58	29,64	157,58	29,64
Nó N208	127,92	157,57	29,65	157,57	29,65
Nó N209	128,13	157,57	29,44	157,57	29,44
Nó N210	130,97	157,57	26,60	157,57	26,60
Nó N211	131,92	157,57	25,65	157,57	25,65
Nó N212	130,89	157,57	26,68	157,57	26,68
Nó N213	131,81	157,57	25,76	157,57	25,76

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N214	131,80	157,57	25,77	157,57	25,77
Nó N215	132,00	157,57	25,57	157,57	25,57
Nó N216	132,03	157,57	25,54	157,57	25,54
Nó N217	131,88	157,57	25,69	157,57	25,69
Nó N218	131,85	157,57	25,72	157,57	25,72
Nó N219	131,93	157,57	25,64	157,57	25,64
Nó N220	132,46	157,57	25,11	157,57	25,11
Nó N221	133,00	157,57	24,57	157,57	24,57
Nó N222	133,44	157,57	24,13	157,57	24,13
Nó N223	133,54	157,57	24,03	157,57	24,03
Nó N224	132,62	157,56	24,94	157,56	24,94
Nó N225	128,89	157,55	28,66	157,55	28,66
Nó N226	129,38	157,55	28,17	157,55	28,17
Nó N227	130,50	157,55	27,05	157,55	27,05
Nó N228	131,72	157,55	25,83	157,55	25,83
Nó N229	132,63	157,55	24,92	157,55	24,92
Nó N230	133,15	157,55	24,40	157,55	24,40
Nó N231	127,00	157,55	30,55	157,55	30,55
Nó N232	126,97	157,55	30,58	157,55	30,58
Nó N233	126,83	157,55	30,72	157,55	30,72
Nó N234	126,50	157,55	31,05	157,55	31,05
Nó N235	126,99	157,54	30,55	157,54	30,55
Nó N236	128,10	157,54	29,44	157,54	29,44
Nó N237	128,91	157,54	28,63	157,54	28,63
Nó N238	129,52	157,54	28,02	157,54	28,02
Nó N239	130,50	157,54	27,04	157,54	27,04
Nó N240	134,55	157,54	22,99	157,54	22,99
Nó N241	141,00	157,53	16,53	157,53	16,53
Nó N242	143,50	157,53	14,03	157,53	14,03
Nó N243	148,50	157,52	9,02	157,52	9,02
Nó N244	151,50	157,52	6,02	157,52	6,02
Nó N245	150,53	157,52	6,99	157,52	6,99
Nó N246	149,50	157,52	8,02	157,52	8,02
Nó N247	146,79	157,52	10,73	157,52	10,73
Nó N248	146,05	157,52	11,47	157,52	11,47
Nó N249	144,96	157,52	12,56	157,52	12,56
Nó N250	142,30	157,52	15,22	157,52	15,22

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N251	139,13	157,52	18,39	157,52	18,39
Nó N252	136,54	157,52	20,98	157,52	20,98
Nó N253	136,19	157,52	21,33	157,52	21,33
Nó N254	135,98	157,52	21,54	157,52	21,54
Nó N255	135,88	157,52	21,64	157,52	21,64
Nó N256	136,46	157,52	21,06	157,52	21,06
Nó N257	138,25	157,52	19,27	157,52	19,27
Nó N258	141,79	157,52	15,73	157,52	15,73
Nó N259	142,01	157,52	15,51	157,52	15,51
Nó N260	142,12	157,52	15,40	157,52	15,40
Nó N261	148,20	157,52	9,32	157,52	9,32
Nó N262	143,20	157,51	14,31	157,51	14,31
Nó N263	140,94	157,51	16,57	157,51	16,57
Nó N264	144,00	157,51	13,51	157,51	13,51
Nó N265	145,31	157,51	12,20	157,51	12,20
Nó N266	145,97	157,51	11,54	157,51	11,54
Nó N267	146,11	157,51	11,40	157,51	11,40
Nó N268	146,36	157,51	11,15	157,51	11,15
Nó N269	150,03	157,51	7,48	157,51	7,48
Nó N270	150,00	157,51	7,51	157,51	7,51
Nó N271	149,00	157,51	8,51	157,51	8,51
Nó N272	149,10	157,51	8,41	157,51	8,41
Nó N273	149,50	157,51	8,01	157,51	8,01
Nó N274	149,63	157,50	7,87	157,50	7,87
Nó N275	149,03	157,50	8,47	157,50	8,47
Nó N276	148,23	157,50	9,27	157,50	9,27
Nó N277	147,83	157,50	9,67	157,50	9,67
Nó N278	147,20	157,50	10,30	157,50	10,30
Nó N279	146,89	157,50	10,61	157,50	10,61
Nó N280	146,50	157,50	11,00	157,50	11,00
Nó N281	144,50	157,50	13,00	157,50	13,00
Nó N282	144,00	157,50	13,50	157,50	13,50
Nó N283	142,37	157,50	15,13	157,50	15,13
Nó N284	141,50	157,50	16,00	157,50	16,00
Nó N285	140,94	157,50	16,56	157,50	16,56
Nó N286	140,50	157,50	17,00	157,50	17,00
Nó N287	139,00	157,50	18,50	157,50	18,50

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N288	137,00	157,50	20,50	157,50	20,50
Nó N289	135,75	157,50	21,75	157,50	21,75
Nó N290	136,00	157,50	21,50	157,50	21,50
Nó N291	135,50	157,50	22,00	157,50	22,00
Nó N292	135,30	157,50	22,20	157,50	22,20
Nó N293	135,50	157,50	22,00	157,50	22,00
Nó N294	135,48	157,50	22,02	157,50	22,02
Nó N295	138,50	157,50	19,00	157,50	19,00
Nó N296	141,00	157,50	16,50	157,50	16,50
Nó N297	144,58	157,49	12,91	157,49	12,91
Nó N298	146,52	157,49	10,97	157,49	10,97
Nó N299	146,63	157,49	10,86	157,49	10,86
Nó N300	147,13	157,49	10,36	157,49	10,36
Nó N301	147,21	157,49	10,28	157,49	10,28
Nó N302	146,00	157,49	11,49	157,49	11,49
Nó N303	145,25	157,49	12,24	157,49	12,24
Nó N304	143,44	157,49	14,05	157,49	14,05
Nó N305	146,10	157,49	11,39	157,49	11,39
Nó N306	147,63	157,49	9,86	157,49	9,86
Nó N307	148,67	157,49	8,82	157,49	8,82
Nó N308	138,83	157,49	18,66	157,49	18,66
Nó N309	137,82	157,49	19,67	157,49	19,67
Nó N310	138,49	157,49	19,00	157,49	19,00
Nó N311	137,98	157,49	19,51	157,49	19,51
Nó N312	138,00	157,49	19,49	157,49	19,49
Nó N313	138,73	157,49	18,76	157,49	18,76
Nó N314	140,46	157,49	17,03	157,49	17,03
Nó N315	141,74	157,49	15,75	157,49	15,75
Nó N316	141,14	157,49	16,35	157,49	16,35
Nó N317	141,34	157,49	16,15	157,49	16,15
Nó N318	142,25	157,49	15,24	157,49	15,24
Nó N319	143,64	157,49	13,85	157,49	13,85
Nó N320	146,71	157,49	10,78	157,49	10,78
Nó N321	145,05	157,49	12,44	157,49	12,44
Nó N322	143,12	157,49	14,37	157,49	14,37
Nó N323	144,60	157,49	12,89	157,49	12,89
Nó N324	145,54	157,49	11,95	157,49	11,95

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N325	146,50	157,49	10,99	157,49	10,99
Nó N326	147,41	157,49	10,08	157,49	10,08
Nó N327	145,23	157,49	12,26	157,49	12,26
Nó N328	146,00	157,49	11,49	157,49	11,49
Nó N329	145,87	157,49	11,62	157,49	11,62
Nó N330	145,85	157,49	11,64	157,49	11,64
Nó N331	145,51	157,49	11,98	157,49	11,98
Nó N332	145,69	157,49	11,80	157,49	11,80
Nó N333	146,00	157,49	11,49	157,49	11,49
Nó N334	146,00	157,49	11,49	157,49	11,49
Nó N335	130,25	157,54	27,29	157,54	27,29
Nó N336	133,70	157,54	23,84	157,54	23,84
Nó N337	136,00	157,54	21,54	157,54	21,54
Nó N338	138,19	157,53	19,34	157,53	19,34
Nó N339	139,50	157,53	18,03	157,53	18,03
Nó N340	140,25	157,53	17,28	157,53	17,28
Nó N341	142,08	157,53	15,45	157,53	15,45
Nó N342	144,50	157,53	13,03	157,53	13,03
Nó N343	143,80	157,53	13,73	157,53	13,73
Nó N344	144,50	157,53	13,03	157,53	13,03
Nó N345	142,96	157,53	14,57	157,53	14,57
Nó N346	141,83	157,53	15,70	157,53	15,70
Nó N347	141,40	157,53	16,13	157,53	16,13
Nó N348	144,54	157,53	12,99	157,53	12,99
Nó N349	144,86	157,53	12,67	157,53	12,67
Nó N350	144,73	157,53	12,80	157,53	12,80
Nó N351	144,71	157,53	12,82	157,53	12,82
Nó N352	144,00	157,53	13,53	157,53	13,53
Nó N353	142,27	157,53	15,26	157,53	15,26
Nó N354	139,83	157,52	17,69	157,52	17,69
Nó N355	138,30	157,52	19,22	157,52	19,22
Nó N356	136,23	157,52	21,29	157,52	21,29
Nó N357	136,79	157,52	20,73	157,52	20,73
Nó N358	137,30	157,52	20,22	157,52	20,22
Nó N359	137,55	157,52	19,97	157,52	19,97
Nó N360	137,09	157,52	20,43	157,52	20,43
Nó N361	136,45	157,51	21,06	157,51	21,06

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N362	134,92	157,51	22,59	157,51	22,59
Nó N363	133,58	157,51	23,93	157,51	23,93
Nó N364	131,63	157,51	25,88	157,51	25,88
Nó N365	130,46	157,50	27,04	157,50	27,04
Nó N366	130,25	157,50	27,25	157,50	27,25
Nó N367	129,80	157,50	27,70	157,50	27,70
Nó N368	129,71	157,50	27,79	157,50	27,79
Nó N369	129,52	157,49	27,97	157,49	27,97
Nó N370	129,50	157,49	27,99	157,49	27,99
Nó N371	129,15	157,49	28,34	157,49	28,34
Nó N372	127,50	157,48	29,98	157,48	29,98
Nó N373	126,45	157,48	31,03	157,48	31,03
Nó N374	125,18	157,48	32,30	157,48	32,30
Nó N375	129,61	157,47	27,86	157,47	27,86
Nó N376	134,00	157,47	23,47	157,47	23,47
Nó N377	138,50	157,46	18,96	157,46	18,96
Nó N378	139,76	157,46	17,70	157,46	17,70
Nó N379	140,69	157,45	16,76	157,45	16,76
Nó N380	141,09	157,45	16,36	157,45	16,36
Nó N381	140,29	157,45	17,16	157,45	17,16
Nó N382	139,24	157,45	18,21	157,45	18,21
Nó N383	138,00	157,45	19,45	157,45	19,45
Nó N384	137,50	157,45	19,95	157,45	19,95
Nó N385	137,30	157,45	20,15	157,45	20,15
Nó N386	138,10	157,45	19,35	157,45	19,35
Nó N387	138,22	157,45	19,23	157,45	19,23
Nó N388	136,82	157,44	20,62	157,44	20,62
Nó N389	136,82	157,44	20,62	157,44	20,62
Nó N390	135,50	157,44	21,94	157,44	21,94
Nó N391	135,00	157,44	22,44	157,44	22,44
Nó N392	133,75	157,43	23,68	157,43	23,68
Nó N393	131,63	157,43	25,80	157,43	25,80
Nó N394	127,93	157,43	29,50	157,43	29,50
Nó N395	126,55	157,43	30,88	157,43	30,88
Nó N396	125,36	157,43	32,07	157,43	32,07
Nó N397	126,51	157,42	30,91	157,42	30,91
Nó N398	126,84	157,42	30,58	157,42	30,58

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N399	128,02	157,42	29,40	157,42	29,40
Nó N400	130,50	157,42	26,92	157,42	26,92
Nó N401	132,00	157,42	25,42	157,42	25,42
Nó N402	132,85	157,42	24,57	157,42	24,57
Nó N403	133,45	157,42	23,97	157,42	23,97
Nó N404	134,53	157,41	22,88	157,41	22,88
Nó N405	136,04	157,41	21,37	157,41	21,37
Nó N406	140,50	157,41	16,91	157,41	16,91
Nó N407	142,15	157,41	15,26	157,41	15,26
Nó N408	143,50	157,41	13,91	157,41	13,91
Nó N409	144,13	157,41	13,28	157,41	13,28
Nó N410	144,41	157,41	13,00	157,41	13,00
Nó N411	144,36	157,41	13,05	157,41	13,05
Nó N412	144,42	157,41	12,99	157,41	12,99
Nó N413	144,50	157,41	12,91	157,41	12,91
Nó N414	145,00	157,41	12,41	157,41	12,41
Nó N415	145,50	157,41	11,91	157,41	11,91
Nó N416	145,85	157,41	11,56	157,41	11,56
Nó N417	146,37	157,41	11,04	157,41	11,04
Nó N418	146,68	157,41	10,73	157,41	10,73
Nó N419	146,99	157,41	10,42	157,41	10,42
Nó N420	147,33	157,41	10,08	157,41	10,08
Nó N421	147,39	157,41	10,02	157,41	10,02
Nó N422	147,82	157,41	9,59	157,41	9,59
Nó N423	148,02	157,41	9,39	157,41	9,39
Nó N424	148,54	157,41	8,87	157,41	8,87
Nó N425	148,87	157,41	8,54	157,41	8,54
Nó N426	149,27	157,41	8,14	157,41	8,14
Nó N427	149,62	157,41	7,79	157,41	7,79
Nó N428	144,41	157,40	12,99	157,40	12,99
Nó N429	144,05	157,40	13,35	157,40	13,35
Nó N430	143,33	157,40	14,07	157,40	14,07
Nó N431	142,15	157,40	15,25	157,40	15,25
Nó N432	139,50	157,40	17,90	157,40	17,90
Nó N433	136,57	157,40	20,83	157,40	20,83
Nó N434	134,51	157,40	22,89	157,40	22,89
Nó N435	130,91	157,40	26,49	157,40	26,49

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N436	129,53	157,40	27,87	157,40	27,87
Nó N437	126,00	157,40	31,40	157,40	31,40
Nó N438	125,91	157,39	31,48	157,39	31,48
Nó N439	125,70	157,39	31,69	157,39	31,69
Nó N440	126,48	157,39	30,91	157,39	30,91
Nó N441	126,98	157,39	30,41	157,39	30,41
Nó N442	127,85	157,39	29,54	157,39	29,54
Nó N443	128,50	157,39	28,89	157,39	28,89
Nó N444	131,07	157,39	26,32	157,39	26,32
Nó N445	132,46	157,39	24,93	157,39	24,93
Nó N446	134,36	157,39	23,03	157,39	23,03
Nó N447	136,93	157,39	20,46	157,39	20,46
Nó N448	139,42	157,38	17,96	157,38	17,96
Nó N449	141,25	157,38	16,13	157,38	16,13
Nó N450	142,42	157,38	14,96	157,38	14,96
Nó N451	146,11	157,38	11,27	157,38	11,27
Nó N452	146,68	157,38	10,70	157,38	10,70
Nó N453	147,85	157,38	9,53	157,38	9,53
Nó N454	148,79	157,38	8,59	157,38	8,59
Nó N455	149,18	157,38	8,20	157,38	8,20
Nó N456	148,81	157,38	8,57	157,38	8,57
Nó N457	148,46	157,38	8,92	157,38	8,92
Nó N458	148,54	157,38	8,84	157,38	8,84
Nó N459	148,05	157,38	9,33	157,38	9,33
Nó N460	146,57	157,37	10,80	157,37	10,80
Nó N461	147,64	157,37	9,73	157,37	9,73
Nó N462	148,00	157,37	9,37	157,37	9,37
Nó N463	148,68	157,37	8,69	157,37	8,69
Nó N464	149,42	157,37	7,95	157,37	7,95
Nó N465	151,36	157,37	6,01	157,37	6,01
Nó N466	149,00	157,37	8,37	157,37	8,37
Nó N467	148,70	157,37	8,67	157,37	8,67
Nó N468	148,00	157,37	9,37	157,37	9,37
Nó N469	146,76	157,37	10,61	157,37	10,61
Nó N470	146,03	157,37	11,34	157,37	11,34
Nó N471	145,19	157,37	12,18	157,37	12,18
Nó N472	145,19	157,37	12,18	157,37	12,18

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N473	144,20	157,37	13,17	157,37	13,17
Nó N474	142,71	157,37	14,66	157,37	14,66
Nó N475	141,67	157,37	15,70	157,37	15,70
Nó N476	139,41	157,37	17,96	157,37	17,96
Nó N477	139,05	157,37	18,32	157,37	18,32
Nó N478	140,39	157,37	16,98	157,37	16,98
Nó N479	140,27	157,37	17,10	157,37	17,10
Nó N480	140,04	157,37	17,33	157,37	17,33
Nó N481	139,89	157,37	17,48	157,37	17,48
Nó N482	139,53	157,36	17,83	157,36	17,83
Nó N483	139,10	157,36	18,26	157,36	18,26
Nó N484	138,85	157,36	18,51	157,36	18,51
Nó N485	138,90	157,36	18,46	157,36	18,46
Nó N486	138,97	157,36	18,39	157,36	18,39
Nó N487	139,20	157,36	18,16	157,36	18,16
Nó N488	139,35	157,36	18,01	157,36	18,01
Nó N489	139,98	157,36	17,38	157,36	17,38
Nó N490	140,06	157,36	17,30	157,36	17,30
Nó N491	140,50	157,36	16,86	157,36	16,86
Nó N492	140,17	157,36	17,19	157,36	17,19
Nó N493	140,33	157,36	17,03	157,36	17,03
Nó N494	139,44	157,36	17,92	157,36	17,92
Nó N495	139,41	157,36	17,95	157,36	17,95
Nó N496	141,42	157,36	15,94	157,36	15,94
Nó N497	140,59	157,36	16,77	157,36	16,77
Nó N498	140,50	157,36	16,86	157,36	16,86
Nó N499	139,78	157,36	17,58	157,36	17,58
Nó N500	140,50	157,36	16,86	157,36	16,86
Nó N501	139,75	157,36	17,61	157,36	17,61
Nó N502	139,83	157,36	17,53	157,36	17,53
Nó N503	140,04	157,36	17,32	157,36	17,32
Nó N504	140,26	157,36	17,10	157,36	17,10
Nó N505	142,00	157,36	15,36	157,36	15,36
Nó N506	143,50	157,36	13,86	157,36	13,86
Nó N507	144,75	157,36	12,61	157,36	12,61
Nó N508	144,63	157,36	12,73	157,36	12,73
Nó N509	146,94	157,36	10,42	157,36	10,42

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N510	149,66	157,36	7,70	157,36	7,70
Nó N511	150,75	157,36	6,61	157,36	6,61
Nó N512	151,00	157,36	6,36	157,36	6,36
Nó N513	150,92	157,36	6,44	157,36	6,44
Nó N514	149,52	157,36	7,84	157,36	7,84
Nó N515	148,43	157,36	8,93	157,36	8,93
Nó N516	147,29	157,36	10,07	157,36	10,07
Nó N517	146,75	157,36	10,61	157,36	10,61
Nó N518	144,42	157,36	12,94	157,36	12,94
Nó N519	142,35	157,36	15,01	157,36	15,01
Nó N520	144,14	157,36	13,22	157,36	13,22
Nó N521	144,13	157,36	13,23	157,36	13,23
Nó N522	143,98	157,36	13,38	157,36	13,38
Nó N523	143,90	157,36	13,46	157,36	13,46
RNF REL	158,00	158,00	0,00	158,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

PRESSÃO MÁXIMA (m.c.a)
41,94
PRESSÃO MÍNIMA (m.c.a)
6,01
OBSERVAÇÕES:
1 - Na simulação dinâmica estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno e altura do fuste,
2 - Na simulação estática estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno, altura do fuste e a altura máxima da reservação,

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

6.3. Zona de Pressão 6 (ZP6)

****
* EPANET 2.0 Brasil *
* Hidráulica e Qualidade da Água *
* Simulação da Rede *
* Versão 2.00.11 *
****

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Rede - Trechos

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T1	72,00	100,00	130,00	0,56	0,07	0,09
Tubulação T2	79,00	100,00	130,00	0,55	0,07	0,09
Tubulação T3	107,00	100,00	130,00	0,55	0,07	0,09
Tubulação T4	115,00	100,00	130,00	0,55	0,07	0,09
Tubulação T5	132,00	100,00	130,00	0,54	0,07	0,09
Tubulação T6	126,00	77,20	130,00	0,54	0,11	0,30
Tubulação T7	55,00	77,20	130,00	0,53	0,11	0,30
Tubulação T8	82,00	77,20	130,00	0,53	0,11	0,29
Tubulação T9	110,00	77,20	130,00	0,53	0,11	0,29
Tubulação T10	109,00	77,20	130,00	0,52	0,11	0,29
Tubulação T11	100,00	77,20	130,00	0,52	0,11	0,28
Tubulação T12	103,00	77,20	130,00	0,52	0,11	0,28
Tubulação T13	70,00	77,20	130,00	0,51	0,11	0,28
Tubulação T14	58,00	77,20	130,00	0,51	0,11	0,27
Tubulação T15	100,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T16	85,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T17	68,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T18	24,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T19	37,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T20	82,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T21	67,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T22	81,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T23	37,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T24	30,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T25	28,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T26	13,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T27	57,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T28	67,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T29	56,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T30	35,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T31	52,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T32	76,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T33	94,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T34	119,00	77,20	130,00	0,47	0,10	0,24
Tubulação T35	80,00	77,20	130,00	0,47	0,10	0,23
Tubulação T36	119,00	77,20	130,00	0,46	0,10	0,23
Tubulação T37	130,00	77,20	130,00	0,46	0,10	0,22
Tubulação T38	110,00	77,20	130,00	0,46	0,10	0,22
Tubulação T39	93,00	77,20	130,00	0,45	0,10	0,22
Tubulação T40	109,00	77,20	130,00	0,45	0,10	0,21
Tubulação T41	18,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T42	37,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T43	50,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T44	62,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T45	18,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T46	23,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T47	11,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T48	11,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T49	11,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T50	91,00	77,20	130,00	0,44	0,09	0,20
Tubulação T51	78,00	77,20	130,00	0,43	0,09	0,20
Tubulação T52	96,00	77,20	130,00	0,43	0,09	0,20
Tubulação T53	82,00	77,20	130,00	0,43	0,09	0,20
Tubulação T54	103,00	77,20	130,00	0,43	0,09	0,19
Tubulação T55	99,00	77,20	130,00	0,42	0,09	0,19
Tubulação T56	113,00	77,20	130,00	0,42	0,09	0,19
Tubulação T57	94,00	77,20	130,00	0,41	0,09	0,19
Tubulação T58	83,00	77,20	130,00	0,41	0,09	0,18
Tubulação T59	40,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T60	50,00	77,20	130,00	0,41	0,09	0,18
Tubulação T61	25,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T62	28,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T63	26,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T64	23,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T65	112,00	77,20	130,00	0,40	0,09	0,17
Tubulação T66	113,00	54,60	130,00	0,40	0,17	0,93
Tubulação T67	131,00	54,60	130,00	0,39	0,17	0,91
Tubulação T68	101,00	54,60	130,00	0,39	0,17	0,89
Tubulação T69	101,00	54,60	130,00	0,39	0,16	0,88
Tubulação T70	104,00	54,60	130,00	0,38	0,16	0,86
Tubulação T71	99,00	54,60	130,00	0,38	0,16	0,85
Tubulação T72	78,00	54,60	130,00	0,38	0,16	0,83
Tubulação T73	49,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T74	83,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T75	52,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T76	38,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T77	15,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T78	19,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T79	117,00	54,60	130,00	0,36	0,16	0,78
Tubulação T80	116,00	54,60	130,00	0,36	0,15	0,77
Tubulação T81	141,00	54,60	130,00	0,36	0,15	0,75
Tubulação T82	45,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T83	102,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T84	135,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T85	101,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,02
Tubulação T86	89,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T87	57,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T88	19,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T89	26,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T90	85,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T91	109,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T92	100,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T93	147,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T94	119,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T95	99,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T96	55,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T97	37,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T98	79,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T99	87,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T100	112,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T101	123,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T102	106,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T103	61,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T104	32,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T105	13,00	54,60	130,00	0,29	0,12	0,50
Tubulação T106	10,00	54,60	130,00	0,29	0,12	0,50
Tubulação T107	26,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,50
Tubulação T108	18,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,50
Tubulação T109	18,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,49
Tubulação T110	14,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,49
Tubulação T111	51,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,49
Tubulação T112	19,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,48
Tubulação T113	15,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,48
Tubulação T114	49,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,48
Tubulação T115	13,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,48
Tubulação T116	13,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,48

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T117	11,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,47
Tubulação T118	53,00	54,60	130,00	0,28	0,12	0,47
Tubulação T119	64,00	54,60	130,00	0,27	0,12	0,46
Tubulação T120	35,00	54,60	130,00	0,27	0,12	0,46
Tubulação T121	22,00	54,60	130,00	0,27	0,12	0,46
Tubulação T122	15,00	54,60	130,00	0,27	0,12	0,45
Tubulação T123	35,00	54,60	130,00	0,27	0,12	0,45
Tubulação T124	17,00	54,60	130,00	0,27	0,11	0,45
Tubulação T125	76,00	54,60	130,00	0,27	0,11	0,44
Tubulação T126	25,00	54,60	130,00	0,27	0,11	0,44
Tubulação T127	20,00	54,60	130,00	0,26	0,11	0,44
Tubulação T128	32,00	54,60	130,00	0,26	0,11	0,43
Tubulação T129	57,00	54,60	130,00	0,26	0,11	0,43
Tubulação T130	48,00	54,60	130,00	0,26	0,11	0,42
Tubulação T131	32,00	54,60	130,00	0,26	0,11	0,42
Tubulação T132	33,00	54,60	130,00	0,26	0,11	0,41
Tubulação T133	57,00	54,60	130,00	0,26	0,11	0,41
Tubulação T134	48,00	54,60	130,00	0,25	0,11	0,40
Tubulação T135	22,00	54,60	130,00	0,25	0,11	0,40
Tubulação T136	13,00	54,60	130,00	0,25	0,11	0,40
Tubulação T137	42,00	54,60	130,00	0,25	0,11	0,40
Tubulação T138	39,00	54,60	130,00	0,25	0,11	0,39
Tubulação T139	30,00	54,60	130,00	0,25	0,11	0,39
Tubulação T140	25,00	54,60	130,00	0,25	0,11	0,39
Tubulação T141	7,00	54,60	130,00	0,25	0,11	0,39
Tubulação T142	24,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T143	26,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T144	29,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T145	25,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T146	75,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T147	59,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T148	79,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T149	58,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T150	52,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T151	6,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,05
Tubulação T152	5,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T153	35,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,05
Tubulação T154	23,00	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T155	11,00	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T156	42,00	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T157	43,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T158	22,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T159	6,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T160	22,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T161	6,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T162	6,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T163	18,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T164	23,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T165	21,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T166	24,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T167	8,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T168	11,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T169	8,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T170	33,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T171	10,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T172	58,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T173	14,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,01
Tubulação T174	39,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T175	32,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T176	27,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T177	46,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T178	37,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T179	27,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T180	51,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T181	51,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T182	37,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T183	52,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T184	33,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T185	18,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T186	11,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T187	53,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T188	63,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T189	26,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T190	33,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T191	69,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T192	15,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T193	22,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T194	96,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T195	11,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T196	92,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T197	24,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T198	62,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T199	42,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T200	19,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T201	31,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T202	37,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T203	95,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T204	99,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T205	76,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T206	71,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T207	23,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T208	25,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T209	25,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T210	24,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T211	114,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T212	106,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T213	116,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T214	53,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T215	57,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T216	63,00	54,60	130,00	0,15	0,06	0,14
Tubulação T217	51,00	54,60	130,00	0,14	0,06	0,14
Tubulação T218	29,00	54,60	130,00	0,14	0,06	0,14
Tubulação T219	25,00	54,60	130,00	0,14	0,06	0,14
Tubulação T220	75,00	54,60	130,00	0,14	0,06	0,13
Tubulação T221	65,00	54,60	130,00	0,14	0,06	0,13
Tubulação T222	32,00	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T223	64,00	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T224	15,00	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T225	49,00	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T226	31,00	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T227	28,00	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T228	9,00	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T229	7,00	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T230	25,00	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T231	13,00	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T232	10,00	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T233	42,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,11
Tubulação T234	28,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,11
Tubulação T235	12,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,11
Tubulação T236	11,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T237	16,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T238	31,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T239	25,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T240	26,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T241	36,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T242	27,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T243	31,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,10
Tubulação T244	22,00	54,60	130,00	0,12	0,05	0,09
Tubulação T245	39,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T246	24,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T247	38,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T248	39,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T249	25,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,09
Tubulação T250	21,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,08
Tubulação T251	32,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,08
Tubulação T252	19,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,08
Tubulação T253	57,00	54,60	130,00	0,11	0,05	0,08
Tubulação T254	53,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,08
Tubulação T255	37,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T256	14,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T257	9,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T258	9,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T259	7,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T260	9,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T261	12,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T262	7,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T263	11,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T264	39,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T265	32,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T266	54,00	54,60	130,00	0,10	0,04	0,07
Tubulação T267	22,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T268	30,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T269	33,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T270	24,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T271	68,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T272	42,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T273	21,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T274	51,00	54,60	130,00	0,09	0,04	0,05
Tubulação T275	42,00	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T276	18,00	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T277	18,00	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T278	36,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T279	41,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T280	39,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T281	39,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T282	53,00	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T283	62,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T284	55,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T285	23,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T286	16,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T287	11,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T288	15,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T289	18,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T290	22,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T291	27,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T292	63,00	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T293	22,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T294	24,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T295	24,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T296	40,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T297	26,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T298	36,00	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T299	46,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,03
Tubulação T300	14,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,03
Tubulação T301	10,00	54,60	130,00	0,06	0,02	0,02
Tubulação T302	73,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T303	44,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T304	39,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T305	30,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T306	16,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T307	27,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T308	12,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T309	59,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T310	10,00	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T311	18,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T312	19,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T313	37,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T314	32,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T315	27,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T316	12,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T317	12,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T318	27,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T319	38,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T320	17,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T321	25,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T322	14,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T323	13,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T324	17,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T325	32,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T326	34,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T327	26,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T328	46,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T329	14,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T330	15,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T331	11,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T332	39,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T333	20,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T334	28,00	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T335	33,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,01
Tubulação T336	47,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T337	44,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T338	32,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T339	43,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T340	13,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T341	61,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T342	13,00	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T343	41,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T344	41,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T345	20,00	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T346	17,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T347	16,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T348	17,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T349	42,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T350	45,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T351	42,00	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T352	35,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T353	30,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T354	19,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T355	22,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T356	49,00	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T_REL	20,00	100,00	130,00	0,56	0,07	0,09

VELOCIDADE MÁXIMA (m/s):	
0,17	
PERDA DE CARGA MÁXIMA (m/km)	
0,93	
EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE	
DN 50 (projetada)	13.014,00
DN 75 (projetada)	2.574,00
DN 100 (projetada)	525,00
TOTAL REDE	**16.113,00**
TOTAL DE LIGAÇÕES	**45**
OBSERVAÇÕES:	
1 - O dimensionamento da rede de distribuição realizado no software EPANET leva em consideração o diâmetro interno das tubulações, conforme estabelecido pela NBR 12218/2017 item 5.6.1.	

