

**TERMO DE REFERÊNCIA**



**OBJETO:** Execução de **OBRAS DE SUBSTITUIÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**, por método não destrutivo, e **IMPLANTAÇÃO DE DOIS RESERVATÓRIOS** no município de Barretos - SP.

**RESPONSÁVEL:** SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE BARRETOS.

MAIO-2025

## **1. OBJETO**

Pregão eletrônico para contratação de empresas em 2 lotes para execução por empreitada por preço unitário de obras.

O objeto do lote 1 trabalho é a contratação de empresa especializada para execução de substituição de redes e ramais pelo método não destrutivo de abastecimento de água do município de Barretos, com fornecimento de mão de obra e materiais, conforme especificações constantes no Termo de Referência.

O objeto do lote 2 é a construção de uma estação de reservação com volume de 2000 m<sup>3</sup>, com fornecimento de mão de obra e materiais, conforme especificações constantes no Termo de Referência.

## **2. INTRODUÇÃO**

O município de Barretos está localizado na região norte do estado de São Paulo, na bacia do Baixo Pardo / Grande, distando cerca de 420 km da capital do estado. Limita-se com os seguintes municípios:

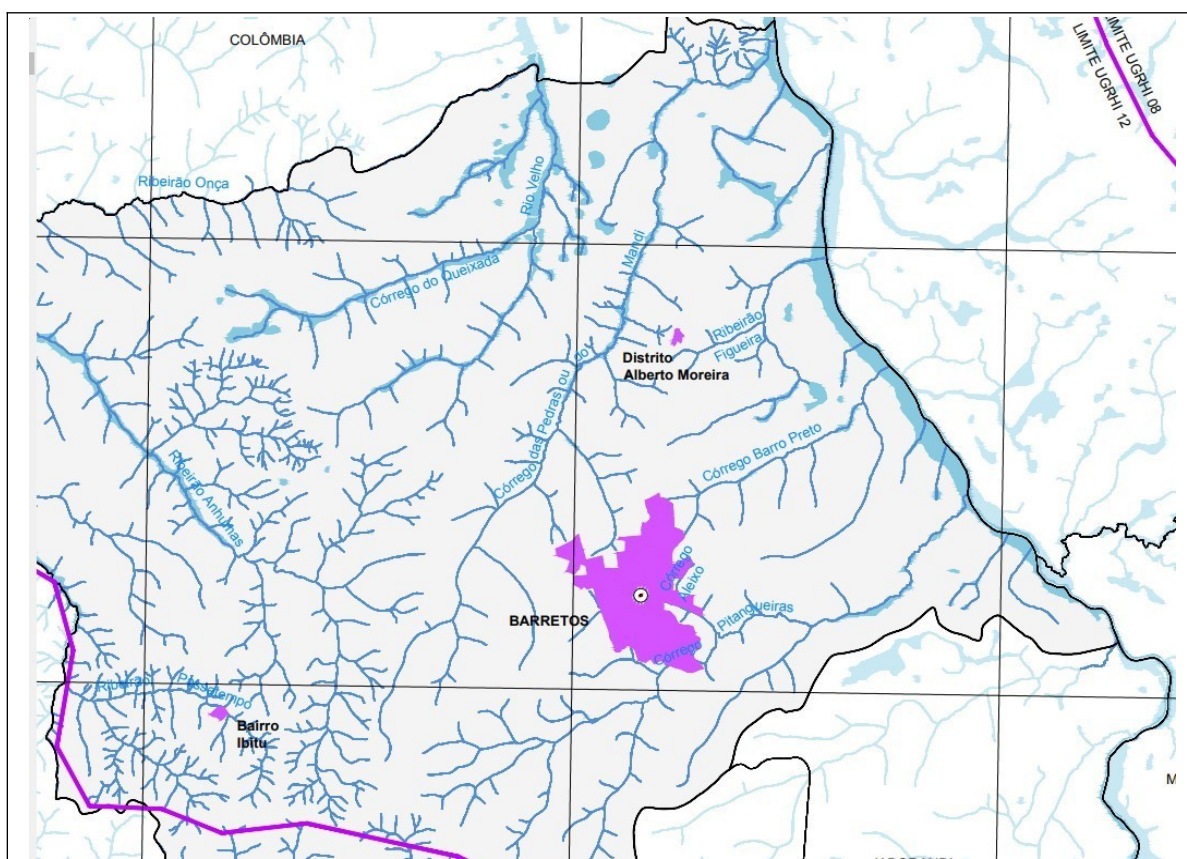
- ✓ Norte: Colômbia
  
- ✓ Sul: Colina e Jaborandi
  
- ✓ Leste: Guaíra e Morro Agudo
  
- ✓ Oeste: Olímpia, Guaraci e Severínia

O município localiza-se na latitude 20°33'26" Sul e na longitude 48°34'04" Oeste, estando a uma altitude de 530 metros.

O acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito por meio da Rodovia dos

Bandeirantes (SP-348) até Campinas, e daí seguindo pela Rodovia Anhanguera (SP-330) até o município de Cordeirópolis. A partir desse município o acesso é feito pela Rodovia Washington Luís (SP-310) até a Rodovia Brigadeiro Faria Lima (SP-326), que serve ao município de Barretos.

O município de Barretos está inserido nas Sub-Bacias do Ribeirão Anhumas, Rio Velho, Córrego Água Limpa, Córrego das Pedras, Córrego Jacaré e Ribeirão das Pitangueiras, sendo o sistema de drenagem natural do município composto, principalmente, pelo Córrego das Pitangueiras, pelo Córrego Aleixo e pelo Córrego do Barro Preto. A Figura 1 apresenta a localização dos cursos d'água de interesse.



**Figura 1:** Localização dos cursos d'água de interesse.

O município de Barretos tem uma superfície territorial de 1.566,16 km<sup>2</sup>, e segundo projeções da SEADE para 2016, a população do município totaliza 115.907 habitantes,