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

****
* EPANET 2.0 Brasil *
* Hidráulica e Qualidade da Água *
* Simulação da Rede *
* Versão 2.00.11 *
****

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Rede - Nós

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N1	152,24	184,15	31,91	184,15	31,91
Nó N2	152,00	184,14	32,14	184,14	32,14
Nó N3	152,39	184,13	31,74	184,13	31,74
Nó N4	150,11	184,13	34,02	184,13	34,02
Nó N5	152,21	184,12	31,91	184,12	31,91
Nó N6	146,35	184,10	37,75	184,10	37,75
Nó N7	148,46	184,07	35,61	184,07	35,61
Nó N8	147,55	184,05	36,50	184,05	36,50
Nó N9	149,28	184,03	34,75	184,03	34,75
Nó N10	149,34	183,99	34,65	183,99	34,65
Nó N11	153,96	183,96	30,00	183,96	30,00
Nó N12	159,26	183,93	24,67	183,93	24,67
Nó N13	162,05	183,91	21,86	183,91	21,86
Nó N14	159,03	183,89	24,86	183,89	24,86
Nó N15	157,50	183,87	26,37	183,87	26,37
Nó N16	154,54	183,87	29,33	183,87	29,33
Nó N17	155,25	183,87	28,62	183,87	28,62
Nó N18	151,45	183,87	32,42	183,87	32,42
Nó N19	152,54	183,87	31,33	183,87	31,33
Nó N20	152,40	183,87	31,47	183,87	31,47
Nó N21	152,40	183,87	31,47	183,87	31,47
Nó N22	152,39	183,87	31,48	183,87	31,48
Nó N23	154,82	183,87	29,05	183,87	29,05
Nó N24	155,45	183,87	28,42	183,87	28,42
Nó N25	155,91	183,87	27,96	183,87	27,96
Nó N26	156,70	183,87	27,17	183,87	27,17
Nó N27	157,06	183,87	26,81	183,87	26,81
Nó N28	156,66	183,87	27,21	183,87	27,21

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N29	159,11	183,87	24,76	183,87	24,76
Nó N30	160,63	183,87	23,24	183,87	23,24
Nó N31	161,59	183,87	22,28	183,87	22,28
Nó N32	161,67	183,87	22,20	183,87	22,20
Nó N33	160,76	183,87	23,11	183,87	23,11
Nó N34	163,31	183,87	20,56	183,87	20,56
Nó N35	157,23	183,84	26,61	183,84	26,61
Nó N36	155,70	183,82	28,12	183,82	28,12
Nó N37	157,10	183,80	26,70	183,80	26,70
Nó N38	160,65	183,77	23,12	183,77	23,12
Nó N39	159,39	183,74	24,35	183,74	24,35
Nó N40	157,73	183,72	25,99	183,72	25,99
Nó N41	156,02	183,70	27,68	183,70	27,68
Nó N42	155,96	183,70	27,74	183,70	27,74
Nó N43	156,21	183,70	27,49	183,70	27,49
Nó N44	155,98	183,70	27,72	183,70	27,72
Nó N45	155,41	183,70	28,29	183,70	28,29
Nó N46	155,00	183,70	28,70	183,70	28,70
Nó N47	155,00	183,70	28,70	183,70	28,70
Nó N48	155,00	183,70	28,70	183,70	28,70
Nó N49	155,00	183,70	28,70	183,70	28,70
Nó N50	155,00	183,70	28,70	183,70	28,70
Nó N51	156,89	183,68	26,79	183,68	26,79
Nó N52	155,45	183,66	28,21	183,66	28,21
Nó N53	157,03	183,65	26,62	183,65	26,62
Nó N54	158,69	183,63	24,94	183,63	24,94
Nó N55	163,02	183,61	20,59	183,61	20,59
Nó N56	166,88	183,59	16,71	183,59	16,71
Nó N57	169,36	183,57	14,21	183,57	14,21
Nó N58	172,43	183,55	11,12	183,55	11,12
Nó N59	175,58	183,54	7,96	183,54	7,96
Nó N60	175,72	183,54	7,82	183,54	7,82
Nó N61	176,74	183,53	6,79	183,53	6,79
Nó N62	175,26	183,53	8,27	183,53	8,27
Nó N63	176,02	183,53	7,51	183,53	7,51
Nó N64	176,02	183,53	7,51	183,53	7,51
Nó N65	176,09	183,53	7,44	183,53	7,44

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N66	177,49	183,51	6,02	183,51	6,02
Nó N67	173,74	183,40	9,66	183,40	9,66
Nó N68	169,93	183,28	13,35	183,28	13,35
Nó N69	167,13	183,19	16,06	183,19	16,06
Nó N70	167,95	183,11	15,16	183,11	15,16
Nó N71	168,25	183,02	14,77	183,02	14,77
Nó N72	165,55	182,93	17,38	182,93	17,38
Nó N73	163,22	182,87	19,65	182,87	19,65
Nó N74	163,61	182,87	19,26	182,87	19,26
Nó N75	160,30	182,87	22,57	182,87	22,57
Nó N76	157,45	182,87	25,42	182,87	25,42
Nó N77	158,37	182,87	24,50	182,87	24,50
Nó N78	159,76	182,87	23,11	182,87	23,11
Nó N79	161,54	182,87	21,33	182,87	21,33
Nó N80	156,59	182,78	26,19	182,78	26,19
Nó N81	154,12	182,69	28,57	182,69	28,57
Nó N82	151,68	182,58	30,90	182,58	30,90
Nó N83	151,02	182,58	31,56	182,58	31,56
Nó N84	150,71	182,58	31,87	182,58	31,87
Nó N85	149,48	182,57	33,09	182,57	33,09
Nó N86	148,34	182,57	34,23	182,57	34,23
Nó N87	149,61	182,57	32,96	182,57	32,96
Nó N88	149,96	182,57	32,61	182,57	32,61
Nó N89	150,88	182,57	31,69	182,57	31,69
Nó N90	150,88	182,57	31,69	182,57	31,69
Nó N91	150,90	182,57	31,67	182,57	31,67
Nó N92	147,83	182,56	34,73	182,56	34,73
Nó N93	147,17	182,56	35,39	182,56	35,39
Nó N94	146,74	182,56	35,82	182,56	35,82
Nó N95	149,41	182,56	33,15	182,56	33,15
Nó N96	151,78	182,56	30,78	182,56	30,78
Nó N97	152,64	182,56	29,92	182,56	29,92
Nó N98	153,46	182,56	29,10	182,56	29,10
Nó N99	154,02	182,56	28,54	182,56	28,54
Nó N100	156,16	182,56	26,40	182,56	26,40
Nó N101	157,43	182,56	25,13	182,56	25,13
Nó N102	150,73	182,56	31,83	182,56	31,83

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N103	149,63	182,56	32,93	182,56	32,93
Nó N104	149,35	182,56	33,21	182,56	33,21
Nó N105	150,11	182,56	32,45	182,56	32,45
Nó N106	151,53	182,57	31,04	182,57	31,04
Nó N107	151,41	182,57	31,16	182,57	31,16
Nó N108	150,11	182,56	32,45	182,56	32,45
Nó N109	149,35	182,55	33,20	182,55	33,20
Nó N110	148,59	182,54	33,95	182,54	33,95
Nó N111	148,55	182,53	33,98	182,53	33,98
Nó N112	148,97	182,51	33,54	182,51	33,54
Nó N113	148,59	182,50	33,91	182,50	33,91
Nó N114	148,59	182,49	33,90	182,49	33,90
Nó N115	148,59	182,47	33,88	182,47	33,88
Nó N116	148,59	182,46	33,87	182,46	33,87
Nó N117	148,59	182,45	33,86	182,45	33,86
Nó N118	148,28	182,45	34,17	182,45	34,17
Nó N119	148,04	182,42	34,38	182,42	34,38
Nó N120	147,07	182,40	35,33	182,40	35,33
Nó N121	147,07	182,38	35,31	182,38	35,31
Nó N122	146,32	182,37	36,05	182,37	36,05
Nó N123	146,31	182,36	36,05	182,36	36,05
Nó N124	145,62	182,35	36,73	182,35	36,73
Nó N125	145,90	182,34	36,44	182,34	36,44
Nó N126	147,89	182,31	34,42	182,31	34,42
Nó N127	149,08	182,29	33,21	182,29	33,21
Nó N128	149,52	182,29	32,77	182,29	32,77
Nó N129	148,17	182,27	34,10	182,27	34,10
Nó N130	145,87	182,25	36,38	182,25	36,38
Nó N131	146,88	182,23	35,35	182,23	35,35
Nó N132	147,07	182,21	35,14	182,21	35,14
Nó N133	147,61	182,20	34,59	182,20	34,59
Nó N134	148,59	182,18	33,59	182,18	33,59
Nó N135	150,37	182,16	31,79	182,16	31,79
Nó N136	150,59	182,15	31,56	182,15	31,56
Nó N137	150,88	182,14	31,26	182,14	31,26
Nó N138	149,75	182,13	32,38	182,13	32,38
Nó N139	148,28	182,11	33,83	182,11	33,83

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N140	146,88	182,10	35,22	182,10	35,22
Nó N141	146,47	182,09	35,62	182,09	35,62
Nó N142	146,30	182,09	35,79	182,09	35,79
Nó N143	147,78	182,09	34,31	182,09	34,31
Nó N144	149,35	182,08	32,73	182,08	32,73
Nó N145	149,35	182,08	32,73	182,08	32,73
Nó N146	148,77	182,08	33,31	182,08	33,31
Nó N147	148,69	182,07	33,38	182,07	33,38
Nó N148	146,29	182,07	35,78	182,07	35,78
Nó N149	143,26	182,07	38,81	182,07	38,81
Nó N150	143,18	182,06	38,88	182,06	38,88
Nó N151	144,51	182,06	37,55	182,06	37,55
Nó N152	144,75	182,06	37,31	182,06	37,31
Nó N153	144,95	182,06	37,11	182,06	37,11
Nó N154	145,87	182,06	36,19	182,06	36,19
Nó N155	146,37	182,06	35,69	182,06	35,69
Nó N156	146,61	182,06	35,45	182,06	35,45
Nó N157	146,34	182,05	35,71	182,05	35,71
Nó N158	144,71	182,05	37,34	182,05	37,34
Nó N159	143,64	182,05	38,41	182,05	38,41
Nó N160	143,26	182,05	38,79	182,05	38,79
Nó N161	142,45	182,05	39,60	182,05	39,60
Nó N162	142,49	182,05	39,56	182,05	39,56
Nó N163	142,48	182,05	39,57	182,05	39,57
Nó N164	142,63	182,05	39,42	182,05	39,42
Nó N165	142,31	182,05	39,74	182,05	39,74
Nó N166	142,49	182,05	39,56	182,05	39,56
Nó N167	142,49	182,04	39,55	182,04	39,55
Nó N168	142,49	182,04	39,55	182,04	39,55
Nó N169	142,15	182,04	39,89	182,04	39,89
Nó N170	142,20	182,04	39,84	182,04	39,84
Nó N171	142,45	182,04	39,59	182,04	39,59
Nó N172	142,49	182,04	39,55	182,04	39,55
Nó N173	143,05	182,04	38,99	182,04	38,99
Nó N174	143,15	182,04	38,89	182,04	38,89
Nó N175	143,99	182,04	38,05	182,04	38,05
Nó N176	144,82	182,04	37,22	182,04	37,22

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N177	145,11	182,04	36,93	182,04	36,93
Nó N178	145,54	182,04	36,50	182,04	36,50
Nó N179	145,44	182,04	36,60	182,04	36,60
Nó N180	145,54	182,04	36,50	182,04	36,50
Nó N181	146,27	182,04	35,77	182,04	35,77
Nó N182	147,74	182,04	34,30	182,04	34,30
Nó N183	149,35	182,04	32,69	182,04	32,69
Nó N184	151,64	182,04	30,40	182,04	30,40
Nó N185	151,64	182,04	30,40	182,04	30,40
Nó N186	151,75	182,04	30,29	182,04	30,29
Nó N187	151,88	182,04	30,16	182,04	30,16
Nó N188	150,11	182,04	31,93	182,04	31,93
Nó N189	148,52	182,04	33,52	182,04	33,52
Nó N190	148,90	182,04	33,14	182,04	33,14
Nó N191	150,94	182,04	31,10	182,04	31,10
Nó N192	141,86	182,04	40,18	182,04	40,18
Nó N193	141,73	182,04	40,31	182,04	40,31
Nó N194	141,57	182,04	40,47	182,04	40,47
Nó N195	140,24	182,04	41,80	182,04	41,80
Nó N196	140,11	182,04	41,93	182,04	41,93
Nó N197	139,34	182,04	42,70	182,04	42,70
Nó N198	139,14	182,04	42,90	182,04	42,90
Nó N199	139,33	182,04	42,71	182,04	42,71
Nó N200	139,59	182,04	42,45	182,04	42,45
Nó N201	140,21	182,04	41,83	182,04	41,83
Nó N202	142,11	182,04	39,93	182,04	39,93
Nó N203	143,26	182,04	38,78	182,04	38,78
Nó N204	140,97	182,04	41,07	182,04	41,07
Nó N205	141,73	182,04	40,31	182,04	40,31
Nó N206	142,53	182,04	39,51	182,04	39,51
Nó N207	140,69	182,04	41,35	182,04	41,35
Nó N208	140,19	182,04	41,85	182,04	41,85
Nó N209	140,05	182,04	41,99	182,04	41,99
Nó N210	140,21	182,04	41,83	182,04	41,83
Nó N211	140,21	182,04	41,83	182,04	41,83
Nó N212	140,20	182,04	41,84	182,04	41,84
Nó N213	139,31	182,04	42,73	182,04	42,73

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N214	143,26	182,04	38,78	182,04	38,78
Nó N215	144,15	182,04	37,89	182,04	37,89
Nó N216	144,78	182,04	37,26	182,04	37,26
Nó N217	147,07	182,08	35,01	182,08	35,01
Nó N218	146,30	182,07	35,77	182,07	35,77
Nó N219	146,31	182,07	35,76	182,07	35,76
Nó N220	146,21	182,06	35,85	182,06	35,85
Nó N221	142,14	182,05	39,91	182,05	39,91
Nó N222	140,63	182,05	41,42	182,05	41,42
Nó N223	141,70	182,04	40,34	182,04	40,34
Nó N224	143,11	182,03	38,92	182,03	38,92
Nó N225	143,14	182,03	38,89	182,03	38,89
Nó N226	143,66	182,03	38,37	182,03	38,37
Nó N227	143,34	182,02	38,68	182,02	38,68
Nó N228	143,78	182,02	38,24	182,02	38,24
Nó N229	144,02	182,02	38,00	182,02	38,00
Nó N230	144,02	182,02	38,00	182,02	38,00
Nó N231	144,78	182,01	37,23	182,01	37,23
Nó N232	144,87	182,01	37,14	182,01	37,14
Nó N233	145,53	182,01	36,48	182,01	36,48
Nó N234	146,30	182,01	35,71	182,01	35,71
Nó N235	147,07	182,00	34,93	182,00	34,93
Nó N236	147,90	182,00	34,10	182,00	34,10
Nó N237	148,59	182,00	33,41	182,00	33,41
Nó N238	149,36	182,00	32,64	182,00	32,64
Nó N239	150,03	182,00	31,97	182,00	31,97
Nó N240	150,19	181,99	31,80	181,99	31,80
Nó N241	149,26	181,99	32,73	181,99	32,73
Nó N242	147,83	181,99	34,16	181,99	34,16
Nó N243	147,02	181,99	34,97	181,99	34,97
Nó N244	145,84	181,98	36,14	181,98	36,14
Nó N245	145,09	181,98	36,89	181,98	36,89
Nó N246	143,95	181,98	38,03	181,98	38,03
Nó N247	143,03	181,98	38,95	181,98	38,95
Nó N248	142,16	181,97	39,81	181,97	39,81
Nó N249	142,43	181,97	39,54	181,97	39,54
Nó N250	142,53	181,97	39,44	181,97	39,44

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N251	142,89	181,96	39,07	181,96	39,07
Nó N252	143,60	181,96	38,36	181,96	38,36
Nó N253	144,48	181,96	37,48	181,96	37,48
Nó N254	147,10	181,96	34,86	181,96	34,86
Nó N255	148,29	181,95	33,66	181,95	33,66
Nó N256	149,38	181,95	32,57	181,95	32,57
Nó N257	149,51	181,95	32,44	181,95	32,44
Nó N258	150,15	181,95	31,80	181,95	31,80
Nó N259	150,20	181,95	31,75	181,95	31,75
Nó N260	150,23	181,95	31,72	181,95	31,72
Nó N261	150,23	181,95	31,72	181,95	31,72
Nó N262	150,18	181,94	31,76	181,94	31,76
Nó N263	150,15	181,94	31,79	181,94	31,79
Nó N264	150,13	181,94	31,81	181,94	31,81
Nó N265	149,73	181,94	32,21	181,94	32,21
Nó N266	149,52	181,94	32,42	181,94	32,42
Nó N267	149,32	181,94	32,62	181,94	32,62
Nó N268	149,08	181,93	32,85	181,93	32,85
Nó N269	150,24	181,93	31,69	181,93	31,69
Nó N270	151,64	181,93	30,29	181,93	30,29
Nó N271	152,41	181,93	29,52	181,93	29,52
Nó N272	151,02	181,92	30,90	181,92	30,90
Nó N273	150,88	181,92	31,04	181,92	31,04
Nó N274	150,88	181,92	31,04	181,92	31,04
Nó N275	150,88	181,92	31,04	181,92	31,04
Nó N276	151,58	181,92	30,34	181,92	30,34
Nó N277	151,62	181,91	30,29	181,91	30,29
Nó N278	151,25	181,91	30,66	181,91	30,66
Nó N279	152,25	181,91	29,66	181,91	29,66
Nó N280	153,16	181,91	28,75	181,91	28,75
Nó N281	153,16	181,91	28,75	181,91	28,75
Nó N282	153,90	181,91	28,01	181,91	28,01
Nó N283	154,66	181,90	27,24	181,90	27,24
Nó N284	157,05	181,90	24,85	181,90	24,85
Nó N285	159,25	181,90	22,65	181,90	22,65
Nó N286	159,26	181,90	22,64	181,90	22,64
Nó N287	159,39	181,90	22,51	181,90	22,51

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N288	159,48	181,90	22,42	181,90	22,42
Nó N289	159,88	181,90	22,02	181,90	22,02
Nó N290	160,10	181,90	21,80	181,90	21,80
Nó N291	160,32	181,90	21,58	181,90	21,58
Nó N292	159,59	181,90	22,31	181,90	22,31
Nó N293	159,26	181,89	22,63	181,89	22,63
Nó N294	159,26	181,89	22,63	181,89	22,63
Nó N295	159,26	181,89	22,63	181,89	22,63
Nó N296	159,26	181,89	22,63	181,89	22,63
Nó N297	159,70	181,89	22,19	181,89	22,19
Nó N298	160,09	181,89	21,80	181,89	21,80
Nó N299	160,57	181,89	21,32	181,89	21,32
Nó N300	161,89	181,89	20,00	181,89	20,00
Nó N301	161,55	181,89	20,34	181,89	20,34
Nó N302	161,02	181,89	20,87	181,89	20,87
Nó N303	159,80	181,88	22,08	181,88	22,08
Nó N304	159,60	181,88	22,28	181,88	22,28
Nó N305	159,26	181,88	22,62	181,88	22,62
Nó N306	158,49	181,88	23,39	181,88	23,39
Nó N307	158,31	181,88	23,57	181,88	23,57
Nó N308	157,98	181,88	23,90	181,88	23,90
Nó N309	157,88	181,88	24,00	181,88	24,00
Nó N310	159,53	181,88	22,35	181,88	22,35
Nó N311	159,62	181,88	22,26	181,88	22,26
Nó N312	159,56	181,88	22,32	181,88	22,32
Nó N313	159,55	181,88	22,33	181,88	22,33
Nó N314	158,62	181,88	23,26	181,88	23,26
Nó N315	158,06	181,88	23,82	181,88	23,82
Nó N316	157,73	181,88	24,15	181,88	24,15
Nó N317	157,09	181,88	24,79	181,88	24,79
Nó N318	156,92	181,88	24,96	181,88	24,96
Nó N319	156,07	181,88	25,81	181,88	25,81
Nó N320	155,43	181,88	26,45	181,88	26,45
Nó N321	154,69	181,88	27,19	181,88	27,19
Nó N322	153,02	181,88	28,86	181,88	28,86
Nó N323	152,34	181,88	29,54	181,88	29,54
Nó N324	152,39	181,88	29,49	181,88	29,49

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N325	152,66	181,88	29,22	181,88	29,22
Nó N326	152,22	181,88	29,66	181,88	29,66
Nó N327	151,88	181,88	30,00	181,88	30,00
Nó N328	152,40	181,88	29,48	181,88	29,48
Nó N329	151,19	181,87	30,68	181,87	30,68
Nó N330	151,15	181,87	30,72	181,87	30,72
Nó N331	150,97	181,87	30,90	181,87	30,90
Nó N332	151,31	181,87	30,56	181,87	30,56
Nó N333	151,59	181,87	30,28	181,87	30,28
Nó N334	151,64	181,87	30,23	181,87	30,23
Nó N335	151,95	181,87	29,92	181,87	29,92
Nó N336	151,66	181,87	30,21	181,87	30,21
Nó N337	151,66	181,87	30,21	181,87	30,21
Nó N338	150,79	181,87	31,08	181,87	31,08
Nó N339	150,11	181,87	31,76	181,87	31,76
Nó N340	149,04	181,87	32,83	181,87	32,83
Nó N341	149,35	181,87	32,52	181,87	32,52
Nó N342	147,83	181,87	34,04	181,87	34,04
Nó N343	147,20	181,87	34,67	181,87	34,67
Nó N344	146,30	181,87	35,57	181,87	35,57
Nó N345	145,45	181,87	36,42	181,87	36,42
Nó N346	144,76	181,87	37,11	181,87	37,11
Nó N347	144,08	181,87	37,79	181,87	37,79
Nó N348	143,81	181,87	38,06	181,87	38,06
Nó N349	143,07	181,87	38,80	181,87	38,80
Nó N350	143,33	181,87	38,54	181,87	38,54
Nó N351	144,40	181,87	37,47	181,87	37,47
Nó N352	144,36	181,87	37,51	181,87	37,51
Nó N353	144,00	181,87	37,87	181,87	37,87
Nó N354	143,88	181,87	37,99	181,87	37,99
Nó N355	143,68	181,87	38,19	181,87	38,19
Nó N356	143,96	181,87	37,91	181,87	37,91
Nó N357	142,59	181,87	39,28	181,87	39,28
RNF REL_EXIST	184,15	184,15	0,00	184,15	0,00
PRESSÃO MÁXIMA (m.c.a)					
42,90					
PRESSÃO MÍNIMA (m.c.a)					

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
6,02					
OBSERVAÇÕES:					
1 - Na simulação dinâmica estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno e altura do fuste,					
2 - Na simulação estática estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno, altura do fuste e a altura máxima da reservação,					

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

6.4. Ampliação da Zona de Pressão 3 (ZP3 - AMP)

```
**************************************************************************
*                          EPANET 2.0 Brasil                             *
*                    Hidráulica e Qualidade da Água                      *
*                          Simulação da Rede                             *
*                          Versão 2.00.11                                *
**************************************************************************
```

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Rede - Trechos

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T0	1.559,00	150,00	130,00	0,31	0,19	0,90
Tubulação T1	161,80	54,60	130,00	0,31	0,13	0,57
Tubulação T2	55,62	54,60	130,00	0,30	0,13	0,56
Tubulação T3	49,45	54,60	130,00	0,30	0,13	0,56
Tubulação T4	53,15	54,60	130,00	0,30	0,13	0,55
Tubulação T5	42,97	54,60	130,00	0,30	0,13	0,55
Tubulação T6	114,19	54,60	130,00	0,30	0,13	0,54
Tubulação T7	113,82	54,60	130,00	0,29	0,13	0,53
Tubulação T8	363,20	54,60	130,00	0,28	0,12	0,50
Tubulação T9	368,88	54,60	130,00	0,27	0,12	0,47
Tubulação T10	128,83	54,60	130,00	0,27	0,11	0,44
Tubulação T11	126,55	54,60	130,00	0,26	0,11	0,43
Tubulação T12	60,02	54,60	130,00	0,26	0,11	0,42
Tubulação T13	90,27	54,60	130,00	0,26	0,11	0,42
Tubulação T14	236,94	54,60	130,00	0,25	0,11	0,40
Tubulação T15	104,33	54,60	130,00	0,25	0,11	0,39
Tubulação T16	78,91	54,60	130,00	0,25	0,11	0,38
Tubulação T17	88,61	54,60	130,00	0,24	0,10	0,37
Tubulação T18	84,51	54,60	130,00	0,24	0,10	0,37
Tubulação T19	51,01	54,60	130,00	0,24	0,10	0,36
Tubulação T20	127,29	54,60	130,00	0,24	0,10	0,35
Tubulação T21	89,96	54,60	130,00	0,23	0,10	0,35
Tubulação T22	30,15	54,60	130,00	0,23	0,10	0,34
Tubulação T23	56,51	54,60	130,00	0,23	0,10	0,34
Tubulação T24	50,84	54,60	130,00	0,23	0,10	0,33
Tubulação T25	52,80	54,60	130,00	0,23	0,10	0,33
Tubulação T26	63,33	54,60	130,00	0,23	0,10	0,33
Tubulação T27	360,72	54,60	130,00	0,22	0,09	0,31
Tubulação T28	38,22	54,60	130,00	0,20	0,08	0,25

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T29	46,76	54,60	130,00	0,20	0,08	0,25
Tubulação T30	92,66	54,60	130,00	0,19	0,08	0,25
Tubulação T31	276,24	54,60	130,00	0,19	0,08	0,23
Tubulação T32	154,53	54,60	130,00	0,18	0,08	0,22
Tubulação T33	324,91	54,60	130,00	0,18	0,08	0,20
Tubulação T34	57,62	54,60	130,00	0,17	0,07	0,19
Tubulação T35	16,70	54,60	130,00	0,17	0,07	0,19
Tubulação T36	31,34	54,60	130,00	0,17	0,07	0,19
Tubulação T37	26,26	54,60	130,00	0,17	0,07	0,19
Tubulação T38	84,88	54,60	130,00	0,17	0,07	0,18
Tubulação T39	41,91	54,60	130,00	0,16	0,07	0,18
Tubulação T40	39,73	54,60	130,00	0,16	0,07	0,18
Tubulação T41	40,68	54,60	130,00	0,16	0,07	0,18
Tubulação T42	64,80	54,60	130,00	0,16	0,07	0,17
Tubulação T43	11,14	54,60	130,00	0,16	0,07	0,17
Tubulação T44	30,96	54,60	130,00	0,16	0,07	0,17
Tubulação T45	66,23	54,60	130,00	0,16	0,07	0,17
Tubulação T46	17,09	54,60	130,00	0,16	0,07	0,16
Tubulação T47	37,70	54,60	130,00	0,16	0,07	0,16
Tubulação T48	17,81	54,60	130,00	0,15	0,07	0,16
Tubulação T49	18,17	54,60	130,00	0,15	0,07	0,16
Tubulação T50	20,17	54,60	130,00	0,15	0,07	0,16
Tubulação T51	28,94	54,60	130,00	0,15	0,07	0,16
Tubulação T52	46,63	54,60	130,00	0,15	0,06	0,16
Tubulação T53	34,81	54,60	130,00	0,15	0,06	0,15
Tubulação T54	47,03	54,60	130,00	0,15	0,06	0,15
Tubulação T55	17,29	54,60	130,00	0,15	0,06	0,15
Tubulação T56	26,75	54,60	130,00	0,15	0,06	0,15
Tubulação T57	37,41	54,60	130,00	0,15	0,06	0,15
Tubulação T58	48,88	54,60	130,00	0,15	0,06	0,14
Tubulação T59	36,40	54,60	130,00	0,14	0,06	0,14
Tubulação T60	64,50	54,60	130,00	0,14	0,06	0,14
Tubulação T61	25,14	54,60	130,00	0,14	0,06	0,14
Tubulação T62	26,39	54,60	130,00	0,14	0,06	0,14
Tubulação T63	13,60	54,60	130,00	0,14	0,06	0,14
Tubulação T64	35,53	54,60	130,00	0,14	0,06	0,13
Tubulação T65	20,79	54,60	130,00	0,14	0,06	0,13
Tubulação T66	21,42	54,60	130,00	0,14	0,06	0,13
Tubulação T67	50,37	54,60	130,00	0,14	0,06	0,13
Tubulação T68	19,37	54,60	130,00	0,14	0,06	0,13
Tubulação T69	30,83	54,60	130,00	0,14	0,06	0,13
Tubulação T70	29,43	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T71	64,77	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T72	17,96	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T73	26,52	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T74	23,59	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T75	16,22	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T76	36,57	54,60	130,00	0,13	0,06	0,12
Tubulação T77	20,86	54,60	130,00	0,13	0,05	0,12
Tubulação T78	41,55	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T79	52,24	54,60	130,00	0,13	0,05	0,11
Tubulação T80	53,02	54,60	130,00	0,12	0,05	0,11
Tubulação T81	59,46	54,60	130,00	0,12	0,05	0,11
Tubulação T82	43,98	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T83	123,42	54,60	130,00	0,09	0,04	0,06
Tubulação T84	24,14	54,60	130,00	0,09	0,04	0,05
Tubulação T85	60,10	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T86	27,70	54,60	130,00	0,08	0,04	0,05
Tubulação T87	31,35	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T88	15,22	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T89	39,64	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T90	44,33	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T91	29,85	54,60	130,00	0,08	0,03	0,05
Tubulação T92	26,14	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T93	83,38	54,60	130,00	0,08	0,03	0,04
Tubulação T94	40,99	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T95	21,03	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T96	39,78	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T97	30,54	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T98	29,27	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T99	42,76	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T100	44,02	54,60	130,00	0,07	0,03	0,04
Tubulação T101	36,77	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T102	25,25	54,60	130,00	0,07	0,03	0,03
Tubulação T103	173,37	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T104	23,71	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T105	22,09	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T106	43,27	54,60	130,00	0,06	0,03	0,03
Tubulação T107	30,52	54,60	130,00	0,06	0,02	0,03
Tubulação T108	35,89	54,60	130,00	0,06	0,02	0,02
Tubulação T109	23,54	54,60	130,00	0,06	0,02	0,02
Tubulação T110	17,17	54,60	130,00	0,06	0,02	0,02
Tubulação T111	52,77	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T112	24,40	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T113	21,80	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T114	26,90	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T115	29,98	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T116	27,17	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T117	32,50	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T118	50,50	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T119	40,41	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T120	14,55	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T121	32,46	54,60	130,00	0,05	0,02	0,02
Tubulação T122	14,94	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T123	13,76	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T124	44,45	54,60	130,00	0,04	0,02	0,02
Tubulação T125	25,41	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T126	19,88	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T127	45,84	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T128	18,00	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T129	9,78	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T130	51,56	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T131	60,55	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T132	23,02	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T133	8,25	54,60	130,00	0,04	0,02	0,01
Tubulação T134	13,16	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T135	21,13	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T136	26,74	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T137	57,28	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T138	56,80	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T139	22,49	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T140	26,61	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T141	40,75	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T142	20,02	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T143	15,47	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T144	35,07	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T145	40,63	54,60	130,00	0,02	0,01	0,01
Tubulação T146	30,57	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T147	164,02	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T148	22,74	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T149	8,55	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T150	17,15	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T151	18,38	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T152	15,13	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T153	31,19	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T154	39,78	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T155	25,20	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T156	60,71	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T157	27,86	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T158	14,91	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T159	91,72	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T160	28,79	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T161	54,17	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T162	41,29	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T163	38,92	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T164	11,60	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T165	28,80	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T166	14,06	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T167	9,67	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T168	23,60	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T169	31,60	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T170	28,45	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T171	41,82	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T172	17,96	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T173	24,17	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T174	19,29	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T175	82,73	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T176	20,05	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T177	15,68	54,60	130,00	0,03	0,01	0,01
Tubulação T178	34,91	54,60	130,00	0,02	0,01	0,01
Tubulação T179	65,40	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T180	22,18	54,60	130,00	0,02	0,01	0,01
Tubulação T181	18,97	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T182	19,53	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T183	18,91	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T184	15,68	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T185	91,92	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T186	15,23	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T187	10,40	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T188	22,81	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T189	28,05	54,60	130,00	0,02	0,01	0,00
Tubulação T190	11,56	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T191	14,70	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T192	76,81	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T193	26,03	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T194	18,87	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T195	61,63	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T196	59,71	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T197	47,79	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T198	69,89	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T199	54,43	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T200	47,26	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

Identificador do Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Rugosidade	Vazão (l/s)	Velocidade (m/s)	Perda de Carga (m/km)
Tubulação T201	20,69	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T202	38,64	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T203	23,92	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T204	30,44	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T205	258,41	54,60	130,00	0,01	0,01	0,00
Tubulação T206	108,62	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T207	62,48	54,60	130,00	0,01	0,00	0,00
Tubulação T208	33,52	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T209	29,73	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T210	22,94	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T211	43,33	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T212	12,54	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T213	25,41	54,60	130,00	0,00	0,00	0,00
Tubulação T_INJ	5,00	54,60	130,00	0,31	0,13	0,58
VELOCIDADE MÁXIMA (m/s):						
0,13						
PERDA DE CARGA MÁXIMA (m/km)						
0,58						
EXTENSÕES DA TUBULAÇÃO DA REDE						
DN 50 (projetada)						10.798,59
DN 150 (projetada)						1.559,00
TOTAL REDE						**12.357,59**
TOTAL DE LIGAÇÕES						**25**
OBSERVAÇÕES:						
1 - O dimensionamento da rede de distribuição realizado no software EPANET leva em consideração o diâmetro interno das tubulações, conforme estabelecido pela NBR 12218/2017 item 5.6.1.						

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

****
* EPANET 2.0 Brasil *
* Hidráulica e Qualidade da Água *
* Simulação da Rede *
* Versão 2.00.11 *
****

Arquivo de Rede: SIMULAÇÃO.net

Dimensionamento da Rede - Nós

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Identificador do Nó	Cota (m)	SIMULAÇÃO DINÂMICA		SIMULAÇÃO ESTÁTICA	
		Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Dinâmica	Carga Hidráulica (m)	Pressão (m) - Estática
Nó N1	138,07	176,19	38,12	176,19	38,12
Nó N2	134,00	176,09	42,09	176,19	42,19
Nó N3	134,00	176,06	42,06	176,19	42,19
Nó N4	133,00	176,04	43,04	176,19	43,19
Nó N5	133,86	176,01	42,15	176,19	42,33
Nó N6	134,41	175,98	41,57	176,19	41,78
Nó N7	135,00	175,92	40,92	176,19	41,19
Nó N8	134,00	175,86	41,86	176,19	42,19
Nó N9	136,35	175,68	39,33	176,19	39,84
Nó N10	146,92	175,51	28,59	176,19	29,27
Nó N11	140,12	175,45	35,33	176,19	36,07
Nó N12	140,39	175,40	35,01	176,19	35,80
Nó N13	141,16	175,37	34,21	176,19	35,03
Nó N14	143,69	175,33	31,64	176,19	32,50
Nó N15	145,00	175,24	30,24	176,19	31,19
Nó N16	146,04	175,20	29,16	176,19	30,15
Nó N17	145,88	175,17	29,29	176,19	30,31
Nó N18	145,11	175,13	30,02	176,19	31,08
Nó N19	139,50	175,10	35,60	176,19	36,69
Nó N20	136,73	175,08	38,35	176,19	39,46
Nó N21	133,86	175,04	41,18	176,19	42,33
Nó N22	133,67	175,01	41,34	176,19	42,52
Nó N23	133,69	175,00	41,31	176,19	42,50
Nó N24	134,00	174,98	40,98	176,19	42,19
Nó N25	133,80	174,96	41,16	176,19	42,39
Nó N26	133,63	174,94	41,31	176,19	42,56
Nó N27	133,96	174,92	40,96	176,19	42,23

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Nó N28	138,99	174,81	35,82	176,19	37,20
Nó N29	138,50	174,80	36,30	176,19	37,69
Nó N30	138,58	174,79	36,21	176,19	37,61
Nó N31	139,07	174,77	35,70	176,19	37,12
Nó N32	142,80	174,70	31,90	176,19	33,39
Nó N33	145,98	174,67	28,69	176,19	30,21
Nó N34	142,00	174,60	32,60	176,19	34,19
Nó N35	142,00	174,59	32,59	176,19	34,19
Nó N36	142,00	174,59	32,59	176,19	34,19
Nó N37	142,00	174,58	32,58	176,19	34,19
Nó N38	142,00	174,58	32,58	176,19	34,19
Nó N39	140,84	174,56	33,72	176,19	35,35
Nó N40	142,00	174,55	32,55	176,19	34,19
Nó N41	142,00	174,55	32,55	176,19	34,19
Nó N42	141,00	174,54	33,54	176,19	35,19
Nó N43	139,83	174,53	34,70	176,19	36,36
Nó N44	139,70	174,53	34,83	176,19	36,49
Nó N45	138,93	174,52	35,59	176,19	37,26
Nó N46	138,95	174,51	35,56	176,19	37,24
Nó N47	138,92	174,51	35,59	176,19	37,27
Nó N48	138,10	174,50	36,40	176,19	38,09
Nó N49	138,72	174,50	35,78	176,19	37,47
Nó N50	138,65	174,50	35,85	176,19	37,54
Nó N51	139,00	174,49	35,49	176,19	37,19
Nó N52	139,00	174,49	35,49	176,19	37,19
Nó N53	141,00	174,48	33,48	176,19	35,19
Nó N54	142,00	174,48	32,48	176,19	34,19
Nó N55	139,91	174,47	34,56	176,19	36,28
Nó N56	139,93	174,47	34,54	176,19	36,26
Nó N57	139,96	174,46	34,50	176,19	36,23
Nó N58	140,00	174,46	34,46	176,19	36,19
Nó N59	140,00	174,45	34,45	176,19	36,19
Nó N60	140,00	174,44	34,44	176,19	36,19
Nó N61	139,00	174,44	35,44	176,19	37,19
Nó N62	139,57	174,43	34,86	176,19	36,62
Nó N63	140,72	174,43	33,71	176,19	35,47
Nó N64	140,44	174,43	33,99	176,19	35,75
Nó N65	140,89	174,42	33,53	176,19	35,30
Nó N66	140,99	174,42	33,43	176,19	35,20
Nó N67	140,81	174,42	33,61	176,19	35,38

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Nó N68	139,53	174,41	34,88	176,19	36,66
Nó N69	139,85	174,41	34,56	176,19	36,34
Nó N70	140,10	174,40	34,30	176,19	36,09
Nó N71	142,33	174,40	32,07	176,19	33,86
Nó N72	143,72	174,39	30,67	176,19	32,47
Nó N73	144,00	174,39	30,39	176,19	32,19
Nó N74	145,50	174,39	28,89	176,19	30,69
Nó N75	146,73	174,38	27,65	176,19	29,46
Nó N76	147,03	174,38	27,35	176,19	29,16
Nó N77	149,75	174,38	24,63	176,19	26,44
Nó N78	150,00	174,38	24,38	176,19	26,19
Nó N79	148,93	174,37	25,44	176,19	27,26
Nó N80	150,06	174,36	24,30	176,19	26,13
Nó N81	150,29	174,36	24,07	176,19	25,90
Nó N82	151,19	174,35	23,16	176,19	25,00
Nó N83	152,75	174,35	21,60	176,19	23,44
Nó N84	147,71	174,34	26,63	176,19	28,48
Nó N85	147,46	174,34	26,88	176,19	28,73
Nó N86	146,52	174,34	27,82	176,19	29,67
Nó N87	147,18	174,34	27,16	176,19	29,01
Nó N88	147,99	174,34	26,35	176,19	28,20
Nó N89	147,86	174,34	26,48	176,19	28,33
Nó N90	146,00	174,33	28,33	176,19	30,19
Nó N91	145,17	174,33	29,16	176,19	31,02
Nó N92	145,97	174,33	28,36	176,19	30,22
Nó N93	145,00	174,33	29,33	176,19	31,19
Nó N94	145,83	174,33	28,50	176,19	30,36
Nó N95	146,97	174,32	27,35	176,19	29,22
Nó N96	148,60	174,32	25,72	176,19	27,59
Nó N97	150,14	174,32	24,18	176,19	26,05
Nó N98	150,65	174,32	23,67	176,19	25,54
Nó N99	150,97	174,32	23,35	176,19	25,22
Nó N100	152,29	174,32	22,03	176,19	23,90
Nó N101	152,91	174,32	21,41	176,19	23,28
Nó N102	154,13	174,31	20,18	176,19	22,06
Nó N103	155,04	174,31	19,27	176,19	21,15
Nó N104	156,64	174,31	17,67	176,19	19,55
Nó N105	155,94	174,31	18,37	176,19	20,25
Nó N106	155,27	174,31	19,04	176,19	20,92
Nó N107	157,00	174,31	17,31	176,19	19,19

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Nó N108	155,56	174,31	18,75	176,19	20,63
Nó N109	154,28	174,30	20,02	176,19	21,91
Nó N110	155,00	174,30	19,30	176,19	21,19
Nó N111	154,85	174,30	19,45	176,19	21,34
Nó N112	155,00	174,30	19,30	176,19	21,19
Nó N113	155,00	174,30	19,30	176,19	21,19
Nó N114	155,00	174,30	19,30	176,19	21,19
Nó N115	155,83	174,30	18,47	176,19	20,36
Nó N116	157,65	174,30	16,65	176,19	18,54
Nó N117	159,20	174,30	15,10	176,19	16,99
Nó N118	158,13	174,30	16,17	176,19	18,06
Nó N119	155,37	174,30	18,93	176,19	20,82
Nó N120	158,88	174,30	15,42	176,19	17,31
Nó N121	160,00	174,30	14,30	176,19	16,19
Nó N122	162,19	174,30	12,11	176,19	14,00
Nó N123	162,55	174,30	11,75	176,19	13,64
Nó N124	162,54	174,30	11,76	176,19	13,65
Nó N125	161,21	174,30	13,09	176,19	14,98
Nó N126	159,00	174,29	15,29	176,19	17,19
Nó N127	157,00	174,29	17,29	176,19	19,19
Nó N128	159,25	174,29	15,04	176,19	16,94
Nó N129	156,02	174,29	18,27	176,19	20,17
Nó N130	156,00	174,29	18,29	176,19	20,19
Nó N131	156,00	174,29	18,29	176,19	20,19
Nó N132	156,19	174,29	18,10	176,19	20,00
Nó N133	156,00	174,29	18,29	176,19	20,19
Nó N134	156,00	174,29	18,29	176,19	20,19
Nó N135	156,00	174,29	18,29	176,19	20,19
Nó N136	155,00	174,29	19,29	176,19	21,19
Nó N137	155,00	174,29	19,29	176,19	21,19
Nó N138	155,18	174,29	19,11	176,19	21,01
Nó N139	155,48	174,29	18,81	176,19	20,71
Nó N140	156,07	174,29	18,22	176,19	20,12
Nó N141	154,86	174,29	19,43	176,19	21,33
Nó N142	152,77	174,29	21,52	176,19	23,42
Nó N143	151,54	174,29	22,75	176,19	24,65
Nó N144	151,00	174,29	23,29	176,19	25,19
Nó N145	150,00	174,29	24,29	176,19	26,19
Nó N146	149,07	174,29	25,22	176,19	27,12
Nó N147	150,00	174,29	24,29	176,19	26,19

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Nó N148	155,75	174,29	18,54	176,19	20,44
Nó N149	157,80	174,29	16,49	176,19	18,39
Nó N150	158,00	174,29	16,29	176,19	18,19
Nó N151	158,00	174,29	16,29	176,19	18,19
Nó N152	158,00	174,29	16,29	176,19	18,19
Nó N153	157,06	174,29	17,23	176,19	19,13
Nó N154	156,05	174,29	18,24	176,19	20,14
Nó N155	155,51	174,29	18,78	176,19	20,68
Nó N156	155,00	174,29	19,29	176,19	21,19
Nó N157	154,99	174,29	19,30	176,19	21,20
Nó N158	155,00	174,29	19,29	176,19	21,19
Nó N159	155,00	174,29	19,29	176,19	21,19
Nó N160	154,00	174,29	20,29	176,19	22,19
Nó N161	154,33	174,29	19,96	176,19	21,86
Nó N162	155,00	174,29	19,29	176,19	21,19
Nó N163	156,09	174,29	18,20	176,19	20,10
Nó N164	157,00	174,29	17,29	176,19	19,19
Nó N165	157,20	174,29	17,09	176,19	18,99
Nó N166	157,00	174,29	17,29	176,19	19,19
Nó N167	155,86	174,29	18,43	176,19	20,33
Nó N168	155,79	174,29	18,50	176,19	20,40
Nó N169	157,51	174,29	16,78	176,19	18,68
Nó N170	157,00	174,29	17,29	176,19	19,19
Nó N171	152,99	174,35	21,36	176,19	23,20
Nó N172	150,87	174,35	23,48	176,19	25,32
Nó N173	151,58	174,35	22,77	176,19	24,61
Nó N174	151,69	174,35	22,66	176,19	24,50
Nó N175	151,00	174,35	23,35	176,19	25,19
Nó N176	150,31	174,35	24,04	176,19	25,88
Nó N177	152,00	174,35	22,35	176,19	24,19
Nó N178	152,03	174,35	22,32	176,19	24,16
Nó N179	151,95	174,35	22,40	176,19	24,24
Nó N180	150,15	174,35	24,20	176,19	26,04
Nó N181	150,27	174,35	24,08	176,19	25,92
Nó N182	149,28	174,35	25,07	176,19	26,91
Nó N183	148,00	174,35	26,35	176,19	28,19
Nó N184	147,22	174,35	27,13	176,19	28,97
Nó N185	145,97	174,35	28,38	176,19	30,22
Nó N186	143,95	174,35	30,40	176,19	32,24
Nó N187	145,25	174,35	29,10	176,19	30,94

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

Nó N188	145,08	174,35	29,27	176,19	31,11
Nó N189	145,43	174,35	28,92	176,19	30,76
Nó N190	146,00	174,35	28,35	176,19	30,19
Nó N191	146,94	174,35	27,41	176,19	29,25
Nó N192	147,50	174,35	26,85	176,19	28,69
Nó N193	149,74	174,35	24,61	176,19	26,45
Nó N194	150,96	174,35	23,39	176,19	25,23
Nó N195	151,63	174,35	22,72	176,19	24,56
Nó N196	150,14	174,35	24,21	176,19	26,05
Nó N197	149,00	174,35	25,35	176,19	27,19
Nó N198	148,99	174,35	25,36	176,19	27,20
Nó N199	150,97	174,35	23,38	176,19	25,22
Nó N200	154,25	174,35	20,10	176,19	21,94
Nó N201	156,21	174,35	18,14	176,19	19,98
Nó N202	156,96	174,35	17,39	176,19	19,23
Nó N203	134,04	175,86	41,82	176,19	42,15
Nó N204	133,85	175,86	42,01	176,19	42,34
Nó N205	134,00	175,86	41,86	176,19	42,19
Nó N206	147,26	174,81	27,55	176,19	28,93
Nó N207	153,00	174,81	21,81	176,19	23,19
Nó N208	157,16	174,81	17,65	176,19	19,03
Nó N209	157,48	174,81	17,33	176,19	18,71
Nó N210	156,55	174,81	18,26	176,19	19,64
Nó N211	155,82	174,81	18,99	176,19	20,37
Nó N212	153,15	174,81	21,66	176,19	23,04
Nó N213	152,93	174,81	21,88	176,19	23,26
Nó N214	152,00	174,81	22,81	176,19	24,19
RNF INJ_N62	176,19	176,19	0,00	176,19	0,00

PRESSÃO MÁXIMA (m.c.a)
43,19
PRESSÃO MÍNIMA (m.c.a)
11,75
OBSERVAÇÕES:
1 - Na simulação dinâmica estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno e altura do fuste,
2 - Na simulação estática estão apresentados os resultados considerando a cota do terreno, altura do fuste e a altura máxima da reservação,

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 13419D-CE

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2023 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
1.0	**-**	**-**	**INSTALAÇÃO DA OBRA**					**274.632,49**	**5,60%**
1.1	**-**	**-**	**CANTEIRO DE OBRAS**					**9.335,52**	**0,19%**
1.1.1	SINAPI	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	24,00	314,61	388,98	9.335,52	0,19%
1.2	**-**	**-**	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**					**265.296,97**	**5,41%**
1.2.1	COMPOSIÇÃO	COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	%	100%	214.572,12	265.296,97	265.296,97	5,41%
2.0	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-06 - SERVIÇOS**					**309.402,60**	**6,31%**
2.1	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn50)**					**9.089,14**	**0,19%**
2.1.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	514,00	5,24	6,48	3.330,72	0,07%
2.1.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	514,00	1,64	2,03	1.043,42	0,02%
2.1.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	18,00	56,37	69,70	1.254,60	0,03%
2.1.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	423,55	6,61	8,17	3.460,40	0,07%
2.2	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn50)**					**20.712,11**	**0,42%**
2.2.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	138,78	15,77	19,50	2.706,21	0,06%
2.2.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	57,83	19,72	24,38	1.409,90	0,03%
2.2.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	34,70	82,46	101,95	3.537,67	0,07%
2.2.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	218,45	6,33	7,83	1.710,46	0,03%
2.2.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,86	251,35	310,77	1.199,57	0,02%
2.2.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	179,26	23,86	29,50	5.288,17	0,11%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
2.2.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	47,18	69,12	85,46	4.032,00	0,08%
2.2.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	52,05	9,57	11,83	615,75	0,01%
2.2.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	78,08	2,20	2,72	212,38	0,00%
2.3	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**529,42**	**0,01%**
2.3.1	SINAPI	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	514,00	0,83	1,03	529,42	0,01%
2.4	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn75)**					**26.619,74**	**0,54%**
2.4.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	2.574,00	5,24	6,48	16.679,52	0,34%
2.4.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	2.574,00	1,64	2,03	5.225,22	0,11%
2.4.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	18,00	56,37	69,70	1.254,60	0,03%
2.4.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	423,55	6,61	8,17	3.460,40	0,07%
2.5	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn75)**					**103.711,58**	**2,12%**
2.5.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	694,98	15,77	19,50	13.552,11	0,28%
2.5.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	289,58	19,72	24,38	7.059,96	0,14%
2.5.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	173,75	82,46	101,95	17.713,81	0,36%
2.5.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	1.093,95	6,33	7,83	8.565,63	0,17%
2.5.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	19,31	251,35	310,77	6.000,97	0,12%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
2.5.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	897,69	23,86	29,50	26.481,86	0,54%
2.5.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	236,26	69,12	85,46	20.190,78	0,41%
2.5.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	260,62	9,57	11,83	3.083,13	0,06%
2.5.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	390,93	2,20	2,72	1.063,33	0,02%
2.6	**-**	**-**	**SERVIÇOS AUXILIARES**					**827,10**	**0,02%**
2.6.1	SEINFRA	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	15,00	44,60	55,14	827,10	0,02%
2.7	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**3.758,04**	**0,08%**
2.7.1	SINAPI	97125	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	2.574,00	1,18	1,46	3.758,04	0,08%
2.8	**-**	**-**	**PAVIMENTAÇÃO**					**53.338,50**	**1,09%**
2.8.1	SEINFRA	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	450,00	34,05	42,10	18.945,00	0,39%
2.8.2	SEINFRA	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	450,00	61,82	76,43	34.393,50	0,70%
2.9	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn100)**					**4.869,00**	**0,10%**
2.9.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	525,00	5,24	6,48	3.402,00	0,07%
2.9.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	525,00	1,64	2,03	1.065,75	0,02%
2.9.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	2,00	56,37	69,70	139,40	0,00%
2.9.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	32,05	6,61	8,17	261,85	0,01%
2.10	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn100)**					**21.153,91**	**0,43%**
2.10.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	141,75	15,77	19,50	2.764,13	0,06%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
2.10.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	59,06	19,72	24,38	1.439,88	0,03%
2.10.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	35,44	82,46	101,95	3.613,11	0,07%
2.10.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	223,13	6,33	7,83	1.747,11	0,04%
2.10.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	3,94	251,35	310,77	1.224,43	0,02%
2.10.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	183,09	23,86	29,50	5.401,16	0,11%
2.10.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	48,19	69,12	85,46	4.118,32	0,08%
2.10.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	53,16	9,57	11,83	628,88	0,01%
2.10.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	79,74	2,20	2,72	216,89	0,00%
2.11	**-**	**-**	**SERVIÇOS AUXILIARES**					**397,56**	**0,01%**
2.11.1	SEINFRA	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	7,21	44,60	55,14	397,56	0,01%
2.12	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**2.168,25**	**0,04%**
2.12.1	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	525,00	3,34	4,13	2.168,25	0,04%
2.13	**-**	**-**	**PAVIMENTAÇÃO**					**62.228,25**	**1,27%**
2.13.1	SEINFRA	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	525,00	34,05	42,10	22.102,50	0,45%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
2.13.2	SEINFRA	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	525,00	61,82	76,43	40.125,75	0,82%
3.0	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-06 - MATERIAL**					**139.759,30**	**2,85%**
3.1	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 50mm - MATERIAL**					**23.993,68**	**0,49%**
3.1.1	SINAPI	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	514,00	14,01	16,03	8.239,42	0,17%
3.1.2	SEINFRA	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	58,00	94,99	108,72	6.305,76	0,13%
3.1.3	SEINFRA	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	73,00	93,83	107,39	7.839,47	0,16%
3.1.4	SEINFRA	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	8,00	103,29	118,22	945,76	0,02%
3.1.5	SEINFRA	I3142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50	UN	7,00	44,19	50,58	354,06	0,01%
3.1.6	SEINFRA	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75	UN	1,00	47,31	54,15	54,15	0,00%
3.1.7	SEINFRA	I3099	CAP PBA DN 50	UN	13,00	17,14	19,62	255,06	0,01%
3.2	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 75mm - MATERIAL**					**86.348,90**	**1,76%**
3.2.1	SINAPI	36373	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	2.574,00	29,09	33,29	85.688,46	1,75%
3.2.2	SEINFRA	I3111	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75	UN	1,00	191,68	219,38	219,38	0,00%
3.2.3	SEINFRA	I3145	TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 75 x 50	UN	2,00	77,30	88,47	176,94	0,00%
3.2.4	SEINFRA	I3138	REDUÇÃO PVC PBA BOLSA / BOLSA DN 75 x 50	UN	3,00	45,38	51,94	155,82	0,00%
3.2.5	SEINFRA	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75	UN	2,00	47,31	54,15	108,30	0,00%
3.3	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 100mm - MATERIAL**					**29.416,72**	**0,60%**
3.3.1	SINAPI	36374	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	525,00	47,29	54,12	28.413,00	0,58%
3.3.2	SEINFRA	I3112	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	UN	1,00	384,80	440,40	440,40	0,01%
3.3.3	SEINFRA	I3115	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	UN	1,00	469,78	537,66	537,66	0,01%
3.3.4	SEINFRA	I3141	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75	UN	1,00	22,42	25,66	25,66	0,00%
4.0	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-05 - SERVIÇOS**					**814.796,91**	**16,63%**
4.1	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn50)**					**40.763,36**	**0,83%**
4.1.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	4.236,00	5,24	6,48	27.449,28	0,56%
4.1.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	4.236,00	1,64	2,03	8.599,08	0,18%
4.1.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	18,00	56,37	69,70	1.254,60	0,03%
4.1.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	423,55	6,61	8,17	3.460,40	0,07%
4.2	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn50)**					**274.769,81**	**5,61%**
4.2.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	533,74	15,77	19,50	10.407,93	0,21%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
4.2.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	476,55	19,72	24,38	11.618,29	0,24%
4.2.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	895,91	82,46	101,95	91.338,02	1,86%
4.2.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	1.122,54	6,33	7,83	8.789,49	0,18%
4.2.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	99,55	251,35	310,77	30.937,15	0,63%
4.2.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	867,33	23,86	29,50	25.586,24	0,52%
4.2.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	931,01	69,12	85,46	79.564,11	1,62%
4.2.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	1.038,88	9,57	11,83	12.289,95	0,25%
4.2.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	1.558,32	2,20	2,72	4.238,63	0,09%
4.3	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**4.363,08**	**0,09%**
4.3.1	SINAPI	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	4.236,00	0,83	1,03	4.363,08	0,09%
4.4	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn75)**					**39.946,40**	**0,82%**
4.4.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	4.140,00	5,24	6,48	26.827,20	0,55%
4.4.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	4.140,00	1,64	2,03	8.404,20	0,17%
4.4.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	18,00	56,37	69,70	1.254,60	0,03%
4.4.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	423,55	6,61	8,17	3.460,40	0,07%
4.5	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn75)**					**268.542,60**	**5,48%**

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
4.5.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	521,64	15,77	19,50	10.171,98	0,21%
4.5.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	465,75	19,72	24,38	11.354,99	0,23%
4.5.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	875,61	82,46	101,95	89.268,44	1,82%
4.5.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	1.097,10	6,33	7,83	8.590,29	0,18%
4.5.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	97,29	251,35	310,77	30.234,81	0,62%
4.5.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	847,67	23,86	29,50	25.006,27	0,51%
4.5.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	909,92	69,12	85,46	77.761,76	1,59%
4.5.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	1.015,34	9,57	11,83	12.011,47	0,25%
4.5.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	1.523,01	2,20	2,72	4.142,59	0,08%
4.6	**-**	**-**	**SERVIÇOS AUXILIARES**					**827,10**	**0,02%**
4.6.1	SEINFRA	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	15,00	44,60	55,14	827,10	0,02%
4.7	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**6.044,40**	**0,12%**

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
4.7.1	SINAPI	97125	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	4.140,00	1,18	1,46	6.044,40	0,12%
4.8	**-**	**-**	**PAVIMENTAÇÃO**					**2.963,25**	**0,06%**
4.8.1	SEINFRA	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	25,00	34,05	42,10	1.052,50	0,02%
4.8.2	SEINFRA	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	25,00	61,82	76,43	1.910,75	0,04%
4.9	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn100)**					**19.506,20**	**0,40%**
4.9.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	2.245,00	5,24	6,48	14.547,60	0,30%
4.9.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	2.245,00	1,64	2,03	4.557,35	0,09%
4.9.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	2,00	56,37	69,70	139,40	0,00%
4.9.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	32,05	6,61	8,17	261,85	0,01%
4.10	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn100)**					**145.623,35**	**2,97%**
4.10.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	282,87	15,77	19,50	5.515,97	0,11%
4.10.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	252,56	19,72	24,38	6.157,41	0,13%
4.10.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	474,82	82,46	101,95	48.407,90	0,99%
4.10.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	594,93	6,33	7,83	4.658,30	0,10%
4.10.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	52,76	251,35	310,77	16.396,23	0,33%
4.10.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	459,66	23,86	29,50	13.559,97	0,28%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
4.10.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	493,42	69,12	85,46	42.167,67	0,86%
4.10.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	550,59	9,57	11,83	6.513,48	0,13%
4.10.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	825,89	2,20	2,72	2.246,42	0,05%
4.11	**-**	**-**	**SERVIÇOS AUXILIARES**					**397,56**	**0,01%**
4.11.1	SEINFRA	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	7,21	44,60	55,14	397,56	0,01%
4.12	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**9.271,85**	**0,19%**
4.12.1	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	2.245,00	3,34	4,13	9.271,85	0,19%
4.13	**-**	**-**	**PAVIMENTAÇÃO**					**1.777,95**	**0,04%**
4.13.1	SEINFRA	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	15,00	34,05	42,10	631,50	0,01%
4.13.2	SEINFRA	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	15,00	61,82	76,43	1.146,45	0,02%
5.0	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-05 - MATERIAL**					**363.826,65**	**7,43%**
5.1	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 50mm - MATERIAL**					**86.754,68**	**1,77%**
5.1.1	SINAPI	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	4.236,00	14,01	16,03	67.903,08	1,39%
5.1.2	SEINFRA	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	112,00	94,99	108,72	12.176,64	0,25%
5.1.3	SEINFRA	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	50,00	93,83	107,39	5.369,50	0,11%
5.1.4	SEINFRA	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	5,00	103,29	118,22	591,10	0,01%
5.1.5	SEINFRA	I3142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50	UN	5,00	44,19	50,58	252,90	0,01%
5.1.6	SEINFRA	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75	UN	2,00	47,31	54,15	108,30	0,00%
5.1.7	SEINFRA	I3099	CAP PBA DN 50	UN	18,00	17,14	19,62	353,16	0,01%
5.2	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 75mm - MATERIAL**					**144.114,03**	**2,94%**
5.2.1	SINAPI	36373	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	4.140,00	29,09	33,29	137.820,60	2,81%
5.2.2	SEINFRA	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	29,00	94,99	108,72	3.152,88	0,06%
5.2.3	SEINFRA	I3111	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75	UN	10,00	191,68	219,38	2.193,80	0,04%
5.2.4	SEINFRA	I3143	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 75	UN	1,00	87,26	99,87	99,87	0,00%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
5.2.5	SEINFRA	I3145	TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 75 x 50	UN	6,00	77,30	88,47	530,82	0,01%
5.2.6	SEINFRA	I3138	REDUÇÃO PVC PBA BOLSA / BOLSA DN 75 x 50	UN	4,00	45,38	51,94	207,76	0,00%
5.2.7	SEINFRA	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75	UN	2,00	47,31	54,15	108,30	0,00%
5.3	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 100mm - MATERIAL**					**132.957,94**	**2,71%**
5.3.1	SINAPI	36374	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	2.245,00	47,29	54,12	121.499,40	2,48%
5.3.2	SEINFRA	I3109	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	UN	23,00	346,09	396,10	9.110,30	0,19%
5.3.3	SEINFRA	I3112	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	UN	4,00	384,80	440,40	1.761,60	0,04%
5.3.4	SEINFRA	I3115	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	UN	1,00	469,78	537,66	537,66	0,01%
5.3.5	SEINFRA	I3141	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75	UN	1,00	22,42	25,66	25,66	0,00%
5.3.6	SEINFRA	I3140	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 50	UN	1,00	20,38	23,32	23,32	0,00%
6.0	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-04 - SERVIÇOS**					**1.175.622,46**	**23,99%**
6.1	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn50)**					**112.349,48**	**2,29%**
6.1.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	12.648,00	5,24	6,48	81.959,04	1,67%
6.1.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	12.648,00	1,64	2,03	25.675,44	0,52%
6.1.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	18,00	56,37	69,70	1.254,60	0,03%
6.1.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	423,55	6,61	8,17	3.460,40	0,07%
6.2	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn50)**					**820.415,91**	**16,74%**
6.2.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	1.593,65	15,77	19,50	31.076,18	0,63%
6.2.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	1.422,90	19,72	24,38	34.690,30	0,71%
6.2.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	2.675,05	82,46	101,95	272.721,35	5,57%
6.2.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	3.351,72	6,33	7,83	26.243,97	0,54%
6.2.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	297,23	251,35	310,77	92.370,17	1,89%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
6.2.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	2.589,68	23,86	29,50	76.395,56	1,56%
6.2.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	2.779,86	69,12	85,46	237.566,84	4,85%
6.2.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	3.101,92	9,57	11,83	36.695,71	0,75%
6.2.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	4.652,88	2,20	2,72	12.655,83	0,26%
6.3	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**13.027,44**	**0,27%**
6.3.1	SINAPI	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	12.648,00	0,83	1,03	13.027,44	0,27%
6.4	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn100)**					**18.715,87**	**0,38%**
6.4.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	2.152,13	5,24	6,48	13.945,80	0,28%
6.4.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	2.152,13	1,64	2,03	4.368,82	0,09%
6.4.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	2,00	56,37	69,70	139,40	0,00%
6.4.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	32,05	6,61	8,17	261,85	0,01%
6.5	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn100)**					**139.599,65**	**2,85%**
6.5.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	271,17	15,77	19,50	5.287,82	0,11%
6.5.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	242,11	19,72	24,38	5.902,64	0,12%
6.5.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	455,18	82,46	101,95	46.405,60	0,95%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
6.5.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	570,32	6,33	7,83	4.465,61	0,09%
6.5.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	50,58	251,35	310,77	15.718,75	0,32%
6.5.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	440,65	23,86	29,50	12.999,18	0,27%
6.5.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	473,00	69,12	85,46	40.422,58	0,82%
6.5.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	527,81	9,57	11,83	6.243,99	0,13%
6.5.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	791,72	2,20	2,72	2.153,48	0,04%
6.6	**-**	**-**	**SERVIÇOS AUXILIARES**					**397,56**	**0,01%**
6.6.1	SEINFRA	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	7,21	44,60	55,14	397,56	0,01%
6.7	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**8.888,30**	**0,18%**
6.7.1	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	2.152,13	3,34	4,13	8.888,30	0,18%
6.8	**-**	**-**	**PAVIMENTAÇÃO**					**62.228,25**	**1,27%**
6.8.1	SEINFRA	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	525,00	34,05	42,10	22.102,50	0,45%
6.8.2	SEINFRA	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	525,00	61,82	76,43	40.125,75	0,82%
7.0	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-04 - MATERIAL**					**325.049,39**	**6,63%**
7.1	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 50mm - MATERIAL**					**206.756,87**	**4,22%**
7.1.1	SINAPI	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	12.648,00	14,01	16,03	202.747,44	4,14%
7.1.2	SEINFRA	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	12,00	94,99	108,72	1.304,64	0,03%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
7.1.3	SEINFRA	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	4,00	93,83	107,39	429,56	0,01%
7.1.4	SEINFRA	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	9,00	103,29	118,22	1.063,98	0,02%
7.1.5	SEINFRA	I3142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50	UN	12,00	44,19	50,58	606,96	0,01%
7.1.6	SEINFRA	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75	UN	5,00	47,31	54,15	270,75	0,01%
7.1.7	SEINFRA	I3099	CAP PBA DN 50	UN	17,00	17,14	19,62	333,54	0,01%
7.2	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 100mm - MATERIAL**					**118.292,52**	**2,41%**
7.2.1	SINAPI	36374	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	2.152,13	47,29	54,12	116.473,28	2,38%
7.2.2	SEINFRA	I3109	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	UN	2,00	346,09	396,10	792,20	0,02%
7.2.3	SEINFRA	I3112	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	UN	1,00	384,80	440,40	440,40	0,01%
7.2.4	SEINFRA	I3115	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	UN	1,00	469,78	537,66	537,66	0,01%
7.2.5	SEINFRA	I3141	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75	UN	1,00	22,42	25,66	25,66	0,00%
7.2.6	SEINFRA	I3140	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 50	UN	1,00	20,38	23,32	23,32	0,00%
8.0	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP 03 - SERVIÇOS**					**178.088,34**	**3,63%**
8.1	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn150)**					**14.753,52**	**0,30%**
8.1.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	M	1.559,00	5,24	6,48	10.102,32	0,21%
8.1.2	SEINFRA	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	M	1.559,00	1,64	2,03	3.164,77	0,06%
8.1.3	SEINFRA	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	6,00	56,37	69,70	418,20	0,01%
8.1.4	SEINFRA	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	130,75	6,61	8,17	1.068,23	0,02%
8.2	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn150)**					**127.395,87**	**2,60%**
8.2.1	SINAPI	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	248,82	15,77	19,50	4.851,99	0,10%
8.2.2	SINAPI	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	222,16	19,72	24,38	5.416,26	0,11%
8.2.3	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	417,66	82,46	101,95	42.580,44	0,87%
8.2.4	SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	495,76	6,33	7,83	3.881,80	0,08%
8.2.5	SINAPI	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	M3	43,96	251,35	310,77	13.661,45	0,28%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
8.2.6	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	404,33	23,86	29,50	11.927,74	0,24%
8.2.7	SINAPI	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	M3	437,29	69,12	85,46	37.370,80	0,76%
8.2.8	SINAPI	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	484,31	9,57	11,83	5.729,39	0,12%
8.2.9	SINAPI	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	726,47	2,20	2,72	1.976,00	0,04%
8.3	**-**	**-**	**SERVIÇOS AUXILIARES**					**1.622,22**	**0,03%**
8.3.1	SEINFRA	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	29,42	44,60	55,14	1.622,22	0,03%
8.4	**-**	**-**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**					**9.213,69**	**0,19%**
8.4.1	SINAPI	97127	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	1.559,00	4,78	5,91	9.213,69	0,19%
8.5	**-**	**-**	**PAVIMENTAÇÃO**					**25.103,04**	**0,51%**
8.5.1	SEINFRA	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA	M2	101,12	12,16	15,03	1.519,83	0,03%
8.5.2	SINAPI	101819	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA, COM REAPROVEITAMENTO DOS PARALELEPÍPEDOS, PARA O FECHAMENTO DE VALAS - INCLUSO RETIRADA E COLOCAÇÃO DO MATERIAL. AF_12/2020	M2	188,28	69,24	85,61	16.118,65	0,33%
8.5.3	SEINFRA	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	55,78	34,05	42,10	2.348,34	0,05%
8.5.4	SEINFRA	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	66,94	61,82	76,43	5.116,22	0,10%
9.0	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP 03 - MATERIAL**					**225.593,65**	**4,60%**
9.1	**-**	**-**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 150mm - MATERIAL**					**198.081,71**	**4,04%**