atingindo densidade média de 74,01 hab./km<sup>2</sup>. Em 2010, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE, o município contava com 112.101 habitantes.

Em termos populacionais Barretos pode ser considerado um município de grande porte. Com uma população de 115.907 habitantes, representa 0,27% do total populacional da Região de Governo (RG) de Barretos, com 430.191 habitantes. Sua extensão territorial de 1.566,16 km<sup>2</sup> impõe uma densidade demográfica de 74,01 hab./km<sup>2</sup>, superior à densidade da RG de 51,56 hab./km<sup>2</sup> e inferior à do Estado, de 174,68 hab./km<sup>2</sup>.

O Sistema de Abastecimento de Água do município é operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barretos – SAAEB, e é constituído por três sistemas de abastecimento (sede e mais dois distritos) e por 8 (oito) setores de abastecimento adotados apenas na sede do município.

O sistema de abastecimento é atendido por águas superficiais, captadas em dois pontos, em barragens no Córrego Aleixo e no Ribeirão Pitangueiras, e águas subterrâneas, captadas por meio de 9 (nove) poços, sendo três poços tubulares profundos e seis poços semiartesianos rasos, atualmente em operação. Porém, ressalta-se que destes nove, 2 (dois) pertencem aos distritos de Ibitu e Alberto Moreira e os sete demais abastecem a sede do município. Os poços localizados na sede do município de Barretos operam aproximadamente entre 18 e 20 horas/dia, com exceção do Poço Novo e dos poços dos distritos.

Além destas unidades de captação, o referido sistema conta com 2 (duas) Estações Elevatórias de Água Bruta, com 15 (quinze) Estações Elevatórias de Água Tratada, e 33 (trinta e três) Reservatórios, sendo 10 (dez) Reservatórios Apoiados (RAP), 13 (treze) Reservatórios Elevados e 10 (dez) Reservatórios Semienterrados. Destes 33 reservatórios, 4 (quatro) pertencem aos distritos de Ibitu e Alberto Moreira

A área rural do município não é atendida pelo sistema de abastecimento de água municipal sob responsabilidade do SAAEB, com exceção do bairro rural Adolfo Pinto. Os domicílios presentes nestas áreas sem abastecimento de água sob responsabilidade do SAAEB contam com sistemas de abastecimento particulares, que serão descritos de forma separada do sistema de abastecimento da sede do município.