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
9.1.1	SINAPI	9828	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	M	1.559,00	106,18	121,52	189.449,68	3,87%
9.1.2	SEINFRA	I4061	REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 75	UN	2,00	287,65	329,22	658,44	0,01%
9.1.3	SEINFRA	I7141	REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 50	UN	5,00	201,36	230,46	1.152,30	0,02%
9.1.4	SEINFRA	I3526	CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 150 x 50	UN	1,00	690,36	790,12	790,12	0,02%
9.1.5	SEINFRA	I3631	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 50	UN	1,00	390,38	446,79	446,79	0,01%
9.1.6	SEINFRA	I3495	CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150	UN	2,00	1.524,07	1.744,30	3.488,60	0,07%
9.1.7	SEINFRA	I8217	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 P/ ÁGUA	UN	12,00	149,24	170,81	2.049,72	0,04%
9.1.8	SEINFRA	I3090	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 75	UN	2,00	8,31	9,51	19,02	0,00%
9.1.9	SEINFRA	I3089	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50	UN	8,00	2,95	3,38	27,04	0,00%
9.2	**-**	**-**	**TRAVESSIA Nº9**					**27.511,94**	**0,56%**
9.2.1	SEINFRA	I4294	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 200 PN10 - L=1000	UN	4,00	1.776,04	2.032,68	8.130,72	0,17%
9.2.2	SEINFRA	I5297	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE DN 200 PN10	UN	2,00	2.803,65	3.208,78	6.417,56	0,13%
9.2.3	SEINFRA	I3209	TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 200	M	5,80	564,70	646,30	3.748,54	0,08%
9.2.4	SEINFRA	I4304	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 200 PN10 - L=5800	UN	1,00	4.704,78	5.384,62	5.384,62	0,11%
9.2.5	SEINFRA	I4666	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 200 PN10 - L=1000	UN	1,00	1.922,50	2.200,30	2.200,30	0,04%
9.2.6	SEINFRA	I8218	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 P/ ÁGUA	UN	2,00	175,52	200,88	401,76	0,01%
9.2.7	SEINFRA	I6430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	UN	4,00	46,54	53,27	213,08	0,00%
9.2.8	SEINFRA	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	UN	32,00	27,72	31,73	1.015,36	0,02%
10.0	**-**	**-**	**REL 02 - 250m³ - SERVIÇOS**					**814.393,81**	**16,62%**
10.1	**-**	**-**	**SERVIÇOS PRELIMINARES**					**20,81**	**0,00%**
10.1.1	SEINFRA	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	M2	56,25	0,30	0,37	20,81	0,00%
10.2	**-**	**-**	**MOVIMENTO DE TERRA**					**21.833,78**	**0,45%**
10.2.1	SINAPI	96523	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	1,20	97,80	120,92	145,10	0,00%
10.2.2	SINAPI	96520	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA COM RETROESCAVADEIRA (SEM ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	M3	10,82	103,89	128,45	1.389,83	0,03%
10.2.3	SINAPI	102355	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATACOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL □EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021	M3	34,50	193,99	239,85	8.274,83	0,17%
10.2.4	SEINFRA	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	M3	34,50	82,46	101,95	3.517,28	0,07%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
10.2.5	SEINFRA	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	12,02	29,55	36,54	439,21	0,01%
10.2.6	SEINFRA	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	5,35	111,44	137,78	737,12	0,02%
10.2.7	SEINFRA	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	M3	48,17	106,55	131,74	6.345,92	0,13%
10.2.8	SEINFRA	C0709	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	68,99	5,00	6,18	426,36	0,01%
10.2.9	SEINFRA	C2531	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 1KM	M3	68,99	6,54	8,09	558,13	0,01%
10.3	**-**	**-**	**ESTRUTURA**					**587.590,78**	**11,99%**
10.3.1	SINAPI	94966	CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3	105,41	545,05	673,90	71.035,80	1,45%
10.3.2	SEINFRA	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO	M3	105,41	296,38	366,44	38.626,44	0,79%
10.3.3	SEINFRA	C4301	FORMA PARA CONCRETO "IN LOCO", INCLUSIVE DESFORMA	M2	727,42	156,45	193,43	140.704,85	2,87%
10.3.4	SEINFRA	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	11.484,00	13,46	16,64	191.093,76	3,90%
10.3.5	SEINFRA	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	3.428,00	12,33	15,24	52.242,72	1,07%
10.3.6	SEINFRA	C0217	ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm	KG	429,00	12,42	15,36	6.589,44	0,13%
10.3.7	SINAPI	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3	1,64	428,02	529,20	867,89	0,02%
10.3.8	SEINFRA	C3320	CIMBRAMENTO DE MADEIRA	M3	1.483,52	47,12	58,26	86.429,88	1,76%
10.4	**-**	**-**	**IMPERMEABILIZAÇÃO**					**96.485,37**	**1,97%**
10.4.1	SINAPI	98547	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_09/2023	M2	362,06	215,54	266,49	96.485,37	1,97%
10.5	**-**	**-**	**ALVENARIA**					**1.190,42**	**0,02%**
10.5.1	SINAPI	103329	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	M2	11,29	85,28	105,44	1.190,42	0,02%
10.6	**-**	**-**	**REVESTIMENTO E PINTURA**					**11.420,82**	**0,23%**
10.6.1	SINAPI	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	22,58	4,54	5,61	126,67	0,00%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
10.6.2	SINAPI	87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	M2	22,58	55,18	68,22	1.540,41	0,03%
10.6.3	SINAPI	95622	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, DUAS DEMÃOS. AF_11/2016	M2	481,10	15,74	19,46	9.362,21	0,19%
10.6.4	SEINFRA	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	UN	1,00	316,67	391,53	391,53	0,01%
10.7	**-**	**-**	**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO**					**88.068,99**	**1,80%**
10.7.1	SINAPI	99839	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M DE ALTURA, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/2 ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 2 , GRADIL FORMADO POR BARRAS CHATAS EM FERRO DE 32X4,8MM, FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_PS	M	28,60	482,35	596,38	17.056,47	0,35%
10.7.2	SEINFRA	C4748	ESCADA DE MARINHEIRO EM FIBRA DE VIDRO PULTRUDADA, PERFIL QUADRADO, PINTURA PROTETORA CONTRA RAIOS UV, COM GUARDA CORPO	M	21,50	2.182,55	2.698,50	58.017,75	1,18%
10.7.3	SEINFRA	C4749	ESCADA DE MARINHEIRO EM FIBRA DE VIDRO PULTRUDADA, PERFIL QUADRADO, PINTURA PROTETORA CONTRA RAIOS UV, SEM GUARDA CORPO	M	5,10	1.679,98	2.077,13	10.593,36	0,22%
10.7.4	SEINFRA	C4747	GUARDA CORPO EM FIBRA DE VIDRO C/ PERFIS PULTRUDADOS PINTADOS EM ESMALTE PU ACRÍLICO E SISTEMA DE ANCORAGEM EM AÇO INOXIDÁVEL AISI304 - H=1,10M	M	3,00	647,42	800,47	2.401,41	0,05%
10.8	**-**	**-**	**MONTAGEM**					**7.782,84**	**0,16%**
10.8.1	SEINFRA	C3494	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP DE 100,01 À 300 M3	UN	1,00	6.294,76	7.782,84	7.782,84	0,16%
11.0	**-**	**-**	**REL 02 - 250m³ - MATERIAIS**					**137.000,35**	**2,80%**
11.1	**-**	**-**	**ENTRADA**					**46.001,94**	**0,94%**
11.1.1	SEINFRA	I6653	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA DN 250 PN10 L=500	UN	1,00	1.296,97	1.484,38	1.484,38	0,03%
11.1.2	SEINFRA	I5095	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ VOLANTE DN 250 PN10	UN	1,00	2.937,47	3.361,93	3.361,93	0,07%
11.1.3	SEINFRA	I4677	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=1000	UN	1,00	2.233,64	2.556,40	2.556,40	0,05%
11.1.4	SEINFRA	I3366	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 250	UN	1,00	1.601,25	1.832,63	1.832,63	0,04%
11.1.5	SEINFRA	I4685	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=5000	UN	1,00	6.158,57	7.048,48	7.048,48	0,14%
11.1.6	SEINFRA	I4501	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=5800	UN	3,00	7.352,34	8.414,75	25.244,25	0,52%
11.1.7	SEINFRA	I3428	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 250 PN10	UN	1,00	1.904,82	2.180,07	2.180,07	0,04%
11.1.8	SEINFRA	I3815	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 250 PN10	UN	1,00	2.004,19	2.293,80	2.293,80	0,05%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
11.2	**-**	**-**	**LIMPEZA/EXTRAVASOR**					**50.214,95**	**1,02%**
11.2.1	SEINFRA	I3813	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10	UN	1,00	885,86	1.013,87	1.013,87	0,02%
11.2.2	SEINFRA	I4479	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=5800	UN	2,00	4.847,23	5.547,65	11.095,30	0,23%
11.2.3	SEINFRA	I4490	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=5800	UN	3,00	6.098,24	6.979,44	20.938,32	0,43%
11.2.4	SEINFRA	I4472	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=2500	UN	1,00	3.148,83	3.603,84	3.603,84	0,07%
11.2.5	SEINFRA	I3426	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 150 PN10	UN	1,00	809,33	926,28	926,28	0,02%
11.2.6	SEINFRA	I3427	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 200 PN10	UN	1,00	998,18	1.142,42	1.142,42	0,02%
11.2.7	SEINFRA	I5328	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ VOLANTE DN 150 PN16	UN	1,00	1.249,33	1.429,86	1.429,86	0,03%
11.2.8	SEINFRA	I3963	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L= 500	UN	1,00	776,36	888,54	888,54	0,02%
11.2.9	SEINFRA	I3653	TE FoFo FF DN 200 x 150 PN10	UN	1,00	1.257,73	1.439,47	1.439,47	0,03%
11.2.10	SEINFRA	I4470	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=1500	UN	1,00	2.594,51	2.969,42	2.969,42	0,06%
11.2.11	SEINFRA	I4471	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=2000	UN	1,00	2.869,44	3.284,07	3.284,07	0,07%
11.2.12	SEINFRA	I3814	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 200 PN10	UN	1,00	1.296,25	1.483,56	1.483,56	0,03%
11.3	**-**	**-**	**SAÍDA**					**36.354,72**	**0,74%**
11.3.1	SEINFRA	I3816	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 300 PN10	UN	1,00	3.273,08	3.746,04	3.746,04	0,08%
11.3.2	SEINFRA	I4510	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=5000	UN	1,00	6.542,48	7.487,87	7.487,87	0,15%
11.3.3	SEINFRA	I4512	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=5800	UN	1,00	8.960,11	10.254,85	10.254,85	0,21%
11.3.4	SEINFRA	I4698	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=5800	UN	1,00	7.722,79	8.838,73	8.838,73	0,18%
11.3.5	SEINFRA	I3367	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 300	UN	1,00	2.436,55	2.788,63	2.788,63	0,06%
11.3.6	SEINFRA	I6528	TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 300 (NBR-7665-07/03/07)	M	5,80	487,88	558,38	3.238,60	0,07%
11.4	**-**	**-**	**VENTILAÇÃO**					**3.852,26**	**0,08%**
11.4.1	SEINFRA	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	UN	2,00	708,14	810,47	1.620,94	0,03%
11.4.2	SEINFRA	I3425	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 100 PN10	UN	4,00	487,40	557,83	2.231,32	0,05%
11.5	**-**	**-**	**AUTOMAÇÃO**					**576,48**	**0,01%**
11.5.1	SEINFRA	I8953	RELÉ DE NÍVEL COM 2 ELETRODOS CONTATOS DE 10A - 250V	UN	3,00	126,77	145,09	435,27	0,01%
11.5.2	SEINFRA	I1075	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO 3/4''	M	24,00	4,57	5,23	125,52	0,00%
11.5.3	SEINFRA	I0957	CURVA DE PVC RIGIDO PARA ELETRODUTO DE 3/4''	UN	2,00	2,73	3,12	6,24	0,00%
11.5.4	SEINFRA	I1409	LUVA DE PVC RIGIDO PARA ELETRODUTO 3/4''	UN	7,00	1,18	1,35	9,45	0,00%
12.0	**-**	**-**	**LIGAÇÕES PREDIAIS - SERVIÇOS**					**97.948,50**	**2,00%**
12.1	**-**	**-**	**RAMAL PREDIAL**					**87.760,50**	**1,79%**
12.1.1	SEINFRA	C2865	LIGAÇÃO PREDIAL D'ÁGUA PADRÃO CAGECE	UN	150,00	56,97	70,44	10.566,00	0,22%
12.1.2	SINAPI	89355	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	1.500,00	20,25	25,04	37.560,00	0,77%
12.1.3	SEINFRA	C2912	RAMAL PREDIAL COM PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA OU PARALELO	M	600,00	28,09	34,73	20.838,00	0,43%

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE
2ª ETAPA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇO UTILIZADO: 23,64% **BDI INSUMO UTILIZADO: 14,45%**

TABELAS UTILIZADAS: SINAPI DEZ/2024 S/ DESONERAÇÃO SEINFRA TAB 28

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
12.1.4	SEINFRA	C2911	RAMAL PREDIAL COM PAVIMENTAÇÃO EM ASFALTO COM BASE EM PEDRA	M	450,00	33,78	41,77	18.796,50	0,38%
12.2	**-**	**-**	**RECUPERAÇÃO DE CALÇADA**					**10.188,00**	**0,21%**
12.2.1	SINAPI	101750	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO RÚSTICO, ESPESSURA 4,0 CM, PREPARO MECÂNICO DA ARGAMASSA. AF_09/2020	M2	150,00	54,93	67,92	10.188,00	0,21%
13.0	**-**	**-**	**LIGAÇÕES PREDIAIS - MATERIAL**					**43.885,55**	**0,90%**
13.1	**-**	**-**	**TUBOS CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS**					**43.885,55**	**0,90%**
13.1.1	SINAPI	1419	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA	UN	100,00	8,65	9,90	990,00	0,02%
13.1.2	SINAPI	1413	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 75 MM X 1/2" OU 75 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA	UN	45,00	12,51	14,32	644,40	0,01%
13.1.3	SINAPI	1427	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 110 MM X 1/2" OU 110 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA	UN	5,00	16,10	18,43	92,15	0,00%
13.1.4	SEINFRA	I2899	ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4"	UN	150,00	2,66	3,04	456,00	0,01%
13.1.5	SINAPI	3729	KIT CAVALETE, PVC, COM REGISTRO, PARA HIDROMETRO, BITOLAS 1/2" OU 3/4" - COMPLETO	UN	150,00	148,92	170,44	25.566,00	0,52%
13.1.6	SINAPI	12769	HIDROMETRO UNIJATO / MEDIDOR DE AGUA, DN 1/2", VAZAO MAXIMA DE 1,5 M3/H, PARA AGUA POTAVEL FRIA, RELOJOARIA PLANA, CLASSE B, HORIZONTAL (SEM CONEXOES)	UN	150,00	94,00	107,58	16.137,00	0,33%
							TOTAL GERAL	**4.900.000,00**	

O orçamento importa o valor de : quatro milhões, novecentos mil reais

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA SEDE DE JAGUARIBE

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134196-D

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	
1.0	**1.0**	**INSTALAÇÃO DA OBRA**	
1.1	**1.1**	**CANTEIRO DE OBRAS**	
1.1.1	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_	24,00
1.2	**1.2**	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**	
1.2.1	COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	100%
2.0	**2.0**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-06 - SERVIÇOS**	
2.1	**2.1**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn50)**	
2.1.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	514,00
2.1.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	514,00
2.1.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	18,00
2.1.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	423,55
2.2	**2.2**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn50)**	
2.2.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(	**138,78**
		Comprimento **x** **Largura** **x** **Altura** **x** **Percentual Mat. 1ª Cat**	
		514,00 0,50 0,90 x 60,00%	M3
		Total	M3
2.2.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(	**57,83**
		Comprimento **x** **Largura** **x** **Altura** **x** **Percentual Mat. 2ª Cat**	
		514,00 x 0,50 x 0,90 x 25,00%	M3
		Total	M3
2.2.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	**34,70**
		Comprimento **x** **Largura** **x** **Altura** **x** **Percentual Mat. 3ª Cat**	
		514,00 x 0,50 x 0,90 x 15,00%	M3
		Total	M3
2.2.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	**218,45**
		Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT **x** **Largura**	
		436,90 x 0,50	M2
		Total	M2
2.2.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI	**3,86**
		Extensão proporcial a 3ª CAT **x** **Largura** **x** **Altura**	
		77,10 x 0,50 x 0,10	M3
		Total	M3
2.2.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26	**179,26**
		100% do Vol Escavado de 1ª Categoria **+** **70% do Vol Escavado de 2ª Cat**	
		138,78 + 40,48	M3
		Total	M3
2.2.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / P(	**47,18**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria **+** **100% do Vol Escavado de 3ª Categoria** **-** **Volume do Lastro** **-** **Volume do Tubo**	
		17,35 + 34,70 - 3,86 - 1,01	M3
		Total	M3
2.2.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR	**52,05**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria **+** **100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**	
		17,35 + 34,70	M3
		Total	M3
2.2.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).	**78,08**
		Volume **x** **Densidade** **x** **Distância(km)**	
		52,05 x 1,50 x 1,00	TXKM
		Total	TXKM
2.3	**2.3**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**	
2.3.1	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALA	514,00

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA SEDE DE JAGUARIBE

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	
2.4	**2.4**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn75)**	
2.4.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	2.574,00
2.4.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	2.574,00
2.4.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	18,00
2.4.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	423,55
2.5	**2.5**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn75)**	
2.5.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(	**694,98**
		Comprimento **x** **Largura** **x** **Altura** **x** **Percentual Mat. 1ª Cat**	
		2.574,00 0,50 0,90 x 60,00%	M3
		Total	M3
2.5.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(	**289,58**
		Comprimento **x** **Largura** **x** **Altura** **x** **Percentual Mat. 2ª Cat**	
		2.574,00 x 0,50 x 0,90 x 25,00%	M3
		Total	M3
2.5.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	**173,75**
		Comprimento **x** **Largura** **x** **Altura** **x** **Percentual Mat. 3ª Cat**	
		2.574,00 x 0,50 x 0,90 x 15,00%	M3
		Total	M3
2.5.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	**1.093,95**
		Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT **x** **Largura**	
		2.187,90 x 0,50	M2
		Total	M2
2.5.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI	**19,31**
		Extensão proporcial a 3ª CAT **x** **Largura** **x** **Altura**	
		386,10 x 0,50 x 0,10	M3
		Total	M3
2.5.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26	**897,69**
		100% do Vol Escavado de 1ª Categoria **+** **70% do Vol Escavado de 2ª Cat**	
		694,98 + 202,71	M3
		Total	M3
2.5.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / P(	**236,26**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria **+** **100% do Vol Escavado de 3ª Categoria** **-** **Volume do Lastro** **-** **Volume do Tubo**	
		86,87 + 173,75 - 19,31 - 5,05	M3
		Total	M3
2.5.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR	**260,62**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria **+** **100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**	
		86,87 + 173,75	M3
		Total	M3
2.5.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).	**390,93**
		Volume **x** **Densidade** **x** **Distância(km)**	
		260,62 x 1,50 x 1,00	TXKM
		Total	TXKM
2.6	**2.6**	**SERVIÇOS AUXILIARES**	
2.6.1	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	15,00
2.7	**2.7**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**	
2.7.1	97125	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALA	2.574,00
2.8	**2.8**	**PAVIMENTAÇÃO**	
2.8.1	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	450,00
2.8.2	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	450,00
2.9	**2.9**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn100)**	
2.9.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	525,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134196-D

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	
2.9.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	525,00
2.9.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	2,00
2.9.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	32,05
2.10	**2.10**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn100)**	
2.10.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(	**141,75**

Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 1ª Cat	
525,00		0,50		0,90	x	60,00%	M3
						Total	M3

2.10.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(	**59,06**

Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 2ª Cat	
525,00	x	0,50	x	0,90	x	25,00%	M3
						Total	M3

2.10.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	**35,44**

Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 3ª Cat	
525,00	x	0,50	x	0,90	x	15,00%	M3
						Total	M3

2.10.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	**223,13**

Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT	x	Largura	
446,25	x	0,50	M2
		Total	M2

2.10.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI	**3,94**

Extensão proporcial a 3ª CAT	x	Largura	x	Altura	
78,75	x	0,50	x	0,10	M3
				Total	M3

2.10.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26	**183,09**

100% do Vol Escavado de 1ª Categoria	+	70% do Vol Escavado de 2ª Cat	
141,75	+	41,34	M3
		Total	M3

2.10.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / P(	**48,19**

30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	+	100% do Vol Escavado de 3ª Categoria	-	Volume do Lastro	-	Volume do Tubo	
17,72	+	35,44	-	3,94	-	1,03	M3
						Total	M3

2.10.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR	**53,16**

30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	+	100% do Vol Escavado de 3ª Categoria	
17,72	+	35,44	M3
		Total	M3

2.10.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).	**79,74**

Volume	x	Densidade	x	Distância(km)	
53,16	x	1,50	x	1,00	TXKM
				Total	TXKM

2.11	**2.11**	**SERVIÇOS AUXILIARES**	
2.11.1	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	7,21
2.12	**2.12**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**	
2.12.1	97123	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTAI	525,00
2.13	**2.13**	**PAVIMENTAÇÃO**	
2.13.1	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	525,00
2.13.2	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	525,00
3.0	**3.0**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-06 - MATERIAL**	
3.1	**3.1**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 50mm - MATERIAL**	

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS		
3.1.1	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)		514,00
3.1.2	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50		58,00
3.1.3	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50		73,00
3.1.4	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50		8,00
3.1.5	I3142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50		7,00
3.1.6	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75		1,00
3.1.7	I3099	CAP PBA DN 50		13,00
3.2	**3.2**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 75mm - MATERIAL**		
3.2.1	36373	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)		2.574,00
3.2.2	I3111	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75		1,00
3.2.3	I3145	TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 75 x 50		2,00
3.2.4	I3138	REDUÇÃO PVC PBA BOLSA / BOLSA DN 75 x 50		3,00
3.2.5	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75		2,00
3.3	**3.3**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 100mm - MATERIAL**		
3.3.1	36374	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)		525,00
3.3.2	I3112	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100		1,00
3.3.3	I3115	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100		1,00
3.3.4	I3141	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75		1,00
4.0	**4.0**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-05 - SERVIÇOS**		
4.1	**4.1**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn50)**		
4.1.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	N261 A N 321	4.236,00
4.1.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	N1 - N 245	4.236,00
4.1.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA		18,00
4.1.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS		423,55
4.2	**4.2**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn50)**		
4.2.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(		**533,74**

Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 1ª Cat	
4.236,00		0,50		0,90	x	28,00%	M3
						Total	M3

4.2.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(					**476,55**

Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 2ª Cat	
4.236,00	x	0,50	x	0,90	x	25,00%	M3
						Total	M3

4.2.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO					**895,91**

Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Percentual Mat. 3ª Cat	
4.236,00	x	0,50	x	0,90	x	47,00%	M3
						Total	M3

4.2.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020					**1.122,54**

Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT	x	Largura	
2.245,08	x	0,50	M2
		Total	M2

4.2.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI					**99,55**

Extensão proporcial a 3ª CAT	x	Largura	x	Altura	
1.990,92	x	0,50	x	0,10	M3
				Total	M3

4.2.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26					**867,33**

100% do Vol Escavado de 1ª Categoria	+	70% do Vol Escavado de 2ª Cat	
533,74	+	333,59	M3
		Total	M3

4.2.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / P(					**931,01**

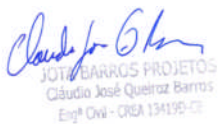
30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	+	100% do Vol Escavado de 3ª Categoria	-	Volume do Lastro	-	Volume do Tubo	
142,97	+	895,91	-	99,55	-	8,32	M3
						Total	M3

4.2.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR					**1.038,88**

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS							
						30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	**+**	**100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**	
						142,97	+	895,91	M3
								Total	M3
4.2.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).							**1.558,32**
			Volume	**x**	**Densidade**	**x**	**Distância(km)**		
			1.038,88	x	1,50	x	1,00		TXKM
							Total		TXKM
4.3	**4.3**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**							
4.3.1	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALA							4.236,00
4.4	**4.4**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn75)**							
4.4.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018							4.140,00
4.4.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA							4.140,00
4.4.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA							18,00
4.4.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS							423,55
4.5	**4.5**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn75)**							
4.5.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(							**521,64**
			Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 1ª Cat**
			4.140,00		0,50		0,90	x	28,00%
									Total
4.5.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(							**465,75**
			Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 2ª Cat**
			4.140,00	x	0,50	x	0,90	x	25,00%
									Total
4.5.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO							**875,61**
			Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 3ª Cat**
			4.140,00	x	0,50	x	0,90	x	47,00%
									Total
4.5.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020							**1.097,10**
						Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT	**x**	**Largura**	
						2.194,20	x	0,50	M2
								Total	M2
4.5.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI							**97,29**
			Extensão proporcial a 3ª CAT	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**		
			1.945,80	x	0,50	x	0,10		M3
									Total M3
4.5.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26							**847,67**
						100% do Vol Escavado de 1ª Categoria	**+**	**70% do Vol Escavado de 2ª Cat**	
						521,64	+	326,03	M3
								Total	M3
4.5.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / P(							**909,92**
			30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	**+**	**100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**	**-**	**Volume do Lastro**	**-**	**Volume do Tubo**
			139,73	+	875,61	-	97,29	-	8,13
									Total M3
4.5.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR							**1.015,34**
						30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	**+**	**100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**	
						139,73	+	875,61	M3