O município de Barretos utiliza-se de duas captações de águas superficiais para o abastecimento da sede do município, descritas a seguir.

A primeira captação de água superficial é feita no Córrego do Aleixo, localizado na zona urbana, situada na Avenida 15, nº 1569, na região dos lagos do município de Barretos, na Bacia do Baixo Pardo/Grande (Sub-bacia do Ribeirão Pitangueiras), UGRHI 12.

A captação atualmente possui uma vazão outorgada da ordem de 69,4 l/s, e opera com uma vazão média de 41,6 l/s por um período 14 horas diárias.

A captação é feita por meio de tomada em canal, em barragem localizada no quarto lago da região dos lagos, onde há uma Estação Elevatória de Água Bruta, que faz a adução por bombeamento, em tubulação de 250 mm em ferro fundido, com 2,8 km de extensão aproximadamente. A água captada é encaminhada até a ETA Baroni.

### 3. JUSTIFICATIVA

A presente justificativa técnica visa detalhar a necessidade de substituição das redes de distribuição de água e a execução de um novo reservatório no bairro Central. Essas ações têm como principal objetivo modernizar o sistema de abastecimento de água da região e reduzir significativamente as perdas de água, garantindo um serviço mais eficiente e sustentável.

O presente projeto visa à execução de dois novos reservatórios sendo um apoiado e um elevado e à substituição das redes existentes, com o intuito de aprimorar a eficiência do abastecimento de água no bairro Central. O escopo do projeto inclui a construção de uma nova adutora de abastecimento que sairá dos reservatórios elevados e a interligação à rede adutora existente, que atualmente leva água bombeada para o bairro. Após a execução da obra, o sistema de bombeamento será desativado, proporcionando um abastecimento por gravidade.

A desativação do sistema de bombeamento resultará em uma significativa economia de energia elétrica, uma vez que a distribuição por gravidade é naturalmente mais eficiente, reduzindo os custos operacionais e a pegada de carbono da operação. Além disso, sistemas de gravidade apresentam menor desgaste mecânico comparado aos sistemas de bombeamento, reduzindo a frequência e o custo de manutenção. Isso aumenta a confiabilidade e a longevidade do sistema de distribuição de água. A transição permitirá

uma pressão de água mais constante e estável, eliminando os problemas de variações de pressão que frequentemente causam rupturas e vazamentos nas tubulações.

Os novos reservatórios aumentarão significativamente a capacidade de armazenamento de água, permitindo um melhor gerenciamento dos recursos hídricos, principalmente durante períodos de alta demanda ou escassez temporária de água. A transição para um sistema de abastecimento por gravidade é mais sustentável, pois reduz o consumo de energia e a emissão de gases de efeito estufa. Além disso, aprimora a resiliência do sistema frente a falhas elétricas ou problemas mecânicos.

Os moradores do bairro Central serão beneficiados com um serviço de abastecimento de água mais eficiente e confiável. A estabilidade da pressão garantirá um fornecimento contínuo e de maior qualidade, sem interrupções. A substituição das redes antigas por novas tubulações de materiais modernos e duráveis reduzirá significativamente as perdas de água por vazamentos e rupturas, economizando água e melhorando a eficiência do sistema. A ampliação da capacidade de armazenamento permitirá uma melhor resposta em situações emergenciais, como interrupções no fornecimento de água ou manutenções programadas.