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA SEDE DE JAGUARIBE



ITEM	CODIGO	SERVIÇOS							
								Total	M3
4.5.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).							**1.523,01**
			Volume	**x**	**Densidade**	**x**	**Distância(km)**		
			1.015,34	x	1,50	x	1,00		TXKM
							Total		TXKM
4.6	**4.6**	**SERVIÇOS AUXILIARES**							
4.6.1	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS							15,00
4.7	**4.7**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**							
4.7.1	97125	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALA							4.140,00
4.8	**4.8**	**PAVIMENTAÇÃO**							
4.8.1	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA							25,00
4.8.2	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm							25,00
4.9	**4.9**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn100)**							
4.9.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018							2.245,00
4.9.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA							2.245,00
4.9.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA							2,00
4.9.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS							32,05
4.10	**4.10**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn100)**							
4.10.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(							**282,87**
			Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 1ª Cat**
			2.245,00		0,50		0,90	x	28,00%
								Total	M3
4.10.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(							**252,56**
			Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 2ª Cat**
			2.245,00	x	0,50	x	0,90	x	25,00%
								Total	M3
4.10.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO							**474,82**
			Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 3ª Cat**
			2.245,00	x	0,50	x	0,90	x	47,00%
								Total	M3
4.10.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020							**594,93**
							Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT	**x**	**Largura**
							1.189,85	x	0,50
								Total	M2
4.10.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI							**52,76**
					Extensão proporcial a 3ª CAT	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**
					1.055,15	x	0,50	x	0,10
								Total	M3
4.10.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26							**459,66**
							100% do Vol Escavado de 1ª Categoria	**+**	**70% do Vol Escavado de 2ª Cat**
							282,87	+	176,79
								Total	M3
4.10.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / P(							**493,42**
			30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	**+**	**100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**	**-**	**Volume do Lastro**	**-**	**Volume do Tubo**
			75,77	+	474,82	-	52,76	-	4,41
								Total	M3
4.10.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR							**550,59**
							30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	**+**	**100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**
							75,77	+	474,82
								Total	M3

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	
4.10.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).	**825,89**
		Volume x **Densidade** x **Distância(km)**	
		550,59 x 1,50 x 1,00	TXKM
		Total	TXKM
4.11	**4.11**	**SERVIÇOS AUXILIARES**	
4.11.1	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	7,21
4.12	**4.12**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**	
4.12.1	97123	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTAl	2.245,00
4.13	**4.13**	**PAVIMENTAÇÃO**	
4.13.1	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	15,00
4.13.2	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	15,00
5.0	**5.0**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-05 - MATERIAL**	
5.1	**5.1**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 50mm - MATERIAL**	
5.1.1	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	4.236,00
5.1.2	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	112,00
5.1.3	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	50,00
5.1.4	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	5,00
5.1.5	I3142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50	5,00
5.1.6	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75	2,00
5.1.7	I3099	CAP PBA DN 50	18,00
5.2	**5.2**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 75mm - MATERIAL**	
5.2.1	36373	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	4.140,00
5.2.2	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	29,00
5.2.3	I3111	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 75	10,00
5.2.4	I3143	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 75	1,00
5.2.5	I3145	TE REDUÇÃO PVC 90 PBA COM BOLSAS DN 75 x 50	6,00
5.2.6	I3138	REDUÇÃO PVC PBA BOLSA / BOLSA DN 75 x 50	4,00
5.2.7	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75	2,00
5.3	**5.3**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 100mm - MATERIAL**	
5.3.1	36374	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	2.245,00
5.3.2	I3109	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	23,00
5.3.3	I3112	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	4,00
5.3.4	I3115	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	1,00
5.3.5	I3141	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75	1,00
5.3.6	I3140	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 50	1,00
6.0	**6.0**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-04 - SERVIÇOS**	
6.1	**6.1**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn50)**	
6.1.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	12.648,00
6.1.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	12.648,00
6.1.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	18,00
6.1.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	423,55
6.2	**6.2**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn50)**	
6.2.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(	**1.593,65**
		Comprimento x **Largura** x **Altura** x **Percentual Mat. 1ª Cat**	
		12.648,00 0,50 0,90 x 28,00%	M3
		Total	M3
6.2.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(	**1.422,90**
		Comprimento x **Largura** x **Altura** x **Percentual Mat. 2ª Cat**	
		12.648,00 x 0,50 x 0,90 x 25,00%	M3
		Total	M3
6.2.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	**2.675,05**
		Comprimento x **Largura** x **Altura** x **Percentual Mat. 3ª Cat**	
		12.648,00 x 0,50 x 0,90 x 47,00%	M3
		Total	M3
6.2.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	**3.351,72**
		Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT x **Largura**	
		6.703,44 x 0,50	M2
		Total	M2
6.2.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI	**297,23**

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134195-CE

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS								
				Extensão proporcial a 3ª CAT	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**		
				5.944,56	x	0,50	x	0,10		M3
								Total		M3
6.2.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26								**2.589,68**
						100% do Vol Escavado de 1ª Categoria	**+**	**70% do Vol Escavado de 2ª Cat**		
						1.593,65	+	996,03		M3
								Total		M3
6.2.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / P(								**2.779,86**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	**+**	**100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**	**-**	**Volume do Lastro**	**-**	**Volume do Tubo**		
		426,87	+	2.675,05	-	297,23	-	24,83		M3
								Total		M3
6.2.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR								**3.101,92**
						30% do Vol Escavado de 2ª Categoria	**+**	**100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**		
						426,87	+	2.675,05		M3
								Total		M3
6.2.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).								**4.652,88**
				Volume	**x**	**Densidade**	**x**	**Distância(km)**		
				3.101,92	x	1,50	x	1,00		TXKM
								Total		TXKM
6.3	**6.3**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**								
6.3.1	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALA								12.648,00
6.4	**6.4**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn100)**								
6.4.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018								2.152,13
6.4.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA								2.152,13
6.4.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA								2,00
6.4.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS								32,05
6.5	**6.5**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn100)**								
6.5.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(								**271,17**
		Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 1ª Cat**		
		2.152,13		0,50		0,90	x	28,00%		M3
								Total		M3
6.5.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO P(								**242,11**
		Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 2ª Cat**		
		2.152,13	x	0,50	x	0,90	x	25,00%		M3
								Total		M3
6.5.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO								**455,18**
		Comprimento	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**	**x**	**Percentual Mat. 3ª Cat**		
		2.152,13	x	0,50	x	0,90	x	47,00%		M3
								Total		M3
6.5.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020								**570,32**
						Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT	**x**	**Largura**		
						1.140,63	x	0,50		M2
								Total		M2
6.5.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI								**50,58**
				Extensão proporcial a 3ª CAT	**x**	**Largura**	**x**	**Altura**		
				1.011,50	x	0,50	x	0,10		M3
								Total		M3
6.5.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26								**440,65**

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	
		100% do Vol Escavado de 1ª Categoria **+** **70% do Vol Escavado de 2ª Cat**	
		271,17 + 169,48	M3
		Total	M3
6.5.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / PC	**473,00**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria **+** **100% do Vol Escavado de 3ª Categoria** **-** **Volume do Lastro** **-** **Volume do Tubo**	
		72,63 + 455,18 - 50,58 - 4,23	M3
		Total	M3
6.5.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR	**527,81**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria **+** **100% do Vol Escavado de 3ª Categoria**	
		72,63 + 455,18	M3
		Total	M3
6.5.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).	**791,72**
		Volume **x** **Densidade** **x** **Distância(km)**	
		527,81 x 1,50 x 1,00	TXKM
		Total	TXKM
6.6	**6.6**	**SERVIÇOS AUXILIARES**	
6.6.1	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	7,21
6.7	**6.7**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**	
6.7.1	97123	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTAI	2.152,13
6.8	**6.8**	**PAVIMENTAÇÃO**	
6.8.1	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	525,00
6.8.2	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	525,00
7.0	**7.0**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-04 - MATERIAL**	
7.1	**7.1**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 50mm - MATERIAL**	
7.1.1	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	12.648,00
7.1.2	I3107	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	12,00
7.1.3	I3110	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	4,00
7.1.4	I3113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	9,00
7.1.5	I3142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50	12,00
7.1.6	I3103	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 75	5,00
7.1.7	I3099	CAP PBA DN 50	17,00
7.2	**7.2**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 100mm - MATERIAL**	
7.2.1	36374	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	2.152,13
7.2.2	I3109	CURVA 22 30' PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	2,00
7.2.3	I3112	CURVA 45 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	1,00
7.2.4	I3115	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 100	1,00
7.2.5	I3141	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75	1,00
7.2.6	I3140	REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 50	1,00
8.0	**8.0**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP 03 - SERVIÇOS**	
8.1	**8.1**	**SERVIÇOS PRELIMINARES (dn150)**	
8.1.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	1.559,00
8.1.2	C0580	CADASTRO DE ADUTORA	1.559,00
8.1.3	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	6,00
8.1.4	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	130,75
8.2	**8.2**	**MOVIMENTO DE TERRA (dn150)**	
8.2.1	90099	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO PC	**248,82**
		Comprimento **x** **Largura** **x** **Altura** **x** **Percentual Mat. 1ª Cat**	
		1.559,00 0,60 0,95 x 28,00%	M3
		Total	M3
8.2.2	102322	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO PC	**222,16**
		Comprimento **x** **Largura** **x** **Altura** **x** **Percentual Mat. 2ª Cat**	
		1.559,00 x 0,60 x 0,95 x 25,00%	M3
		Total	M3
8.2.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	**417,66**

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-D

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	
		Comprimento x Largura x Altura x Percentual Mat. 3ª Cat	
		1.559,00 x 0,60 x 0,95 x 47,00%	M3
		Total	M3
8.2.4	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	**495,76**
		Extensão proporcial a 1ª e 2ª CAT x Largura	
		826,27 x 0,60	M2
		Total	M2
8.2.5	101622	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECAI	**43,96**
		Extensão proporcial a 3ª CAT x Largura x Altura	
		732,73 x 0,60 x 0,10	M3
		Total	M3
8.2.6	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26	**404,33**
		100% do Vol Escavado de 1ª Categoria + 70% do Vol Escavado de 2ª Cat	
		248,82 + 155,51	M3
		Total	M3
8.2.7	94316	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / PC	**437,29**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria + 100% do Vol Escavado de 3ª Categoria - Volume do Lastro - Volume do Tubo	
		66,65 + 417,66 - 43,96 - 3,06	M3
		Total	M3
8.2.8	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CAR	**484,31**
		30% do Vol Escavado de 2ª Categoria + 100% do Vol Escavado de 3ª Categoria	
		66,65 + 417,66	M3
		Total	M3
8.2.9	93594	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: TXKM).	**726,47**
		Volume x Densidade x Distância(km)	
		484,31 x 1,50 x 1,00	TXKM
		Total	TXKM
8.3	**8.3**	**SERVIÇOS AUXILIARES**	
8.3.1	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	29,42
8.4	**8.4**	**ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**	
8.4.1	97127	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTI	1.559,00
8.5	**8.5**	**PAVIMENTAÇÃO**	
8.5.1	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA	101,12
8.5.2	101819	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA, COM REAPROVEITA	188,28
8.5.3	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	55,78
8.5.4	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	66,94
9.0	**9.0**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP 03 - MATERIAL**	
9.1	**9.1**	**REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 150mm - MATERIAL**	
9.1.1	9828	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	1.559,00
9.1.2	I4061	REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 75	2,00
9.1.3	I7141	REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 50	5,00
9.1.4	I3526	CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 150 x 50	1,00
9.1.5	I3631	TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 50	1,00
9.1.6	I3495	CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150	2,00
9.1.7	I8217	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 P/ ÁGUA	12,00
9.1.8	I3090	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 75	2,00
9.1.9	I3089	ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 50	8,00
9.2	**9.2**	**TRAVESSIA Nº9**	
9.2.1	I4294	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 200 PN10 - L=1000	4,00
9.2.2	I5297	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE DN 200 PN10	2,00
9.2.3	I3209	TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 200	5,80
9.2.4	I4304	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 200 PN10 - L=5800	1,00
9.2.5	I4666	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 200 PN10 - L=1000	1,00
9.2.6	I8218	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 P/ ÁGUA	2,00
9.2.7	I6430	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA	4,00
9.2.8	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	32,00

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA SEDE DE JAGUARIBE

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134195-CE

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	
10.0	**10.0**	**REL 02 - 250m³ - SERVIÇOS**	
10.1	**10.1**	**SERVIÇOS PRELIMINARES**	
10.1.1	C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	56,25
10.2	**10.2**	**MOVIMENTO DE TERRA**	
10.2.1	96523	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	1,20
10.2.2	96520	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FÔRMA, COM RETROI	10,82
10.2.3	102355	DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATACOS), EM VALA, COM MARTELETE F	34,50
10.2.4	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO	34,50
10.2.5	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	12,02
10.2.6	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	5,35
10.2.7	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	48,17
10.2.8	C0709	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	68,99
10.2.9	C2531	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 1KM	68,99
10.3	**10.3**	**ESTRUTURA**	
10.3.1	94966	CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BI	105,41
10.3.2	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO	105,41
10.3.3	C4301	FORMA PARA CONCRETO "IN LOCO", INCLUSIVE DESFORMA	727,42
10.3.4	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	11.484,00
10.3.5	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	3.428,00
10.3.6	C0217	ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm	429,00
10.3.7	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICC	1,64
10.3.8	C3320	CIMBRAMENTO DE MADEIRA	1.483,52
10.4	**10.4**	**IMPERMEABILIZAÇÃO**	
10.4.1	98547	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRI	362,06
10.5	**10.5**	**ALVENARIA**	
10.5.1	103329	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM	11,29
10.6	**10.6**	**REVESTIMENTO E PINTURA**	
10.6.1	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO.	22,58
10.6.2	87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICA	22,58
10.6.3	95622	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIP	481,10
10.6.4	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO	1,00
10.7	**10.7**	**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E ACESSO**	
10.7.1	99839	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M DE ALTURA, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/2 ESPAÇADOS	28,60
10.7.2	C4748	ESCADA DE MARINHEIRO EM FIBRA DE VIDRO PULTRUDADA, PERFIL QUADRADO, PINTURA PROTETORA CONTR	21,50
10.7.3	C4749	ESCADA DE MARINHEIRO EM FIBRA DE VIDRO PULTRUDADA, PERFIL QUADRADO, PINTURA PROTETORA CONTR	5,10
10.7.4	C4747	**PLATAFORMA DE DESCANSO EXECUTADA COM GRADE DE PISO DE ABERTURA 38x100mm APOIADA EM**	3,00
10.8	**10.8**	**MONTAGEM**	
10.8.1	C3494	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP DE 100,01 À 300 M3	1,00
11.0	**11.0**	**REL 02 - 250m³ - MATERIAIS**	
11.1	**11.1**	**ENTRADA**	
11.1.1	I6653	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA DN 250 PN10 L=500	1,00
11.1.2	I5095	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ VOLANTE DN 250 PN10	1,00
11.1.3	I4677	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=1000	1,00
11.1.4	I3366	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 250	1,00
11.1.5	I4685	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 250 PN10 - L=5000	1,00
11.1.6	I4501	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=5800	3,00
11.1.7	I3428	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 250 PN10	1,00
11.1.8	I3815	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 250 PN10	1,00
11.2	**11.2**	**LIMPEZA/EXTRAVASOR**	
11.2.1	I3813	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 150 PN10	1,00
11.2.2	I4479	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=5800	2,00
11.2.3	I4490	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 200 PN10 - L=5800	3,00
11.2.4	I4472	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=2500	1,00
11.2.5	I3426	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 150 PN10	1,00
11.2.6	I3427	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 200 PN10	1,00
11.2.7	I5328	REGISTRO DE GAVETA C/ FLANGES E CUNHA EMBORRACHADA CORPO CURTO C/ VOLANTE DN 150 PN16	1,00
11.2.8	I3963	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L= 500	1,00
11.2.9	I3653	TE FoFo FF DN 200 x 150 PN10	1,00
11.2.10	I4470	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=1500	1,00
11.2.11	I4471	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=2000	1,00
11.2.12	I3814	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 200 PN10	1,00
11.3	**11.3**	**SAÍDA**	
11.3.1	I3816	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 300 PN10	1,00
11.3.2	I4510	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=5000	1,00
11.3.3	I4512	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=5800	1,00
11.3.4	I4698	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=5800	1,00
11.3.5	I3367	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA PARA ÁGUA DN 300	1,00
11.3.6	I6528	TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 300 (NBR-7665-07/03/07)	5,80
11.4	**11.4**	**VENTILAÇÃO**	
11.4.1	I3812	EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 100 PN10	2,00
11.4.2	I3425	CURVA FoFo 90 FF PARA ÁGUA DN 100 PN10	4,00
11.5	**11.5**	**AUTOMAÇÃO**	

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134195-CE

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS	
11.5.1	I8953	RELÉ DE NÍVEL COM 2 ELETRODOS CONTATOS DE 10A - 250V	3,00
11.5.2	I1075	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO 3/4''	24,00
11.5.3	I0957	CURVA DE PVC RIGIDO PARA ELETRODUTO DE 3/4''	2,00
11.5.4	I1409	LUVA DE PVC RIGIDO PARA ELETRODUTO 3/4''	7,00
12.0	**12.0**	**LIGAÇÕES PREDIAIS - SERVIÇOS**	
12.1	**12.1**	**RAMAL PREDIAL**	
12.1.1	C2865	LIGAÇÃO PREDIAL D'ÁGUA PADRÃO CAGECE	150,00
12.1.2	89355	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E	1.500,00
12.1.3	C2912	RAMAL PREDIAL COM PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA OU PARALELO	600,00
12.1.4	C2911	RAMAL PREDIAL COM PAVIMENTAÇÃO EM ASFALTO	450,00
12.2	**12.2**	**RECUPERAÇÃO DE CALÇADA**	
12.2.1	101750	PISO CIMENTADO, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), ACABAMENTO RÚSTICO, ESPESSURA 4,0 CM, PREPARO	150,00
13.0	**13.0**	**LIGAÇÕES PREDIAIS - MATERIAL**	
13.1	**13.1**	**TUBOS CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS**	
13.1.1	1419	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGACAO PR	100,00
13.1.2	1413	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 75 MM X 1/2" OU 75 MM X 3/4", PARA LIGACAO PR	45,00
13.1.3	1427	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 110 MM X 1/2" OU 110 MM X 3/4", PARA LIGACAO	5,00
13.1.4	I2899	ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4"	150,00
13.1.5	3729	KIT CAVALETE, PVC, COM REGISTRO, PARA HIDROMETRO, BITOLAS 1/2" OU 3/4" - COMPLETO	150,00
13.1.6	12769	HIDROMETRO UNIJATO, VAZAO MAXIMA DE 1,5 M3/H, DE 1/2"	150,00

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS NÃO TABELADAS

QUADRO RESUMO DE COMPOSIÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	UNID.	CUSTO S/ BDI	CUSTO C/ BDI
COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	MÊS	214572,12	265296,97

COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	MÊS			
CÓD	**DESCRIÇÃO**	**CONSUMO**	**UNID.**	**CUSTO**	**TOTAL**
	SERVIÇOS				
93565	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	8	MES	19906,95	159255,60
93572	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	12	MES	4609,71	55316,52
				TOTAL SERVIÇOS	**214572,12**
				TOTAL SIMPLES	214572,12
				ENCARGOS SOCIAIS	***INCLUSO***
				BDI (23,64%)	50724,85
				TOTAL GERAL	**265296,97**

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

JOTA BARROS
PROJETOS E ASSESSORIA

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ÍTEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	30DIAS	60DIAS	90DIAS	120DIAS	150DIAS	180DIAS	210DIAS	240DIAS	270DIAS	300DIAS	ACUM.
1.0	INSTALAÇÃO DA OBRA	274.632,49	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			27.463,25	27.463,25	27.463,25	27.463,25	27.463,25	27.463,25	27.463,25	27.463,25	27.463,25	27.463,25	274.632,51
2.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-06 - SERVIÇOS	309.402,60	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			30.940,26	30.940,26	30.940,26	30.940,26	30.940,26	30.940,26	30.940,26	30.940,26	30.940,26	30.940,26	309.402,60
3.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-06 - MATERIAL	139.759,30	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			13.975,93	13.975,93	13.975,93	13.975,93	13.975,93	13.975,93	13.975,93	13.975,93	13.975,93	13.975,93	139.759,32
4.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-05 - SERVIÇOS	814.796,91	0,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	20,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			0,00	81.479,69	81.479,69	81.479,69	81.479,69	81.479,69	81.479,69	162.959,38	81.479,69	81.479,69	814.796,91
5.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-05 - MATERIAL	363.826,65	0,00%	10,00%	10,00%	20,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			0,00	36.382,67	36.382,67	72.765,33	36.382,67	36.382,67	36.382,67	36.382,67	36.382,67	36.382,67	363.826,64
6.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-04 - SERVIÇOS	1.175.622,46	0,00%	0,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	20,00%	10,00%	20,00%	10,00%	100,00%
			0,00	0,00	117.562,25	117.562,25	117.562,25	117.562,25	235.124,49	117.562,25	235.124,49	117.562,25	1.175.622,44
7.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP-04 - MATERIAL	325.049,39	0,00%	0,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	20,00%	10,00%	20,00%	10,00%	100,00%
			0,00	0,00	32.504,94	32.504,94	32.504,94	32.504,94	65.009,88	32.504,94	65.009,88	32.504,94	325.049,39
8.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP 03 - SERVIÇOS	178.088,34	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			17.808,83	17.808,83	17.808,83	17.808,83	17.808,83	17.808,83	17.808,83	17.808,83	17.808,83	17.808,83	178.088,34
9.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO ZP 03 - MATERIAL	225.593,65	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			22.559,37	22.559,37	22.559,37	22.559,37	22.559,37	22.559,37	22.559,37	22.559,37	22.559,37	22.559,37	225.593,65
10.0	REL 02 - 250m³ - SERVIÇOS	814.393,81	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	100,00%
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	162.878,76	162.878,76	162.878,76	162.878,76	162.878,76	814.393,81
11.0	REL 02 - 250m³ - MATERIAIS	137.000,35	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	100,00%
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27.400,07	27.400,07	27.400,07	27.400,07	27.400,07	137.000,35
12.0	LIGAÇÕES PREDIAIS - SERVIÇOS	97.948,50	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			9.794,85	9.794,85	9.794,85	9.794,85	9.794,85	9.794,85	9.794,85	9.794,85	9.794,85	9.794,85	97.948,48
13.0	LIGAÇÕES PREDIAIS - MATERIAL	43.885,55	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	100,00%
			4.388,56	4.388,56	4.388,56	4.388,56	4.388,56	4.388,56	4.388,56	4.388,56	4.388,56	4.388,56	43.885,63
PORCENTAGEM		100,00%	2,59%	5,00%	8,06%	8,80%	8,06%	11,94%	15,00%	13,60%	15,00%	11,94%	100,00%
TOTAL GERAL		4.900.000,00	126.931,05	244.793,41	394.860,60	431.243,26	394.860,60	585.139,43	735.206,61	666.619,12	735.206,61	585.139,43	4.900.000,00

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

COMPOSIÇÃO DE BDI - SERVIÇOS

COD	DESCRIÇÃO	%
	Despesas Indiretas	
AC	Administração central	4,93
DF	Despesas financeiras	0,99
R	Riscos	1,39

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,49
L	Lucro	7,00

I	**Impostos**	**6,65**
	PIS	**0,65**
	COFINS	**3,00**
	ISS	3,00
	CPRB (4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	
	TOTAL DOS IMPOSTOS	6,65

	BDI =	**23,64%**

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134199-CE

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

COMPOSIÇÃO DE BDI - MATERIAIS

COD	DESCRIÇÃO	%
	Despesas Indiretas	
AC	Administração central	1,50
DF	Despesas financeiras	0,85
R	Riscos	0,56

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,30
L	Lucro	3,50

I	**Impostos**	**6,65**
	PIS	**0,65**
	COFINS	**3,00**
	ISS	3,00
	CPRB (4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	
	TOTAL DOS IMPOSTOS	6,65

	BDI =	**14,45%**

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-D

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE AGUA DA SEDE DO MUNICIPIO DE JAGUARIBE-CE

JOTA BARROS
PROJETOS E ASSESSORIA

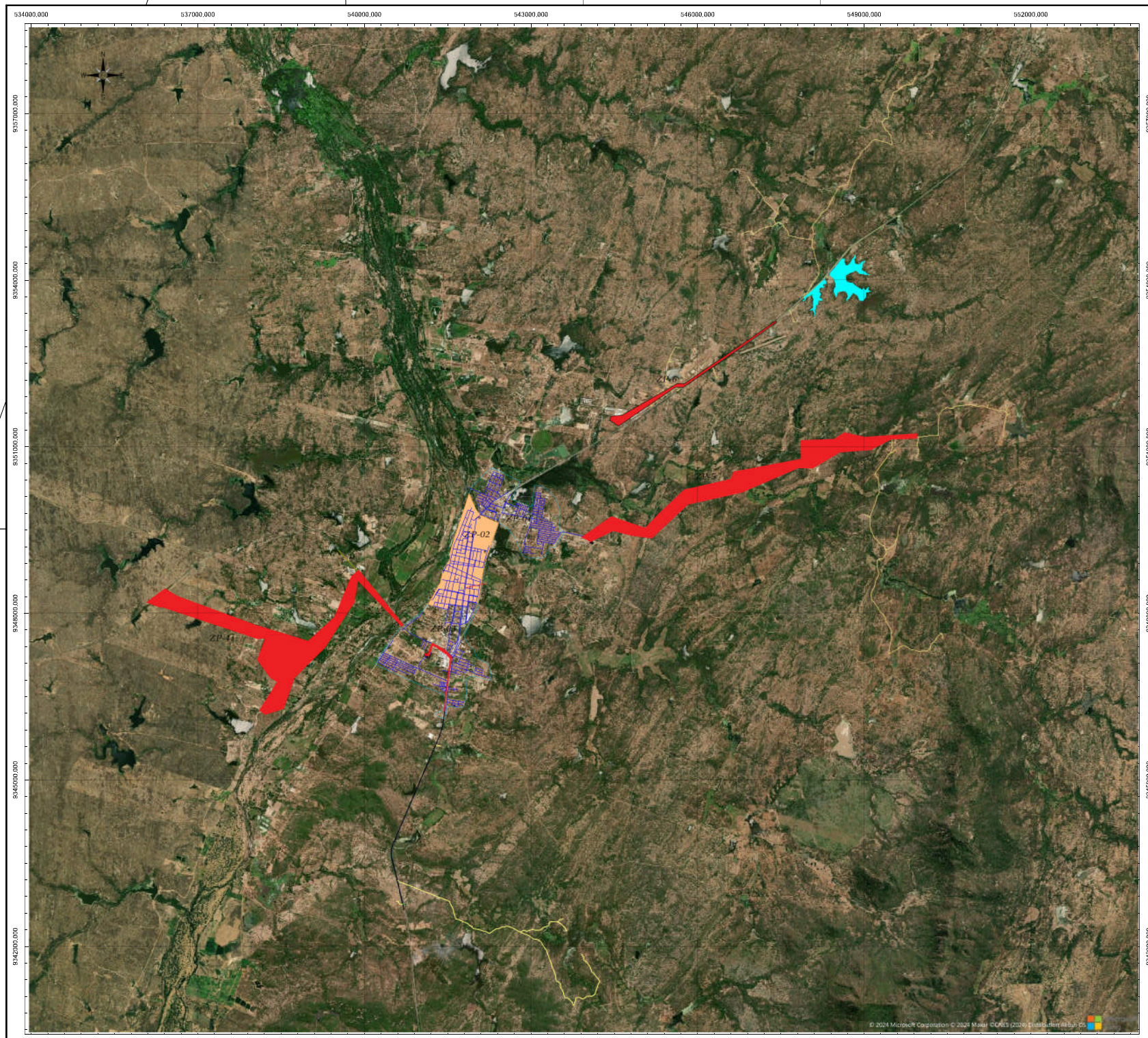
ENCARGOS SOCIAIS PARA SERVIÇOS DA TABELA SINAPI-CE

VIGÊNCIA A PARTIR DE 10/2018

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	**Total**	**16,80%**	**16,80%**	**36,80%**	**36,80%**
GRUPO B					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,84%	Não Incide	17,84%	Não Incide
B2	Feriados	3,71%	Não Incide	3,71%	Não Incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,87%	0,67%	0,87%	0,67%
B4	13º Salário	10,80%	8,33%	10,80%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%	0,07%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%	0,72%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,55%	Não Incide	1,55%	Não Incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
B9	Férias Gozadas	8,71%	6,73%	8,71%	6,73%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%
B	**Total**	**44,41%**	**16,46%**	**44,41%**	**16,46%**
GRUPO C					
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,40%	4,17%	5,40%	4,17%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas	4,85%	3,75%	4,85%	3,75%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,90%	3,01%	3,90%	3,01%
C5	Indenização Adicional	0,45%	0,35%	0,45%	0,35%
C	**Total**	**14,73%**	**11,38%**	**14,73%**	**11,38%**
GRUPO D					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,46%	2,77%	16,34%	6,06%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,45%	0,35%	0,48%	0,37%
D	**Total**	**7,91%**	**3,12%**	**16,82%**	**6,43%**
TOTAL(A+B+C+D)		**83,85%**	**47,76%**	**112,76%**	**71,07%**

Fonte: Informação Dias de Chuva - INMET

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CREA 134190-CE



LEGENDA:

PROJETO - 1ª ETAPA

PROJETO - 2ª ETAPA

ETAPAS FUTURAS

REDE DE DISTRIBUIÇÃO (PROJETADA)				
ZONA DE PRESSÃO 4				
Diâmetros	Extensão (m)	Material	Pressão Máxima	Pressão Mínima
50 mm	12.648,00	PVC	60,19 m.c.a	7,32 m.c.a
100 mm	2.152,73	PVC		
TOTAL	14.800,73			
ZONA DE PRESSÃO 5				
Diâmetros	Extensão (m)	Material	Pressão Máxima	Pressão Mínima
50 mm	4.236,00	PVC	41,94 m.c.a	6,01 m.c.a
75 mm	4.140,00	PVC		
100 mm	2.245,00	PVC		
TOTAL	10.621,00	PVC		

ZONA DE PRESSÃO 6				
Diâmetros	Extensão (m)	Material	Pressão Máxima	Pressão Mínima
50 mm	514,00	PVC	42,09 m.c.a	6,02 m.c.a
75 mm	2.574,00	PVC		
100 mm	525,00	PVC		
TOTAL	3.613,00	PVC		

ZONA DE PRESSÃO 3 (Ampliação)				
Diâmetros	Extensão (m)	Material	Pressão Máxima	Pressão Mínima
150 mm	1.559,00	PVC DEFOFO	43,19 m.c.a	11,75 m.c.a
TOTAL	1.559,00	PVC		

LIGAÇÕES PREDIAIS (PROJETADAS)
99 ligações prediais/padrão CAGECE (ZP4)
20 ligações prediais/padrão CAGECE (ZP5)
30 ligações prediais/padrão CAGECE (ZP6)

TOTAL DE UNIDADES PREDIAIS
150 unidades prediais/padrão CAGECE

RESERVAÇÃO PROJETADA
Reservatório elevado de concreto armado (REL 02) 250m², fuster de 16,50m

APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

DESENHO: 01/01

PRANCHA N: 01/01

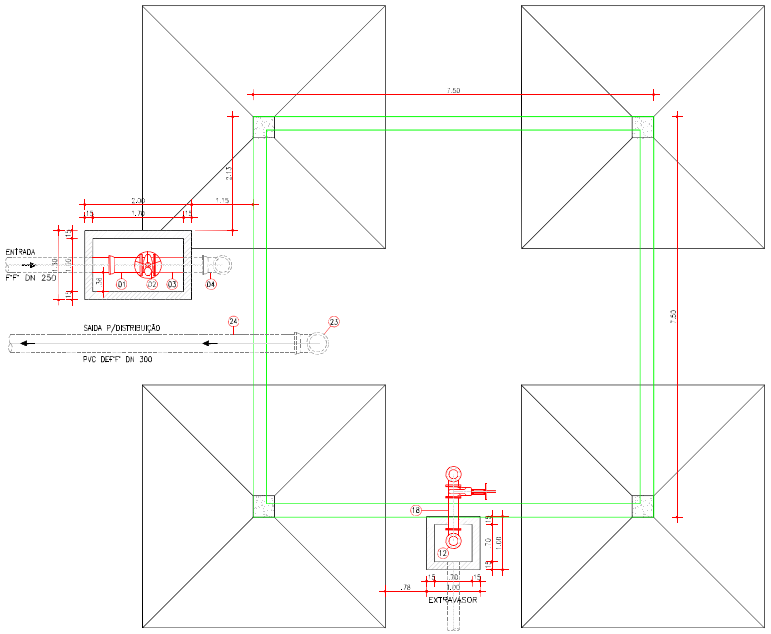
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CAJÁ / ATERRO NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - ZONAS DE PRESSÕES
PLANTA GERAL.

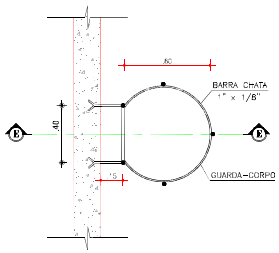
LOCAL:	LOC. DE CAJÁ/ ATERRO - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA: 13.413 D.CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.442.788/0001-48	V/000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	PLANTA GERAL ZONAS DE PRESSÕES.DWG	JANEIRO 2024	

PREFEITURA DE JAGUARIBE

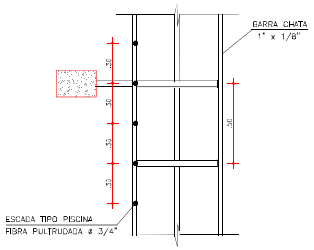
Nota: Dimensões Sapatas, Pilares, Vigas e Lajes ver projeto estrutural



1 NIVEL 2-2
ESCALA 1/50

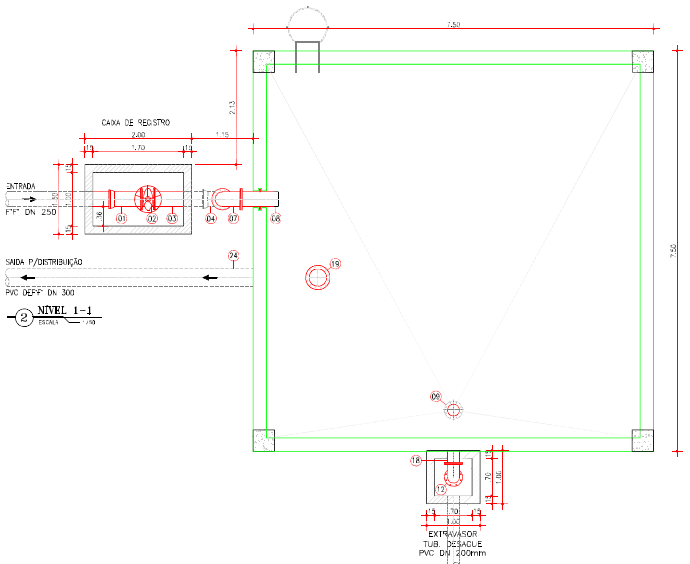


4 DET. DA ESCADA VISTA SUPERIOR
ESCALA 1/25

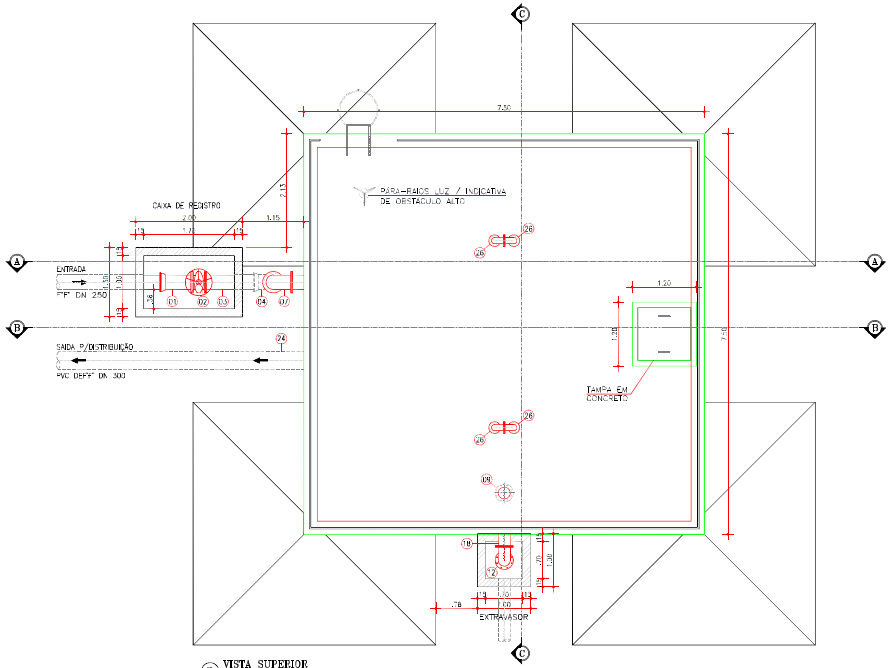


5 DET. DA ESCADA VISTA SUPERIOR CORTE E-E
ESCALA 1/25

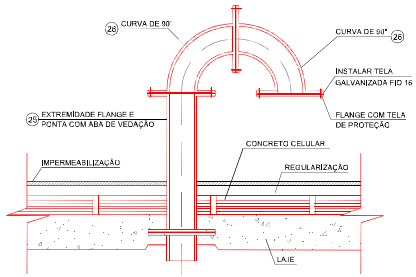
RELAÇÃO DE MATERIAIS						
ITEM	PEÇA	MATERIAL	DN (mm)	L (mm)	QUANT.	PN
ENTRADA REL						
01	TUBO FLANGE E BOLSA	FºFº	250	500	1	10
02	REGISTRO DE GAVETA C/ VOLANTE	FºFº	250	-	1	10
03	TUBO FLANGE E PONTA	FºFº	250	1000	1	10
04	CURVA 90° COM BOLSAS	FºFº	250	-	1	10
05	TUBO FLANGE E PONTA	FºFº	250	5000	1	10
06	TUBO COM FLANGES	FºFº	250	5800	3	10
07	CURVA 90° COM FLANGES	FºFº	250	-	1	10
08	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	250	700	1	10
LIMPEZA / EXTRAVASOR						
09	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	150	500	1	10
10	TUBO COM FLANGES	FºFº	150	5800	2	10
10a	TUBO COM FLANGES	FºFº	200	5800	3	10
11	TUBO COM FLANGES	FºFº	150	2300	1	10
12	CURVA 90° COM FLANGES	FºFº	150	-	1	10
12a	CURVA 90° COM FLANGES	FºFº	200	-	1	10
13	REGISTRO DE GAVETA C/ VOLANTE	FºFº	150	-	1	10
14	TUBO COM FLANGES	FºFº	150	600	1	10
15	TÊ COM FLANGES E REDUÇÃO	FºFº	200 x 150	-	1	10
16	TUBO FLANGE E PONTA	FºFº	200	1800	1	10
17	TUBO COM FLANGES	FºFº	200	2050	1	10
18	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	200	700	1	10
SAIDA						
19	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	300	700	1	10
20	TUBO COM FLANGES	FºFº	300	5300	1	10
21	TUBO COM FLANGES	FºFº	300	5800	1	10
22	TUBO FLANGE E PONTA	FºFº	300	5800	1	10
23	CURVA 90° COM BOLSAS	FºFº	300	-	1	10
24	TUBO PONTA - PONTA	PVC DEFºFº	300	5800	1	10
VENTILAÇÃO						
25	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	100	700	2	10
26	CURVA 90° COM FLANGES	FºFº	100	-	4	10
AUTOMAÇÃO						
27	ELETRODOS DE NÍVEL DA ÁGUA	FºFº	-	-	3	10
28	ELETRODUTO PVC RÍGIDO, VARAS DE 03 METROS	FºFº	3/4"	-	8	10
29	CURVAS ELETRODUTO PVC RÍGIDO	FºFº	3/4"	-	2	10
30	LUVAS ELETRODUTO PVC RÍGIDO	FºFº	3/4"	-	7	10
31	ABRAÇADEIRAS EM AÇO INOX	FºFº	VAR	-	7	10



2 NIVEL 1-1
ESCALA 1/50



3 VISTA SUPERIOR
ESCALA 1/50



6 DET. DA VENTILAÇÃO
ESCALA 1/5

APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

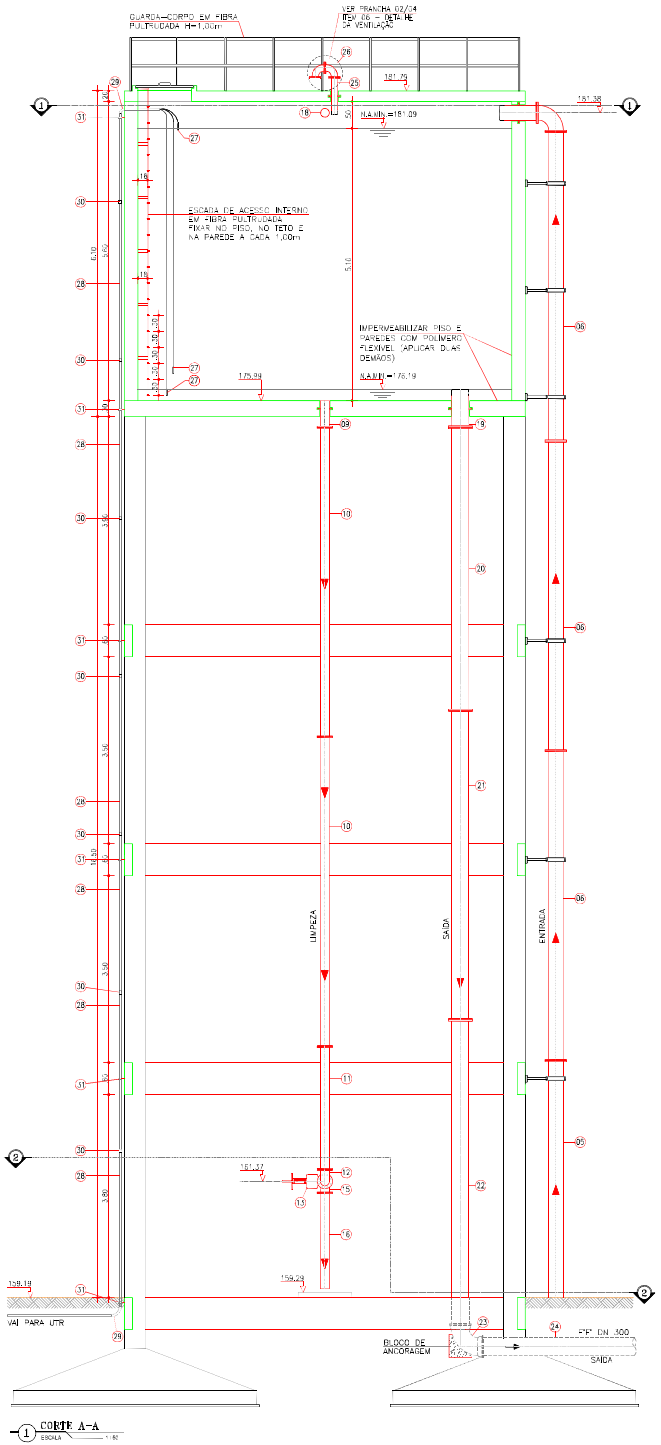
CONTEÚDO: 01/01

PRANCHA Nº: 01/03

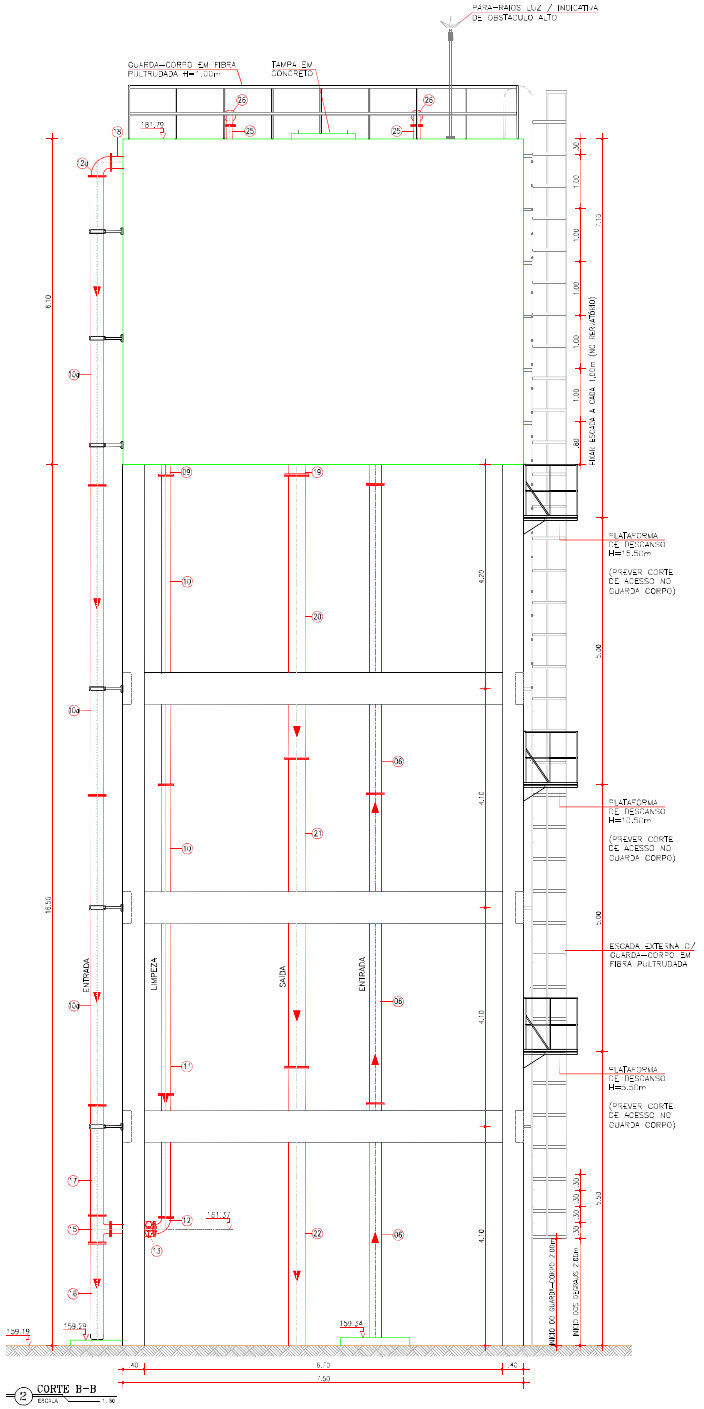
projeto executivo para o sistema de abastecimento de água
jaguaribe - reservatorio elevado 250m³
nivel 1: nivel 2: vista superior; lista de materiais e detalhes

LOCAL:	LOC. DE CAIÇ A TERRO - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CELIANO JOSÉ OUTROS BARROS - ENG. CIVIL - CREA 13.410 D/CE.	ESCALA:	
RESPONSÁVEL:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE - CNPJ: 07.417.788/0001-08	1/1250	
DESENHISTA:	CLEDENILSON SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	JAG_02_RESERVATÓRIO_01_01.DWG	JANEIRO 2024	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



1 CORTE A-A
ESCALA 1:50



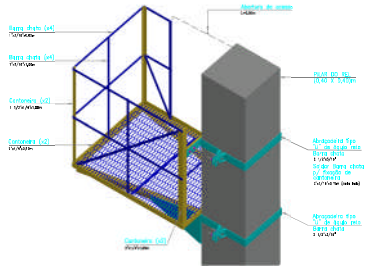
2 CORTE B-B
ESCALA 1:50

Nota: Dimensões Sapatas, Pilares, Vigas e Lajes ver projeto estrutural

RELAÇÃO DE MATERIAIS

ITEM	PEÇA	MATERIAL	DN (mm)	L (mm)	QUANT	PN
	ENTRADA REL					
01	TUBO FLANGE E BOLSA	FºFº	250	500	1	10
02	REGISTRO DE GAVETA C/ VOLANTE	FºFº	250	-	1	10
03	TUBO FLANGE E PONTA	FºFº	250	1000	1	10
04	CURVA 90° COM BOLSAS	FºFº	250	-	1	10
05	TUBO FLANGE E PONTA	FºFº	250	5000	1	10
06	TUBO COM FLANGES	FºFº	250	5800	3	10
07	CURVA 90° COM FLANGES	FºFº	250	-	1	10
08	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	250	700	1	10
	LIMPEZA / EXTRAVASOR					
09	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	150	500	1	10
10	TUBO COM FLANGES	FºFº	150	5800	2	10
10a	TUBO COM FLANGES	FºFº	200	5800	3	10
11	TUBO COM FLANGES	FºFº	150	2300	1	10
12	CURVA 90° COM FLANGES	FºFº	150	-	1	10
12a	CURVA 90° COM FLANGES	FºFº	200	-	1	10
13	REGISTRO DE GAVETA C/ VOLANTE	FºFº	150	-	1	10
14	TUBO COM FLANGES	FºFº	150	600	1	10
15	TÊ COM FLANGES E REDUÇÃO	FºFº	200 x 150	-	1	10
16	TUBO FLANGE E PONTA	FºFº	200	1800	1	10
17	TUBO COM FLANGES	FºFº	200	2050	1	10
18	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	200	700	1	10
	SAÍDA					
19	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	300	700	1	10
20	TUBO COM FLANGES	FºFº	300	5300	1	10
21	TUBO COM FLANGES	FºFº	300	5800	1	10
22	TUBO FLANGE E PONTA	FºFº	300	5800	1	10
23	CURVA 90° COM BOLSAS	FºFº	300	-	1	10
24	TUBO PONTA - PONTA	PVC DEFºFº	300	5800	1	10
	VENTILAÇÃO					
25	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	FºFº	100	700	2	10
26	CURVA 90° COM FLANGES	FºFº	100	-	4	10
	AUTOMAÇÃO					
27	ELETRODOS DE NÍVEL DA ÁGUA	FºFº	-	-	3	10
28	ELETRODUTO PVC RÍGIDO, VARAS DE 03 METROS	FºFº	3/4"	-	8	10
29	CURVAS ELETRODUTO PVC RÍGIDO	FºFº	3/4"	-	2	10
30	LUVAS ELETRODUTO PVC RÍGIDO	FºFº	3/4"	-	7	10
31	ABRAÇADEIRAS EM AÇO INOX	FºFº	VAR.	-	7	10

PLATAFORMA EM FERRO GALGANIZADA A FOGO.



3 DETALHE DA PLATAFORMA DE DESCANSO
ESCALA — NSN

APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO | FISCALIZAÇÃO | PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

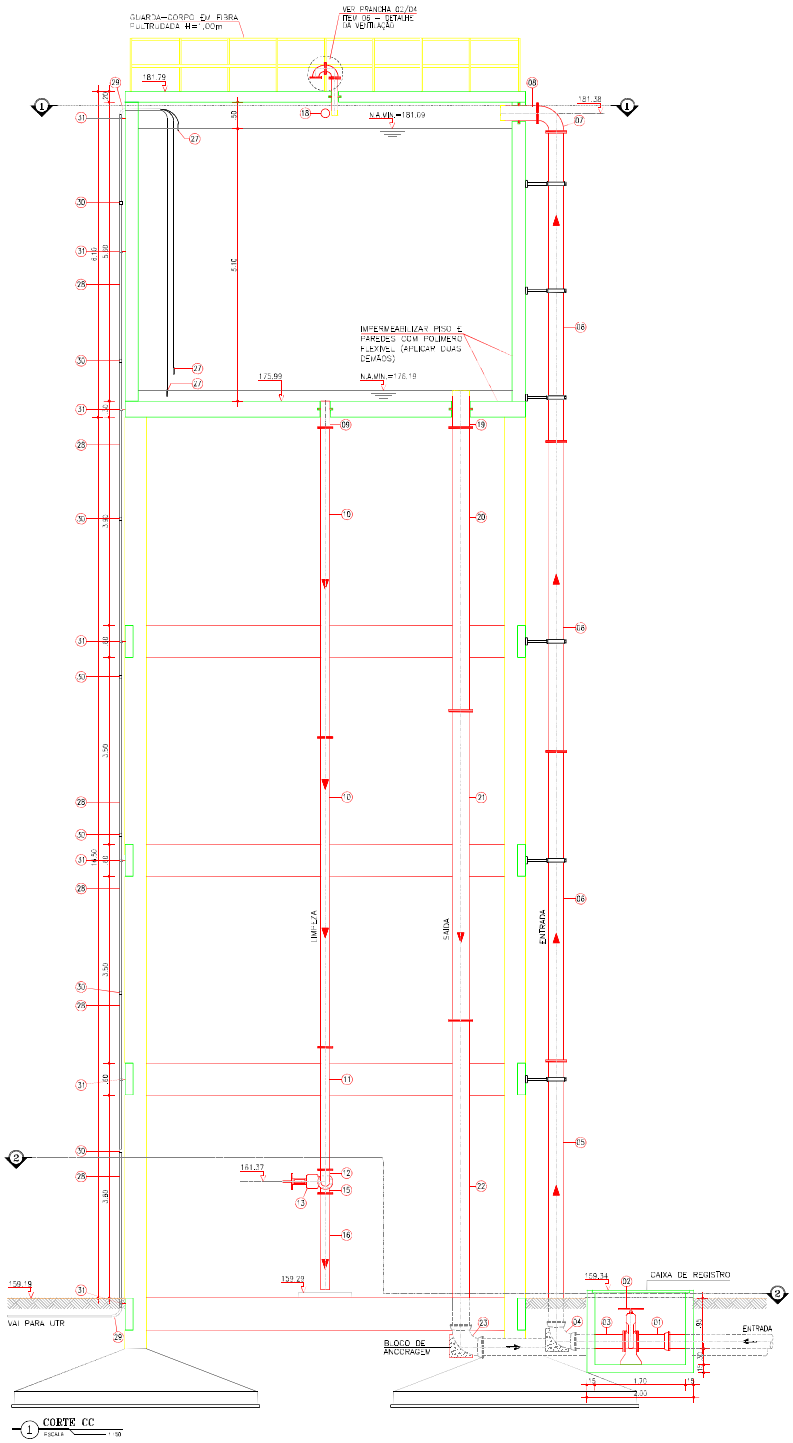
PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

DESENHO: 01/01 | PRANCHA Nº: 02/03

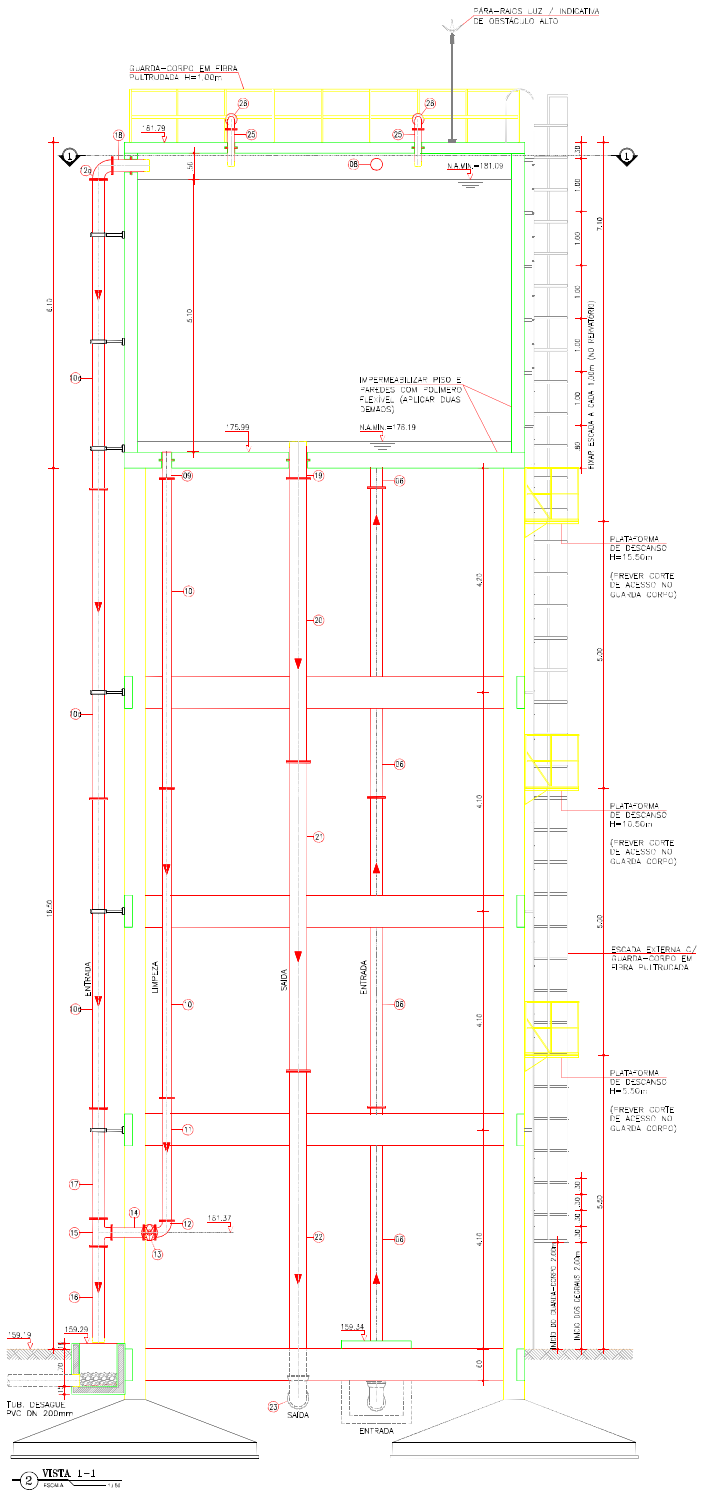
PROJETO EXECUTIVO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
JAGUARIBE - RESERVATÓRIO ELEVADO 250M³
CORTES AA/BB E LISTA DE MATERIAIS

LOCAL	LOG. DE CAIA ATERRO - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA	CLAUDIO JOSÉ GUERRA BARROS - ENG. CIVIL - CREA. 13.419 D.CE.	ESCALA	
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE/CE - CNPJ 07.553.729/0001-44	1:1000	
DESENHISTA	GILDERLAN SOARES	DATA	
ARQUIVO	JAGUA_RESERV_250M3.DWG	JANEIRO 2024	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



1 CORTE CC
ESCALA 1:50

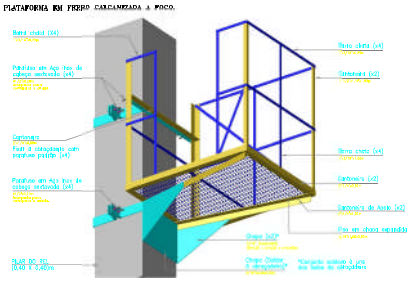


2 VISTA 1-1
ESCALA 1:50

RELAÇÃO DE MATERIAIS

ITEM	PEÇA	MATERIAL	DN (mm)	L (mm)	QUANT.	PN
	ENTRADA REL					
01	TUBO FLANGE E BOLSA	F°F°	250	500	1	10
02	REGISTRO DE GAVETA C/ VOLANTE	F°F°	250	-	1	10
03	TUBO FLANGE E PONTA	F°F°	250	1000	1	10
04	CURVA 90° COM BOLSAS	F°F°	250	-	1	10
05	TUBO FLANGE E PONTA	F°F°	250	5000	1	10
06	TUBO COM FLANGES	F°F°	250	5800	3	10
07	CURVA 90° COM FLANGES	F°F°	250	-	1	10
08	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	F°F°	250	700	1	10
	LIMPEZA / EXTRAVASOR					
09	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	F°F°	150	500	1	10
10	TUBO COM FLANGES	F°F°	150	5800	2	10
10a	TUBO COM FLANGES	F°F°	200	5800	3	10
11	TUBO COM FLANGES	F°F°	150	2300	1	10
12	CURVA 90° COM FLANGES	F°F°	150	-	1	10
12a	CURVA 90° COM FLANGES	F°F°	200	-	1	10
13	REGISTRO DE GAVETA C/ VOLANTE	F°F°	150	-	1	10
14	TUBO COM FLANGES	F°F°	150	600	1	10
15	TÊ COM FLANGES E REDUÇÃO	F°F°	200 x 150	-	1	10
16	TUBO FLANGE E PONTA	F°F°	200	1800	1	10
17	TUBO COM FLANGES	F°F°	200	2050	1	10
18	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	F°F°	200	700	1	10
	SAIDA					
19	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	F°F°	300	700	1	10
20	TUBO COM FLANGES	F°F°	300	5300	1	10
21	TUBO COM FLANGES	F°F°	300	5800	1	10
22	TUBO FLANGE E PONTA	F°F°	300	5800	1	10
23	CURVA 90° COM BOLSAS	F°F°	300	-	1	10
24	TUBO PONTA - PONTA	PVC DEF°F°	300	5800	1	10
	VENTILAÇÃO					
25	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA C/ ABA DE VEDAÇÃO	F°F°	100	700	2	10
26	CURVA 90° COM FLANGES	F°F°	100	-	4	10
	AUTOMAÇÃO					
27	ELETRODOS DE NÍVEL DA ÁGUA	F°F°	-	-	3	10
28	ELETRODUTO PVC RÍGIDO, VARAS DE 03 METROS	F°F°	3/4"	-	8	10
29	CURVAS ELETRODUTO PVC RÍGIDO	F°F°	3/4"	-	2	10
30	LUVAS ELETRODUTO PVC RÍGIDO	F°F°	3/4"	-	7	10
31	ABRAÇADEIRAS EM AÇO INOX	F°F°	VAR.	-	7	10

Nota: Dimensões Sapatas, Pilares, Vigas e Lajes ver projeto estrutural



3 DETALHE DA PLATAFORMA DE DESCANSO
ESCALA — SEM

APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

RECALCULAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

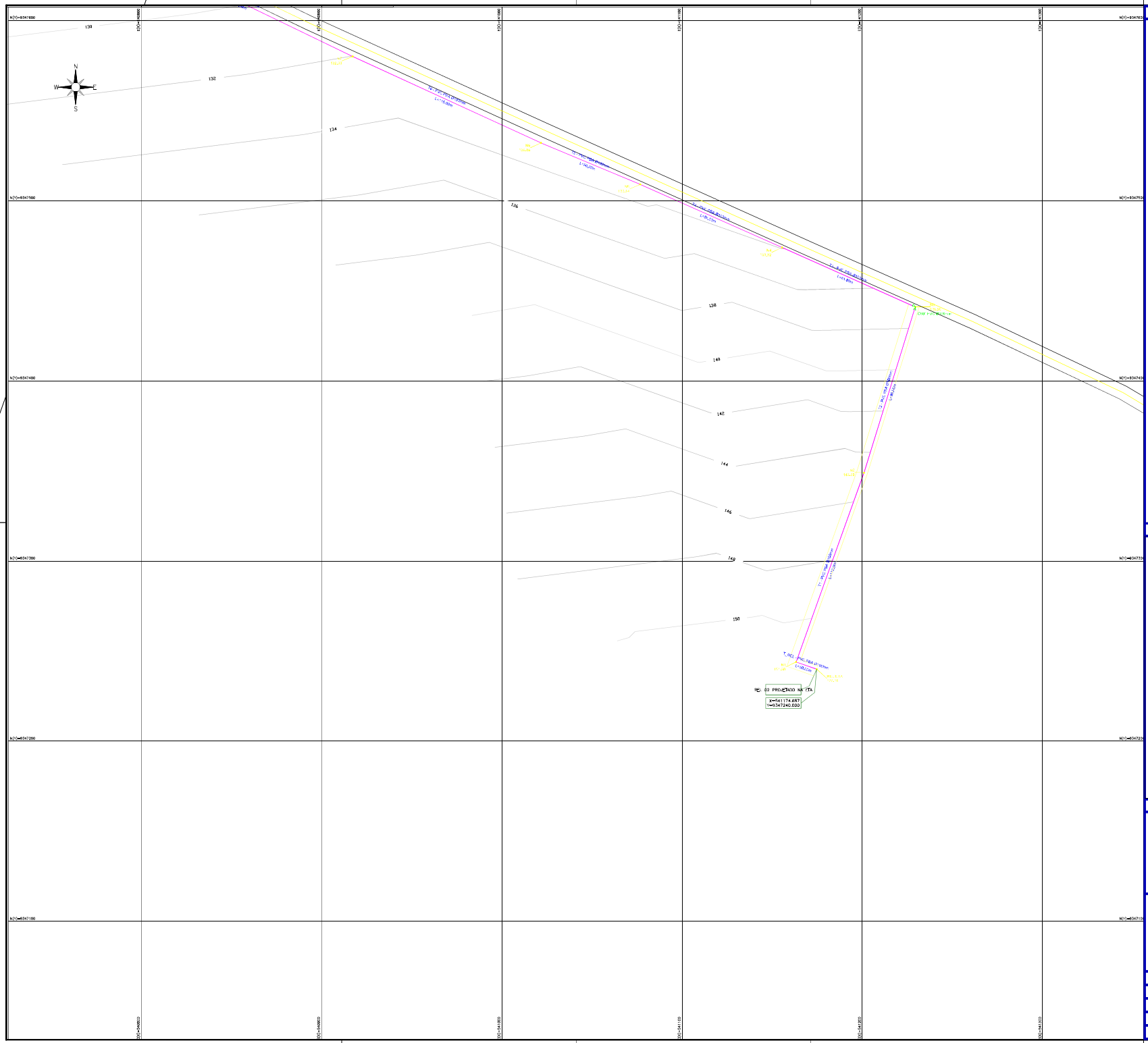
DESENHO: 01/01

PRANCHA Nº: 03/03

PROJETO EXECUTIVO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA
JAGUARIBE - RESERVATÓRIO ELEVADO 250M³
CORTE CC; VISTA 1 E LISTA DE MATERIAIS