A substituição de redes é uma das ações primordiais no combate às perdas de água. De uma maneira geral, a substituição de redes tem como objetivos específicos:

### **Avaliação da Situação Atual**

#### **Infraestrutura envelhecida:**

- O bairro Central possui redes de distribuição de água com mais de 30 anos de uso, compostas majoritariamente por tubulações de ferro fundido e amianto. Essas tubulações estão suscetíveis a vazamentos e rupturas frequentes, levando a elevados índices de perdas de água.

#### **Perdas de Água:**

- Avaliações recentes indicam que as perdas de água no bairro Central representam aproximadamente 40% do total distribuído, o que é significativamente superior à média aceitável. Essas perdas ocorrem, em

grande parte, devido a vazamentos em pontos de junção e materiais desgastados.

#### **Capacidade de Reservação:**

- Atualmente, a capacidade de reservação de água no bairro é insuficiente para suprir a demanda sendo necessários abastecer através de redes de recalque o bairro. A falta de um reservatório adequado impede a operação eficiente e a estabilização da pressão na rede.

#### **Proposta de Intervenção**

#### **Substituição das Redes de Distribuição:**

- **Materiais:** Substituição das tubulações de ferro fundido e amianto por tubulações modernas de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), material resistente à corrosão e com maior durabilidade.
- **Diâmetros:** Readequação dos diâmetros das tubulações para garantir um fluxo adequado e minimizar perdas de carga.
- **Zona de Pressão:** Implementação de setorização e zonas de pressão controladas, com válvulas e medidor de vazão, para evitar picos de pressão e rupturas na rede.

#### **Execução de Reservatório:**

- **Capacidade:** Construção de um reservatório com capacidade adequada para suprir a demanda do bairro Central, considerando variações sazonais e horários de consumo de pico.
- **Localização:** O reservatório será estrategicamente localizado em um ponto elevado para permitir a distribuição por gravidade, reduzindo a necessidade

de bombeamento e, conseqüentemente, os custos operacionais.

- **Monitoramento:** Instalação de sistemas de telemetria para monitoramento em tempo real do nível de água, permitindo uma gestão mais eficiente do recurso.

### **Benefícios Esperados**

- **Redução das Perdas de Água:** Espera-se uma redução de até 25% nas perdas de água com a substituição das redes e modernização do sistema.
- **Eficiência Operacional:** Melhoria na eficiência operacional do sistema de abastecimento, com menor frequência de manutenções emergenciais e interrupções no fornecimento.
- **Sustentabilidade:** Utilização racional dos recursos hídricos, contribuindo para a sustentabilidade ambiental e maior disponibilidade de água para a população.
- **Qualidade do Serviço:** Aumentar a confiabilidade e qualidade do abastecimento de água para os moradores do bairro Central, com fornecimento contínuo e pressão estável.

A redução das perdas reais de água diminui os custos de produção por meio da contenção do consumo de energia, de produtos químicos e outros, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor. Já a redução das perdas não físicas (aparentes) permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços.

## **4. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DAS SUBSTITUIÇÕES DAS REDES**

Esta atividade compreende substituição de 14.450,95 metros de rede de água de

vários diâmetros, e 1.039 ramais domiciliares, por redes em PEAD utilizando os métodos não destrutivo HDD (Furo Direcional) e *Pipe Bursting*, nos trechos relacionados nos Quadros 1 e conforme o projeto em anexo.