LOCAL:	LOG DE CAIO FERRO - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLAUDIO JOSE SUDRIO E SARMOS - ENG CIVIL - CREA 13.410 D CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE/CE - CNPJ: 07.445.705/0001-46	TIPO:	
DESENHISTA:	GUILHERME EDUARDO	DATA:	
ARQUIVO:	JAG_02_R1.00_P_01.01.DWG	JANEIRO 2024	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



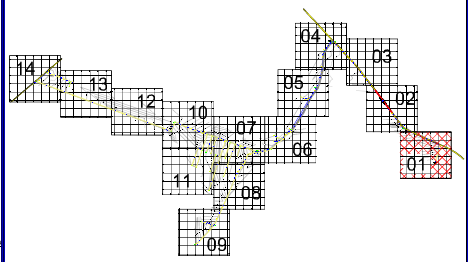
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

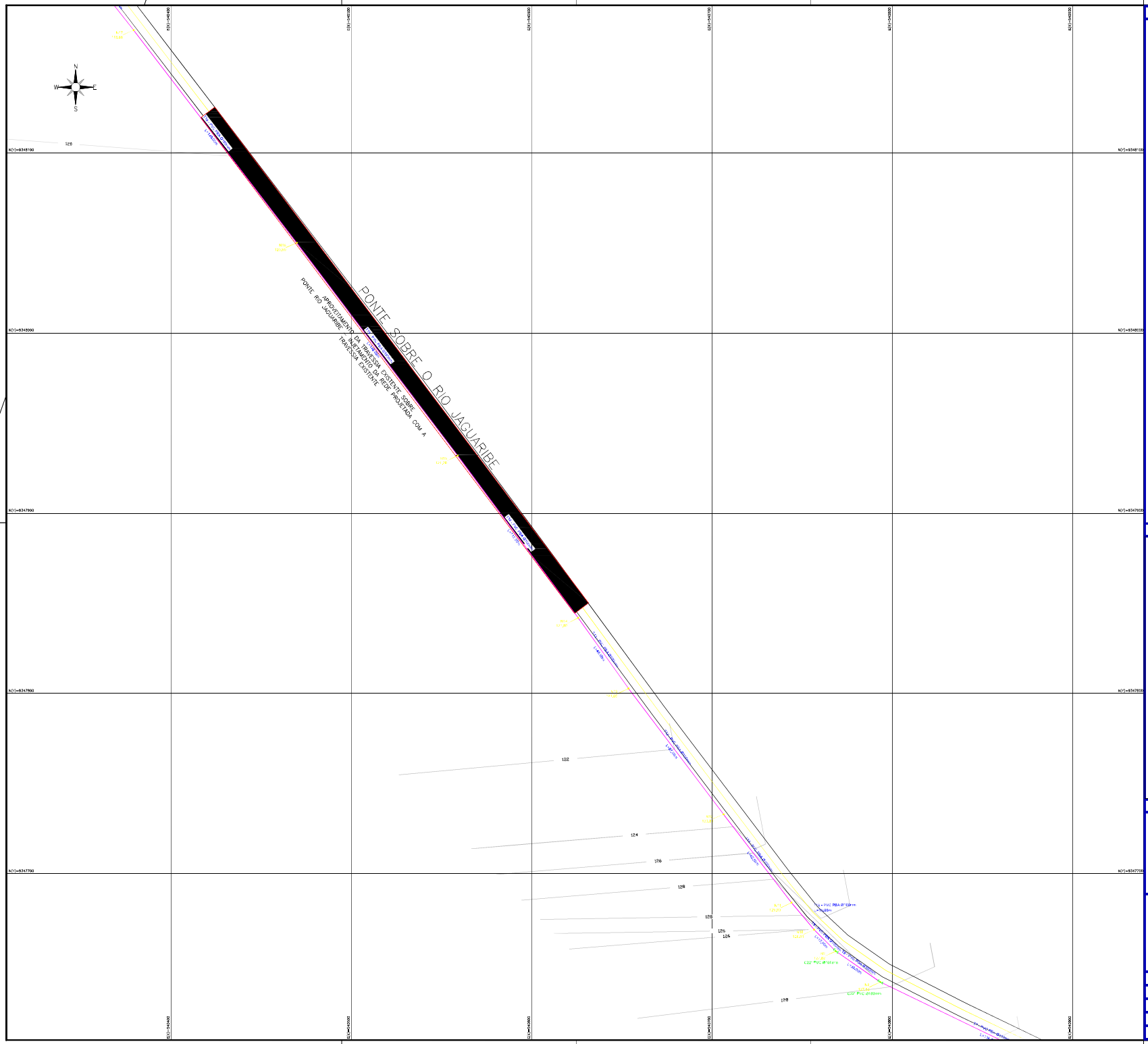
DESENHO: 01/14 | PRANCHA N: 01/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ GUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA 13.419 D.CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.443.700/0001-48	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZPN.DWG	SETEMBRO 2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



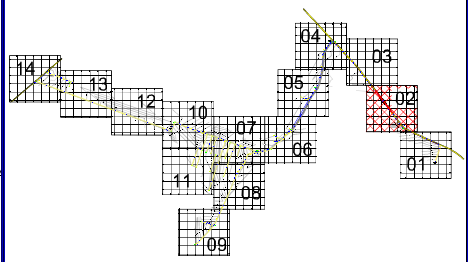
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

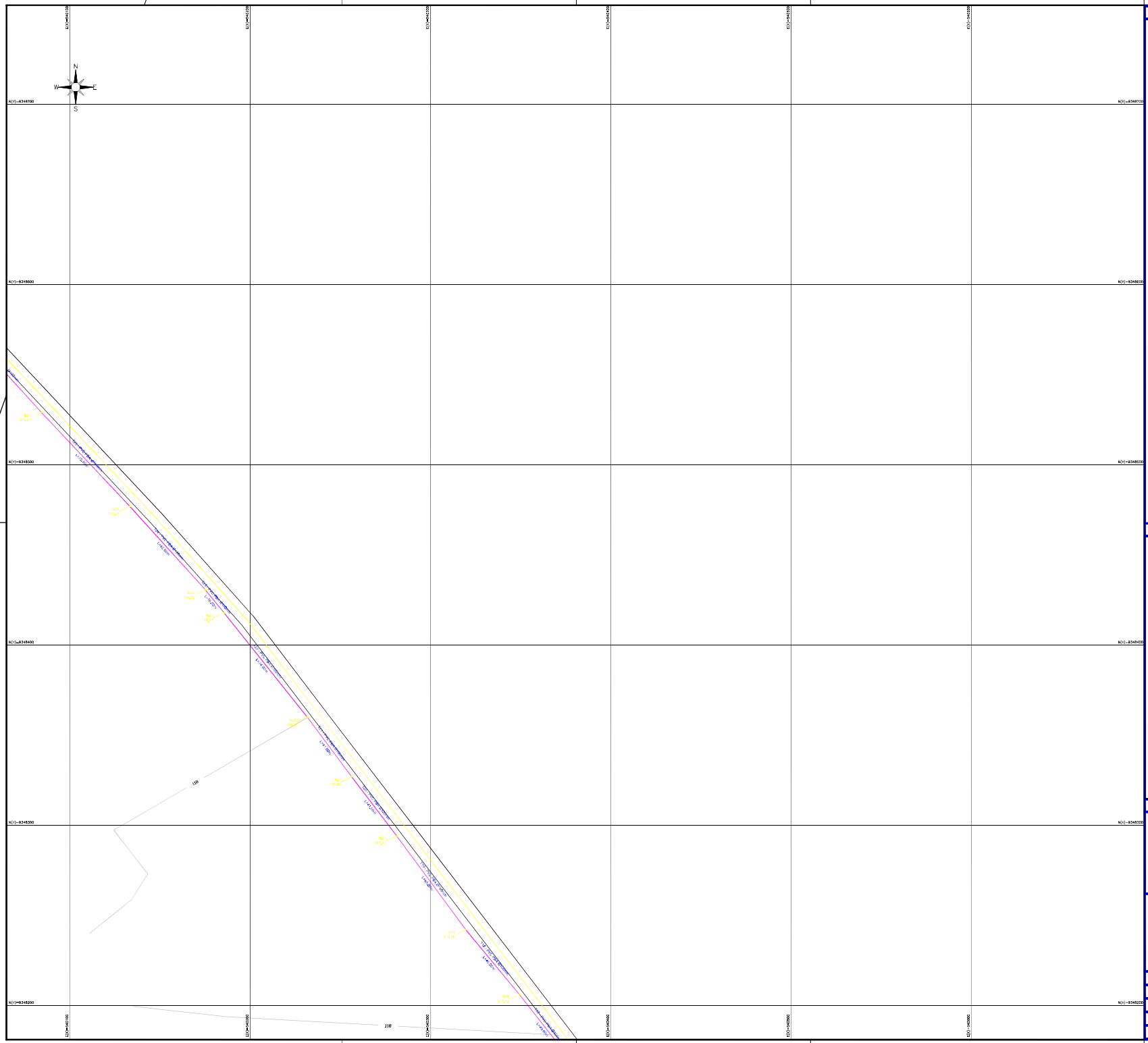
DESENHO: 02/14 | PRANCHA N: 02/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ GUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA 13.419 D CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.412.000/0001-48	V/000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZPA.DWG	SETEMBRO 2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



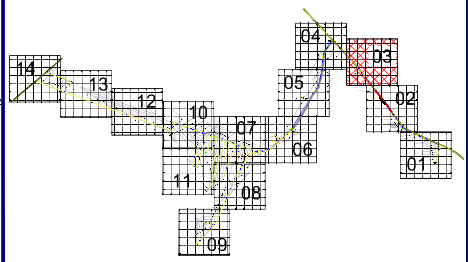
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

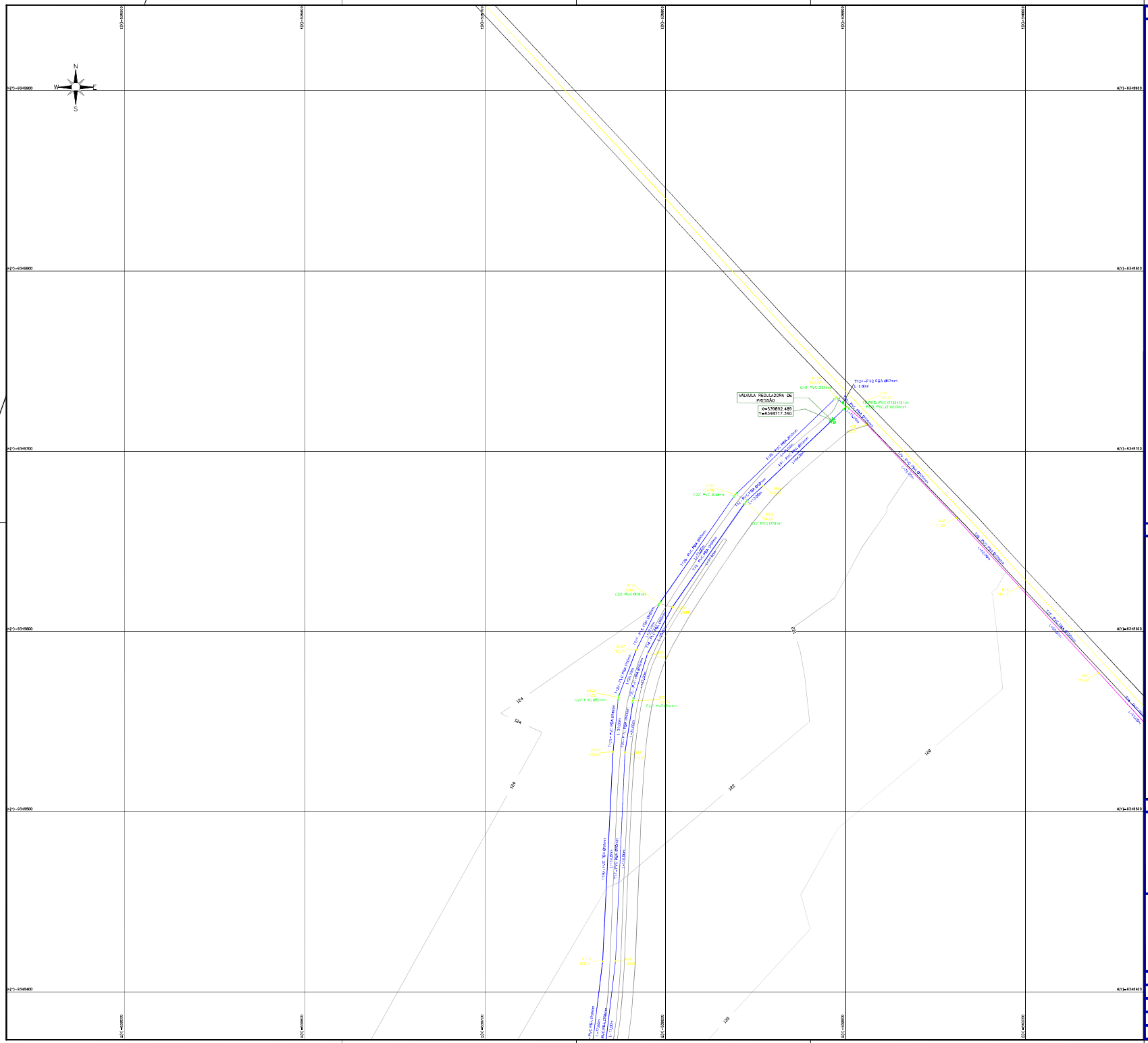
DESENHO: 03/14 | PRANCHA Nº: 03/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC.DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA (ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE.	
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA: 15.410 D/CE.	ESCALA:
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE/CE - CNPJ 07.553.769/0001-66	1/1000
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_2P4.DWG	SETEMBRO/2022

PREFEITURA DE JAGUARIBE



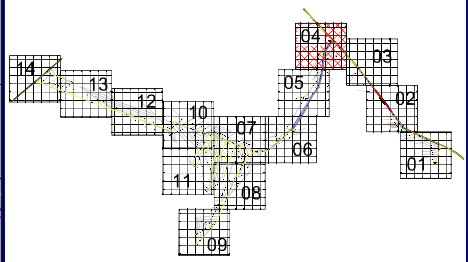
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

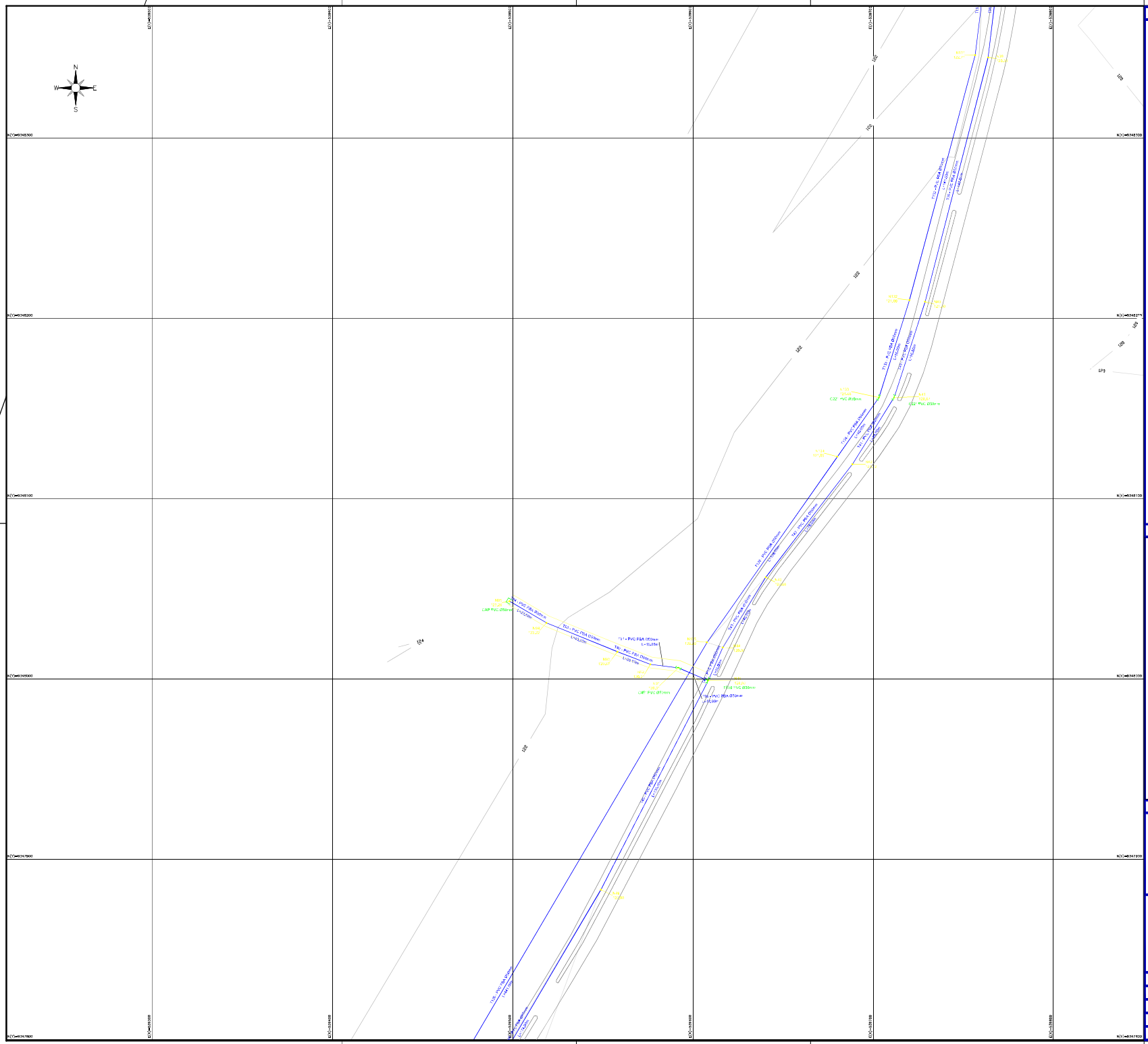
DESENHO: 04/14 | PRANCHA N.: 04/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ DUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA: 13.418 D.CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.443.706/0001-46	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZR4.DWG	SETEMBRO/2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



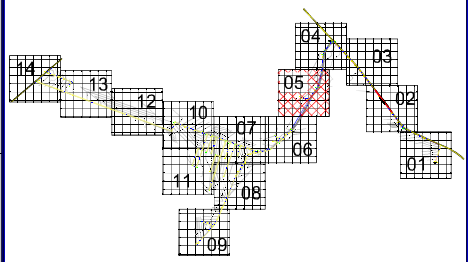
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

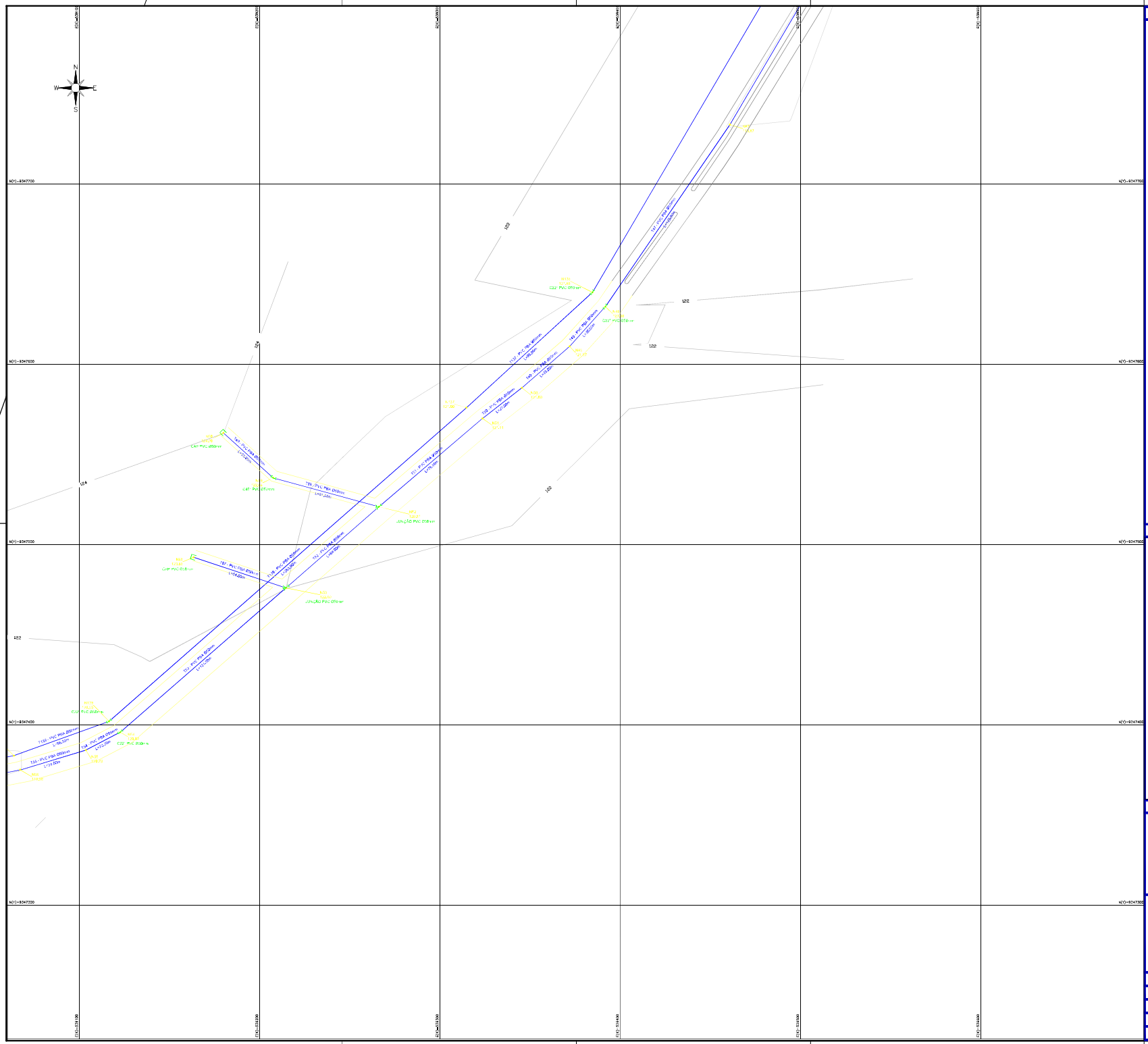
DESENHO: 05/14 | PRANCHA Nº: 05/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ DUBIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA: 13.418 D.CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.443.706/0001-46	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZR4.DWG	SETEMBRO/2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



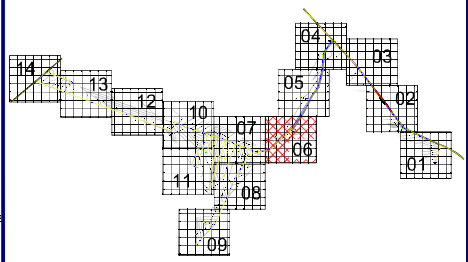
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

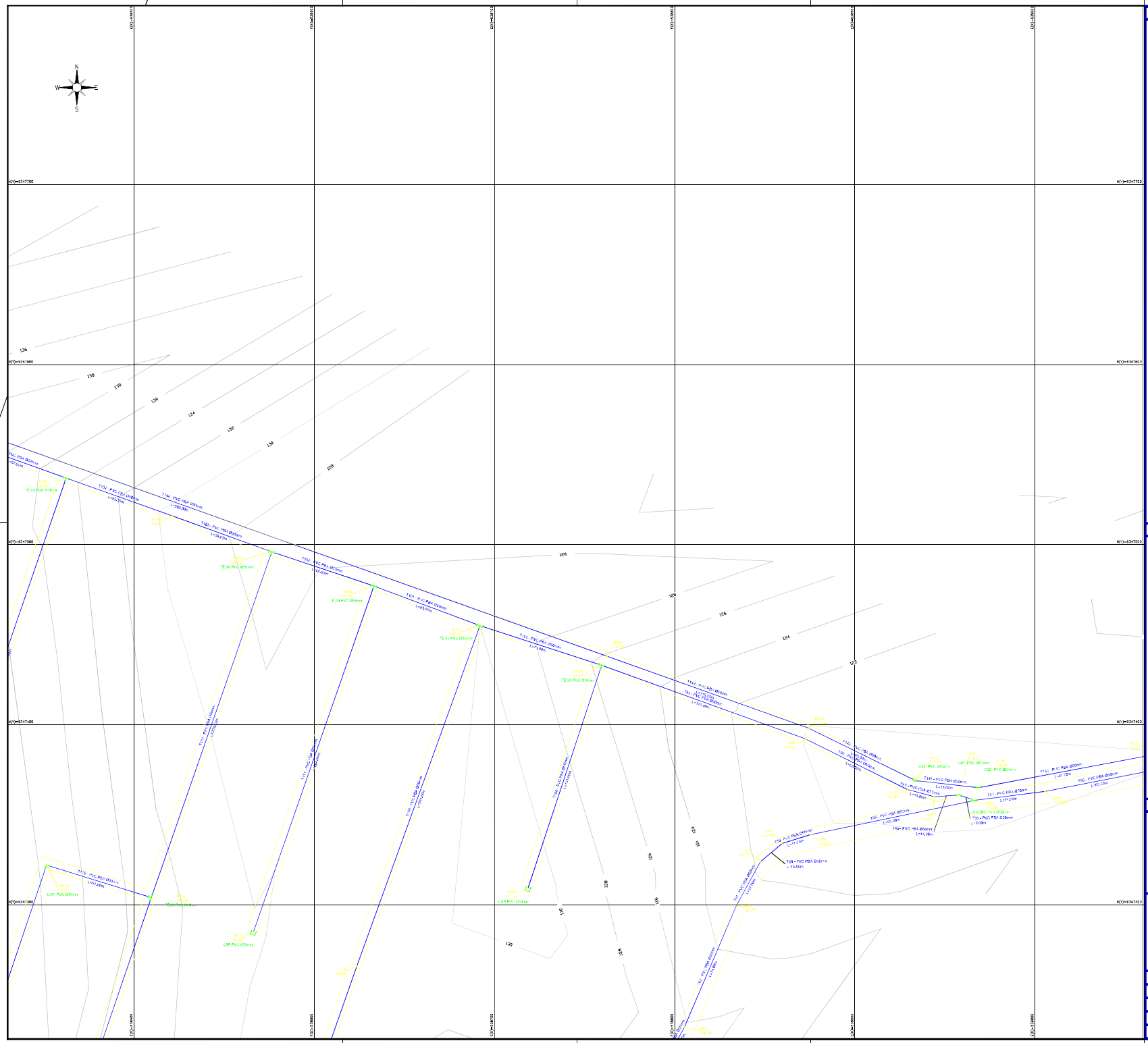
DESENHO: 06/14 | PRANCHA Nº: 06/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ GUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA: 13.418 D.CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.442.706/0001-46	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZR4.DWG	SETEMBRO/2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



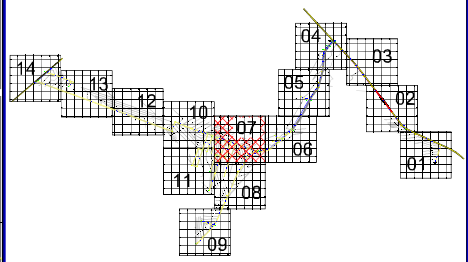
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

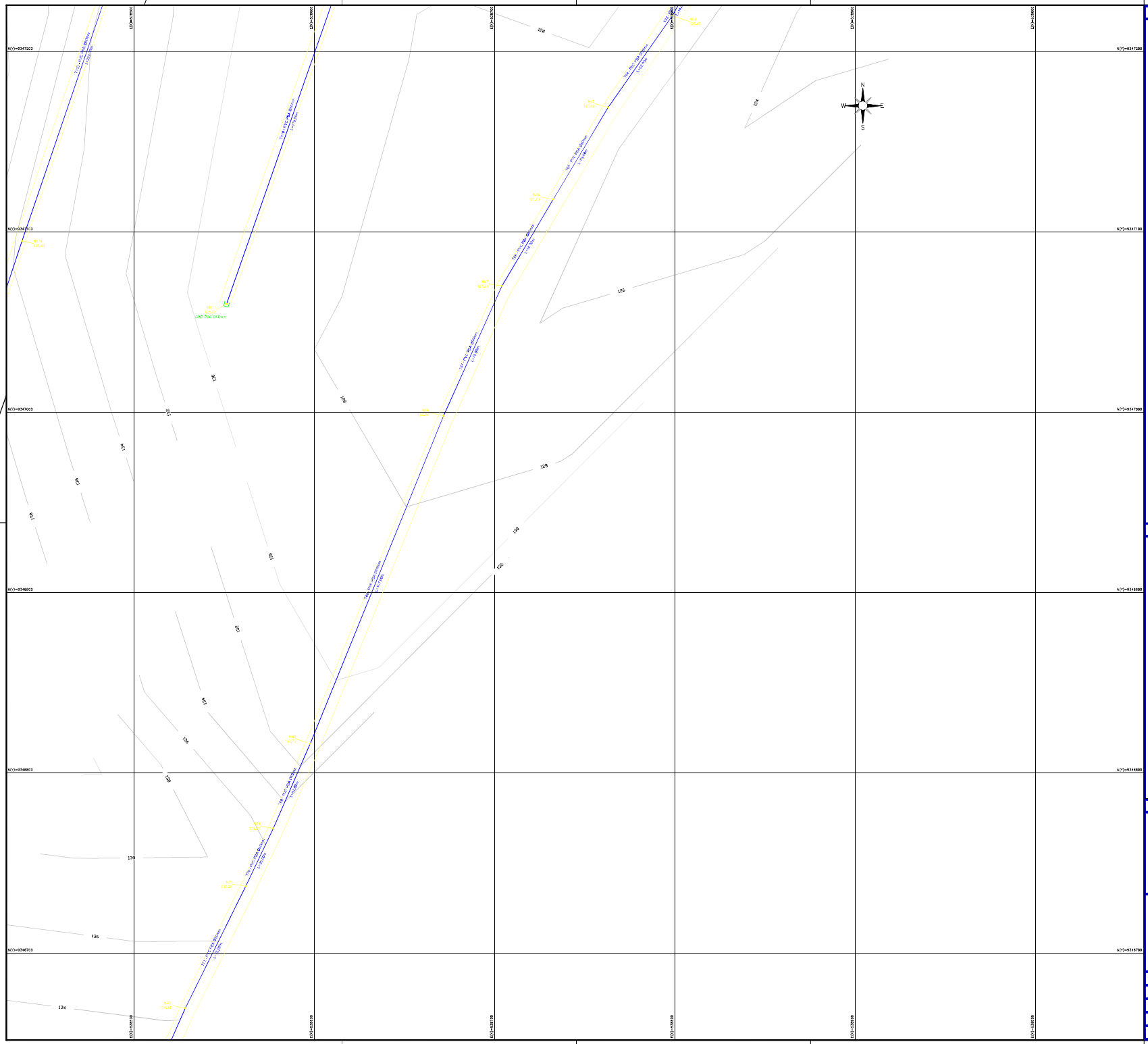
DESENHO:	PRANCHA Nº
07/14	07/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA 15.419 D CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE CE - CNPJ: 07.443.708.000/148	1:1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAS_REDE DE DISTRIBUICAO_ZPA.DWG	SETEMBRO 2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



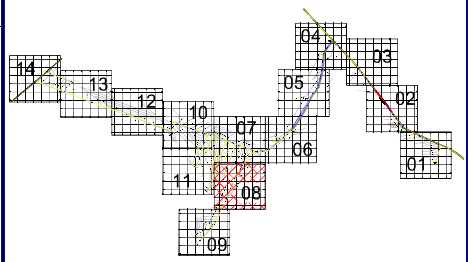
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

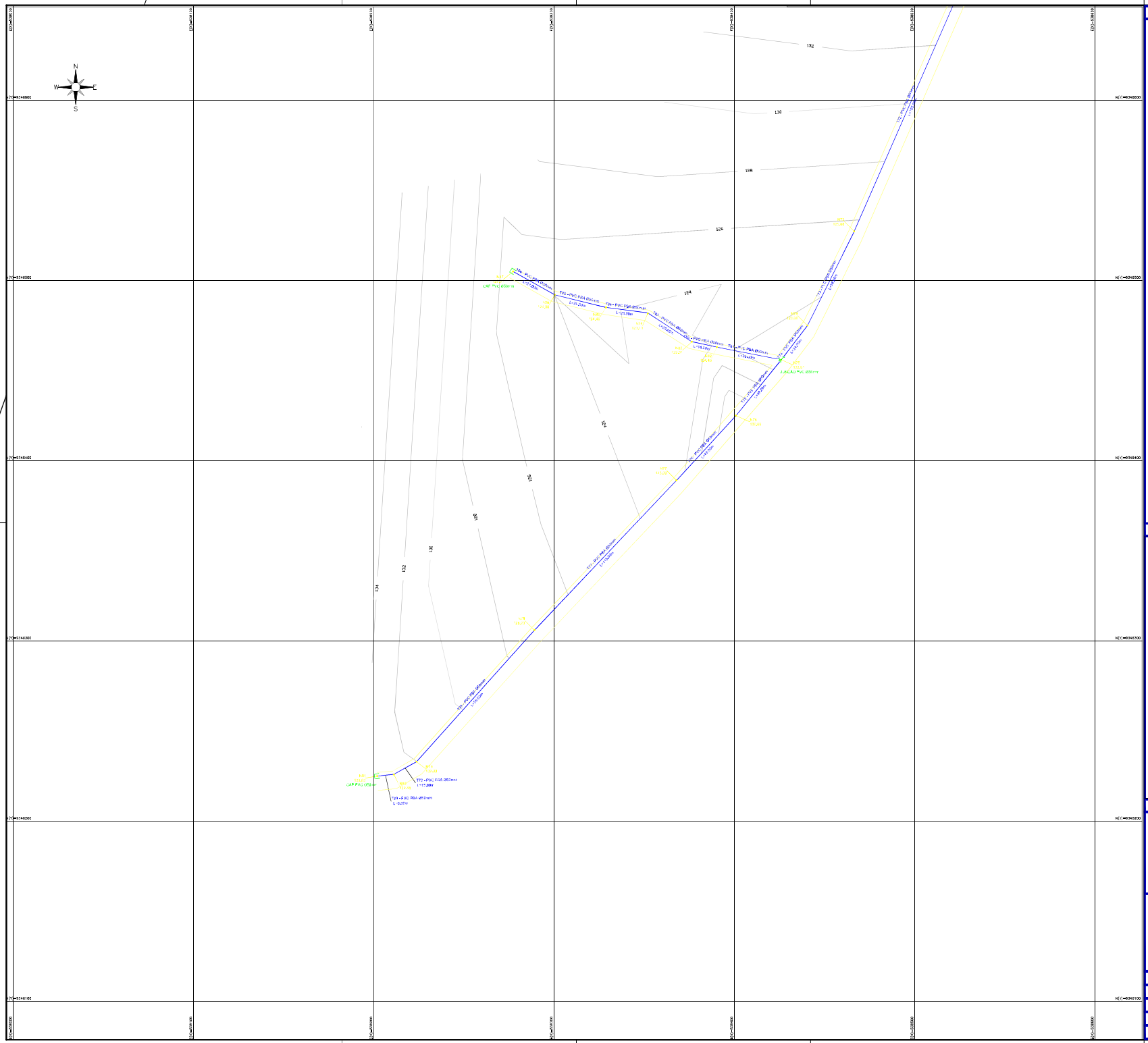
DESENHO: 08/14 | PRANCHA N.º: 08/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ GUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA: 13.418 D.CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.442.706/0001-46	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZR4.DWG	SETEMBRO/2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



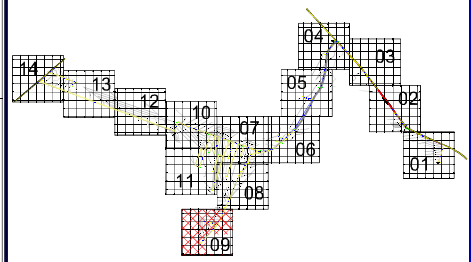
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

EXECUÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

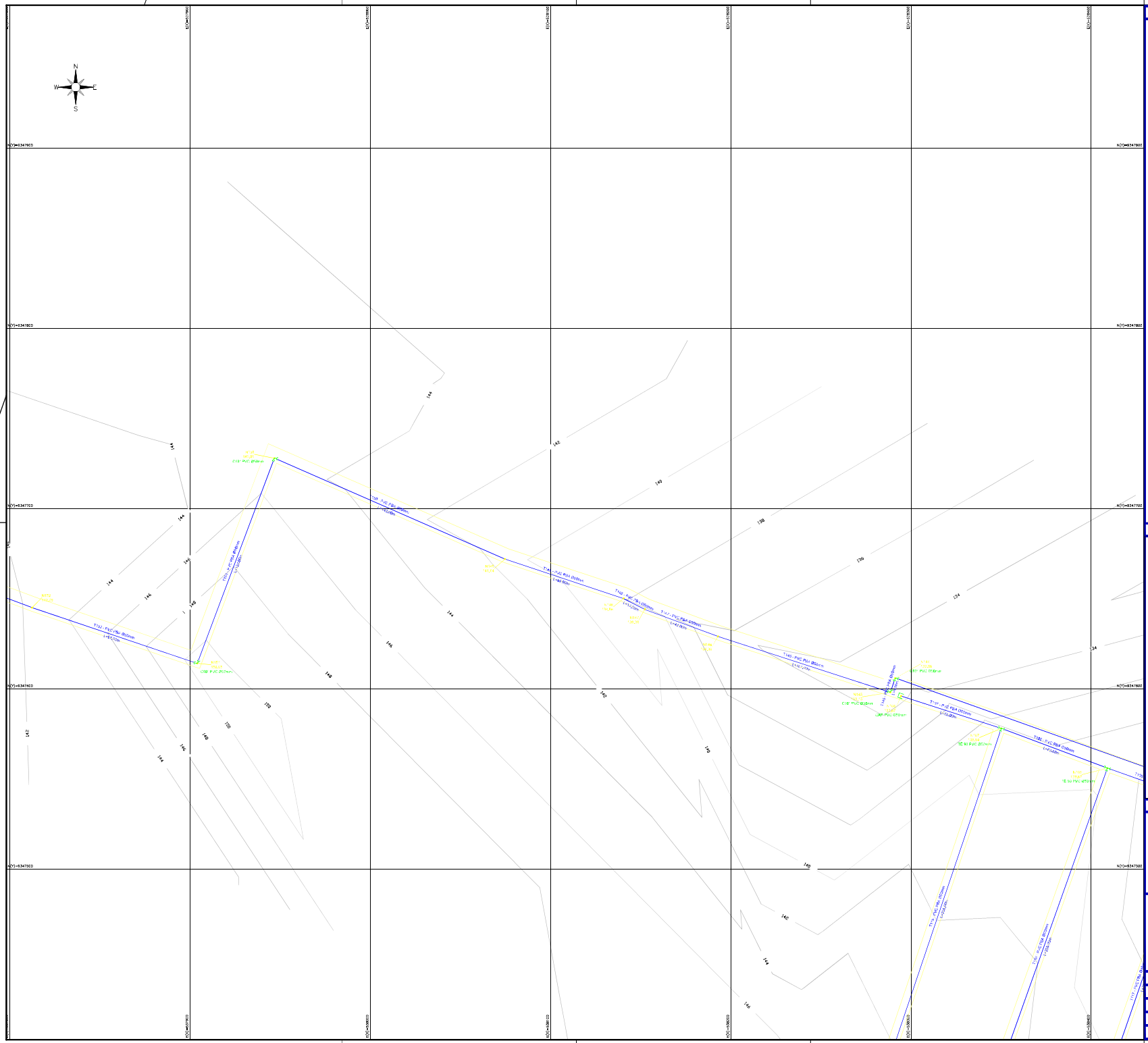
DESENHO: 09/14 | PRANCHA Nº: 09/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE.	
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA: 15.410 D/CE.	ESCALA:
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE/CE - CNPJ 07.553.769/0001-68	1/1000
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_R4.DWG	SETEMBRO/2022

PREFEITURA DE JAGUARIBE



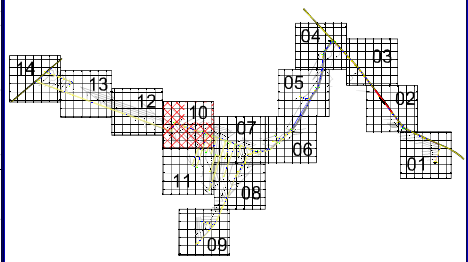
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

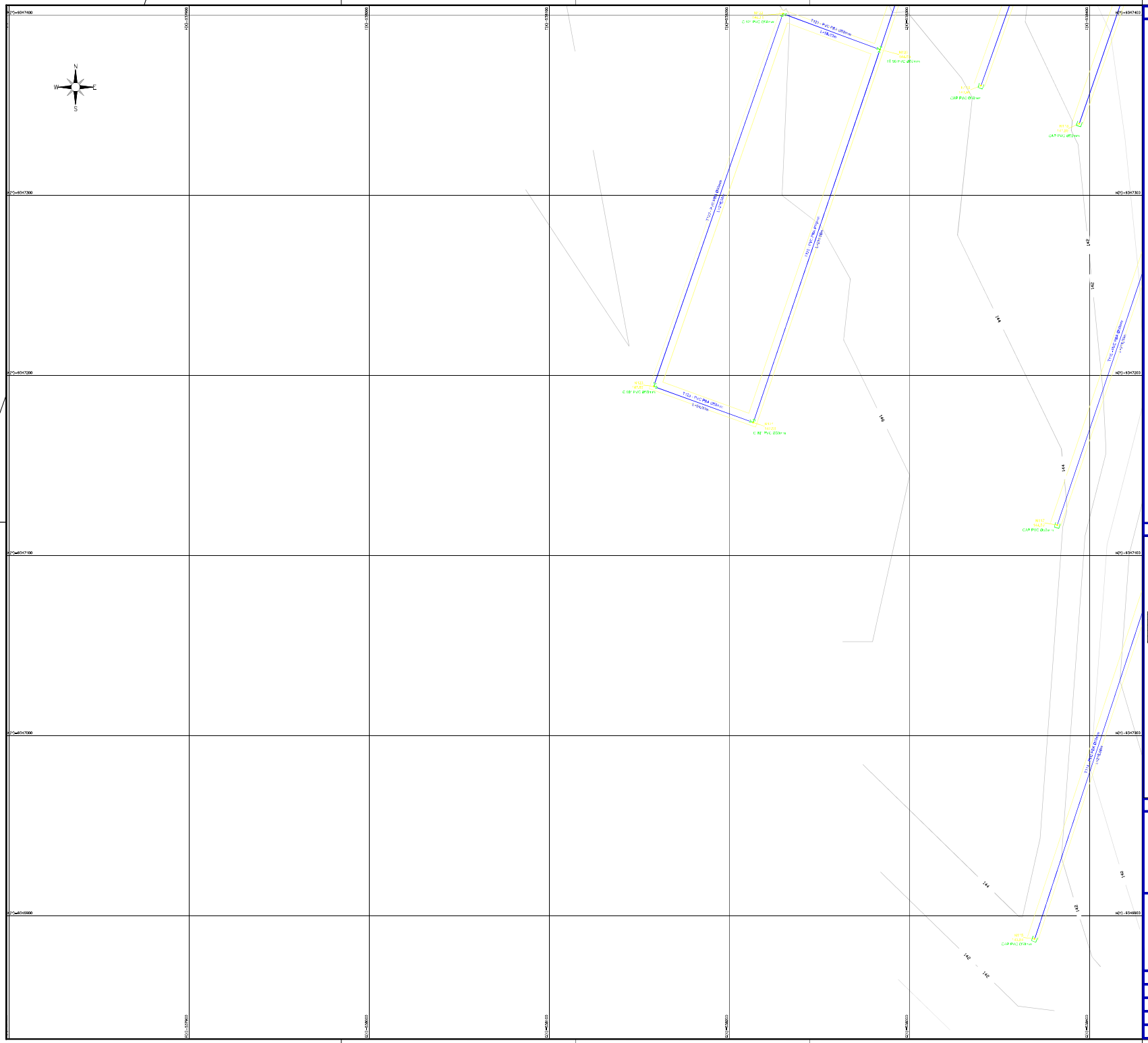
DESENHO: 10/14 | PRANCHA N.º: 10/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ DUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA: 13.418 D.CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.443.706/0001-46	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_294.DWG	SETEMBRO/2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



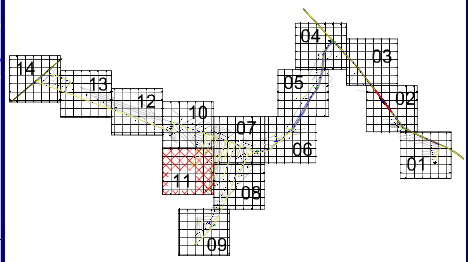
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

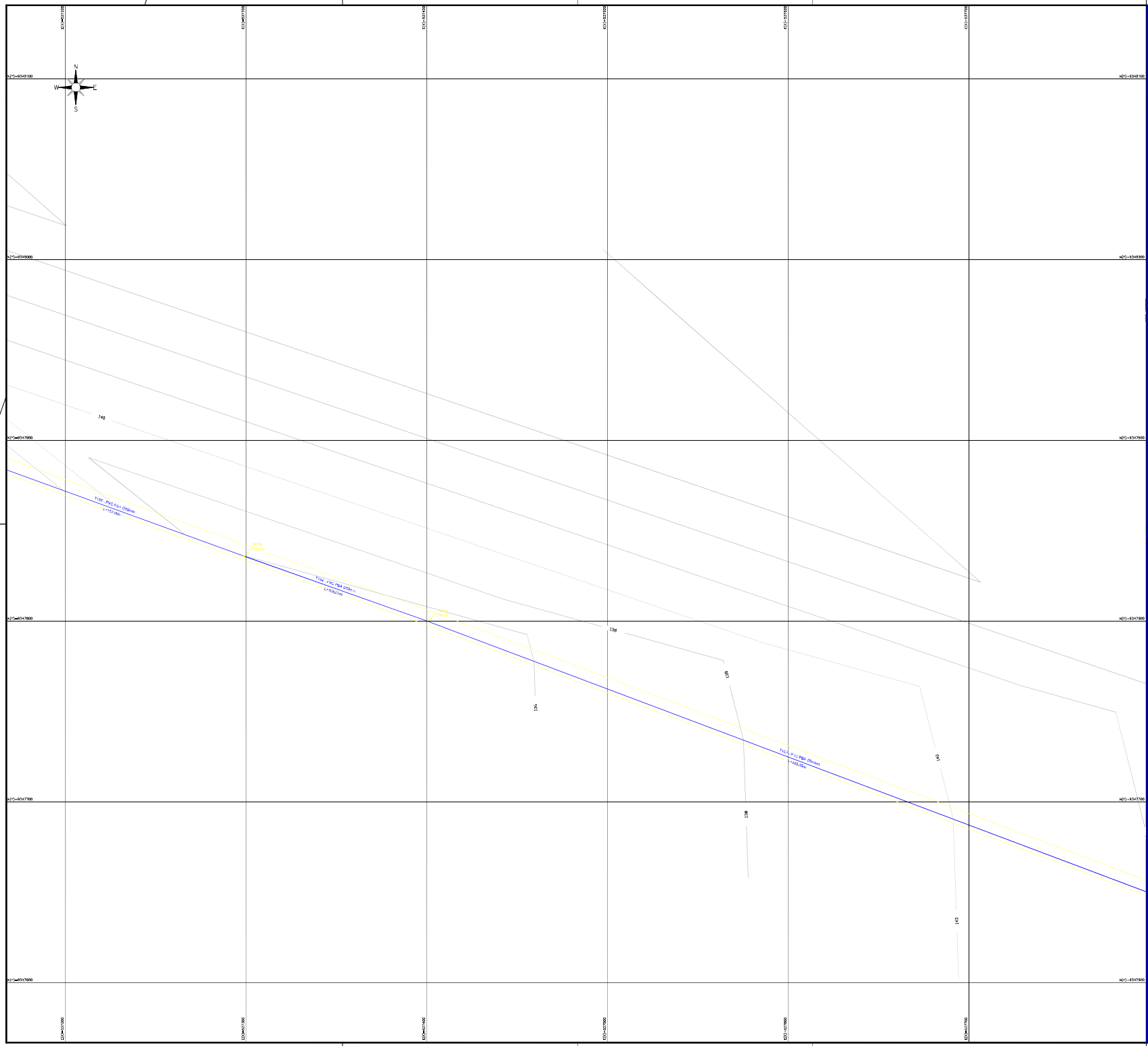
DESENHO: 11/14 | PRANCHA N: 11/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO J. JOSÉ GUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA 13.419 D CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.443.788/0001-48	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZPA.DWG	SETEMBRO 2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



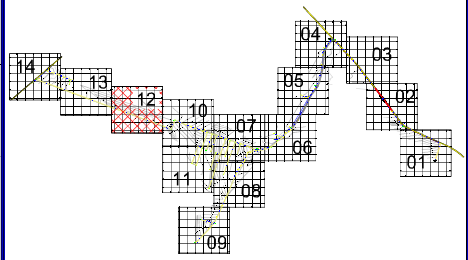
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

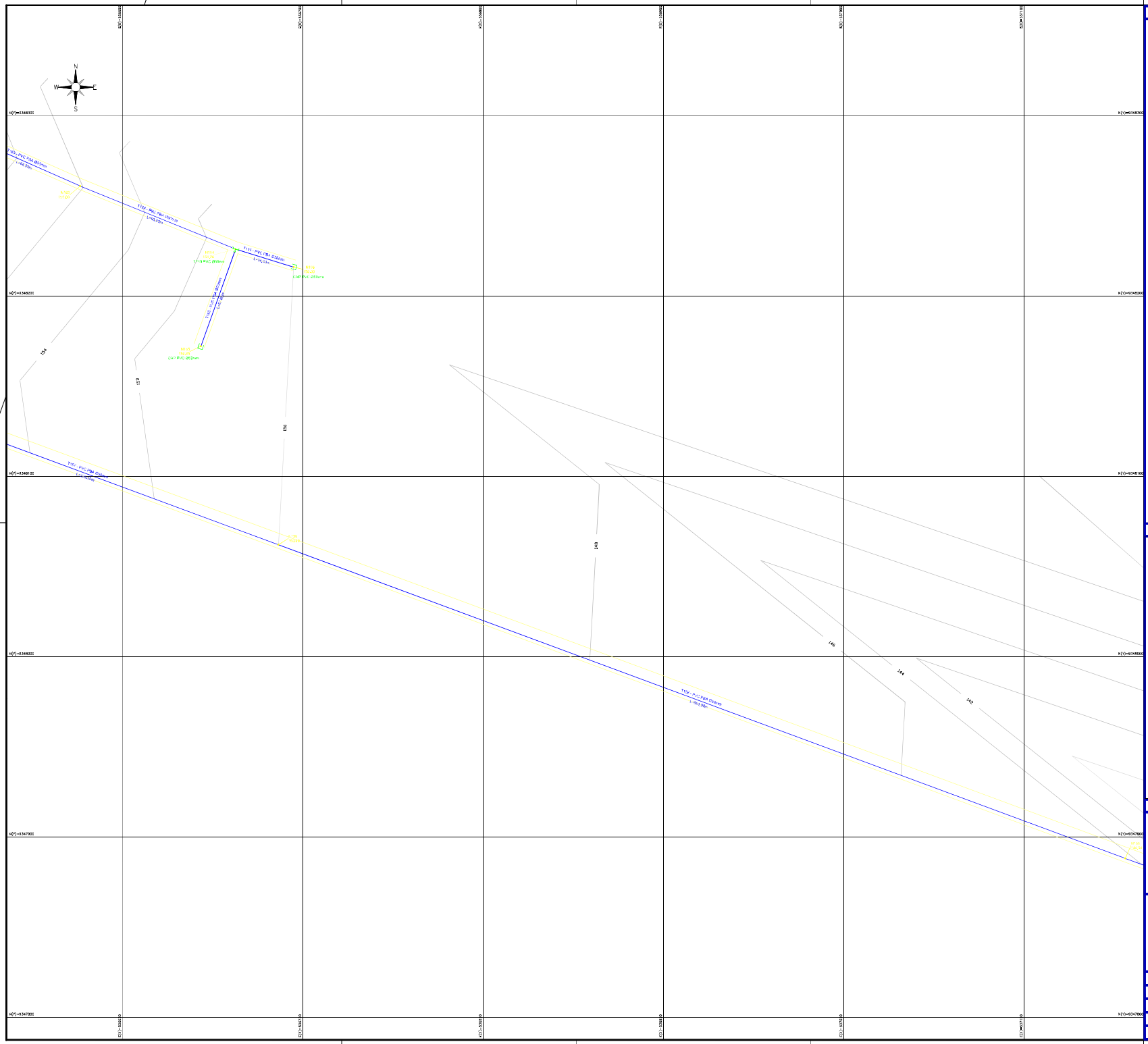
DESENHO	PRANCHA N
12/14	12/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ GUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA 13.419 D CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ: 07.443.708/0001-48	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZP4.DWG	SETEMBRO 2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



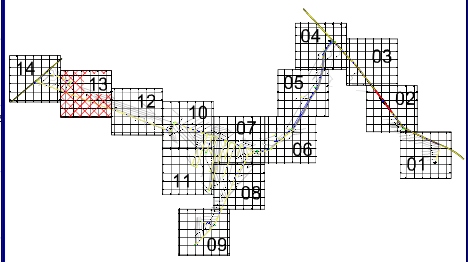
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

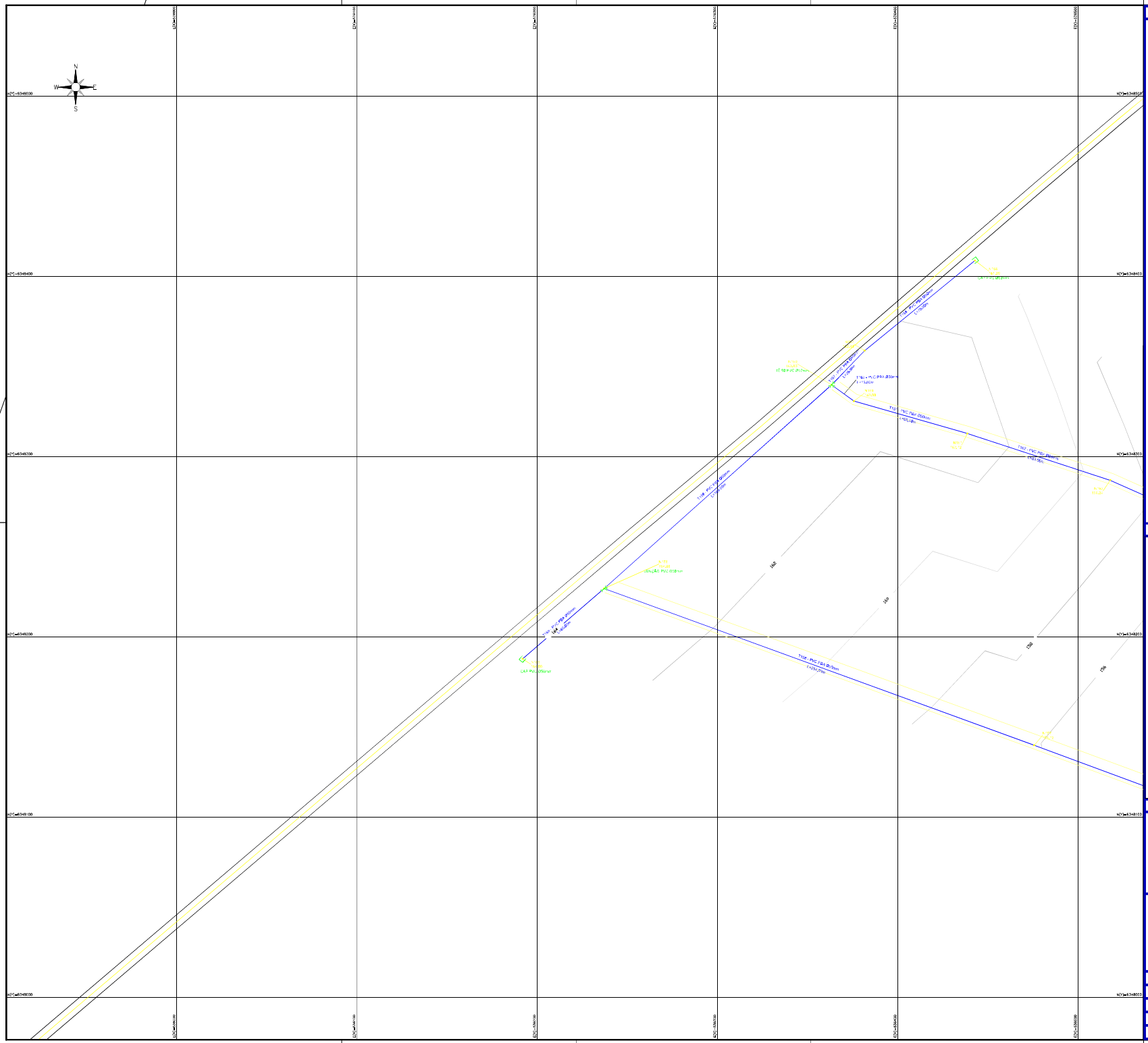
DESENHO: 13/14 | PRANCHA N: 13/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ GUEIROZ BARROS - ENG. CIVIL - CREA 13.419 D CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE-CE - CNPJ 07.443.700/0001-68	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZP4.DWG	SETEMBRO 2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE



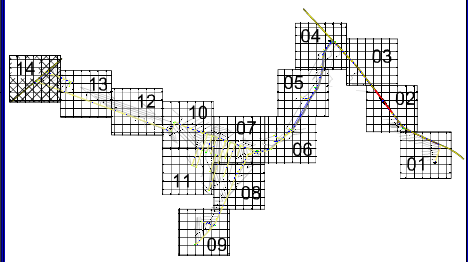
LISTA DE CONEXÕES:

LEGENDA

- Cap PVC JE PBA
- Curva 22° PVC JE PB PBA
- Curva 45° PVC JE PB PBA
- Curva 90° PVC JE PB PBA
- Junção PVC JE BBB PBA
- Tê PVC JE BBB PBA

REDE DN 50	
CURVA 22	12
CURVA 45	4
CURVA 90	9
TE	12
JUNÇÃO	5
CAP	17
REDE DN 100	
CURVA 22	2
CURVA 45	
CURVA 90	1
TE RED. 100x50	1
RED. 100x50	1

ARTICULAÇÕES:



APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

PROJETISTA

JOTA BARROS PROJETOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE / CE.

DESENHO: 14/14

PRANCHA N: 14/14

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE PAI JOÃO / RIACHO DO MEIO / AROEIRA / TAPERINHA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIBE / CE.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - LOCALIDADES DE RIACHO DO MEIO / AROEIRA
PLANTA BAIXA.

LOCAL:	LOC. DE RIACHO DO MEIO - AROEIRA / ZONA RURAL - JAGUARIBE - CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ GUEDES BARROS - ENG. CIVIL - CREA 13.419 D CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIBE CE - CNPJ 07.442.708/0001-48	1/1000	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_REDE DE DISTRIBUIÇÃO_ZPA.DWG	SETEMBRO 2022	

PREFEITURA DE JAGUARIBE

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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241356979

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGª DE SANEAMENTO BÁSICO E AMBIENTAL**

RNP: **0604336942**
Registro: **32193CE**

Empresa contratada: **JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TÉCNICA LTDA EPP**

Registro : **0000385395-CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE JAGUARIBE**

CPF/CNPJ: **07.443.708/0001-66**

PRAçA Senador Fernandes Távora

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **JAGUARIBE**

UF: **CE**

CEP: **63475000**

Contrato: **01.09.01/2023**

Celebrado em: **19/10/2023**

Valor: **R$ 95.374,66**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS ZONA URBANA DA SEDE

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **JAGUARIBE**

UF: **CE**

CEP: **63475000**

Data de Início: **19/10/2023**

Previsão de término: **29/02/2024**

Coordenadas Geográficas: **-5.903578, -38.628328**

Finalidade: **Infraestrutura**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MUNICIPIO DE JAGUARIBE**

CPF/CNPJ: **07.443.708/0001-66**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > GEODÉSIA > GEORREFERENCIAMENTO > DE GEORREFERENCIAMENTO > #34.6.1.1 - URBANO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un

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

5. Observações

PROJETO EXECUTIVO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DA SEDE DE JAGUARIBE-CE CONFORME TOMADA DE PREÇO 01.09.01/2023. 2ª ETAPA

6. Declarações

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ce.sitac.com.br/publico/, com a chave: aAyb5
Impresso em: 06/02/2024 às 08:08:09 por: , ip: 206.42.56.123

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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241356979

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - CPF: 744.640.863-49

_____, _____ de _____ de _____
Local data

Alexandre Gomes Diógenes

MUNICIPIO DE JAGUARIBE - CNPJ: 07.443.708/0001-66

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 262,55** Registrada em: **31/01/2024** Valor pago: **R$ 262,55** Nosso Número: **8216734214**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ce.sitac.com.br/publico/, com a chave: aAyb5
Impresso em: 06/02/2024 às 08:08:09 por: , ip: 206.42.56.123

TERMO DE JUNTADA

Aos vinte e três dias do mês de abril de dois mil e vinte e quatro, em atenção à tramitação processual, e por ordem da Autoridade Competente, faço juntada aos autos do processo administrativo nº 00006.20240416/0001-68, do orçamento estimado, com as composições dos preços utilizados para sua formação.

assinado eletronicamente
Michelle Maria Martins de Barros
AGENTE DE CONTRATAÇÃO
MATRICULA Nº 138093-1

DOCUMENTO ASSINADO DIGITALMENTE
APONTE SUA CAMARA PARA O QRCODE AO LADO
PARA VERIFICAR AUTENTICIDADE DA ASSINATURA
INFORMANDO O CÓDIGO: 327-987-2544
PÁGINA: 1 DE 1