LEVANTAMENTO DOS TRECHOS								
ITEM	RUA	TRECHO		MATERIAL		MÉTODO	L (M)	LIGAÇÕES
				EXIST.	SUBST.	HDD/PIPE		
1	27	28	26	50 FF	63 PEAD	HDD	101,42	6
2	27	26	24	50 FF	63 PEAD	HDD	102,52	10
3	27	24	22	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,71	11
4	27	22	20	50 CA	63 PEAD	PIPE	98,01	9
5	27	20	18	50 CA	63 PEAD	PIPE	97,35	6
6	27	18	16	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,16	10
7	27	16	14	50 CA	63 PEAD	PIPE	105,7	5
8	27	16	14	150 CA	160 PEAD	HDD	102,49	0
9	29	28	26	50 CA	63 PEAD	HDD	101,45	10
10	29	26	24	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,68	8
11	29	24	22	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,95	9
12	29	22	20	50 CA	63 PEAD	PIPE	97,86	8
13	29	20	18	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,17	7
14	29	18	16	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,5	12
15	29	16	14	50 CA	63 PEAD	PIPE	106,03	9
16	25	28	26	150 CA	160 PEAD	HDD	101,37	7
17	25	26	24	150 CA	160 PEAD	HDD	102,19	5
18	25	24	22	50 FF	63 PEAD	HDD	101,43	7
19	25	22	20	50 FF	63 PEAD	HDD	97,64	5
20	25	20	18	50 CA	63 PEAD	PIPE	98,5	8
21	25	18	16	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,61	4
22	25	16	14	50 CA	63 PEAD	PIPE	105,34	10
23	23	28	26	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,32	10

24	23	26	24	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,41	10
25	23	24	22	100 FF	110 PEAD	HDD	100,59	7
26	23	22	20	100 FF	110 PEAD	HDD	98,1	6
27	23	20	18	100 FF	110 PEAD	HDD	98,7	5
28	23	18	16	100 FF	110 PEAD	HDD	100,66	3
29	23	16	14	50 CA	63 PEAD	PIPE	104,99	10
30	21	28	26	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,27	6
31	21	26	24	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,22	7
32	21	24	22	50 FF	63 PEAD	HDD	100,38	5
33	21	22	20	50 FF	63 PEAD	HDD	98,72	7
34	21	20	18	100 CA	110 PEAD	PIPE	91,68	9
35	21	18	16	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,63	2
36	21	16	14	50 FF	63 PEAD	HDD	103,74	12
37	19	28	26	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,45	8
38	19	26	24	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,7	9
39	19	24	22	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,33	4
40	19	22	20	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,06	7
41	19	20	18	100 CA	110 PEAD	PIPE	86,17	9
42	19	18	16	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,48	0

LEVANTAMENTO DOS TRECHOS								
ITEM	RUA	TRECHO		MATERIAL		MÉTODO	L (M)	LIGAÇÕES
				EXIST.	SUBST.	HDD/PIPE		
43	19	16	14	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,59	0
44	17	28	26	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,28	10
45	17	26	24	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,66	8
46	17	24	22	50 FF	63 PEAD	PIPE	99,74	8
47	17	22	20	50 CA	63 PEAD	PIPE	98,84	8
48	17	20	18	100 CA	110 PEAD	PIPE	91,57	9
49	17	18	16	50 CA	63 PEAD	PIPE	98,91	6
50	17	16	14	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,45	10
51	17	16	14	300 CA	315 PEAD	HDD	99,95	0
52	15	28	26	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,12	12
53	15	26	24	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,91	8
54	15	24	22	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,6	11
55	15	24	22	300 CA	315 PEAD	HDD	100,8	0
56	15	22	20	50 CA	63 PEAD	PIPE	98,7	9
57	15	22	20	300 CA	315 PEAD	HDD	98,48	0
58	15	20	18	50 CA	63 PEAD	PIPE	97,71	6
59	15	20	18	300 CA	315 PEAD	HDD	97,73	0
60	15	18	16	50 CA	63 PEAD	FDD	98,17	5
61	15	18	16	300 CA	315 PEAD	HDD	100,87	0
62	15	16	14	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,48	5
63	13	24	22	150 CA	160 PEAD	HDD	101,28	11
64	13	22	20	150 CA	160 PEAD	HDD	97,43	9
65	13	20	18	150 CA	160 PEAD	HDD	97,53	6
66	13	18	16	50 CA	63 PEAD	PIPE	97,45	10
67	13	16	14	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,03	12
68	28	29	27	50 CA	63 PEAD	PIPE	98,65	6

69	28	27	25	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,74	12
70	28	25	23	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,73	6
71	28	23	21	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,34	11
72	28	21	19	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,75	11
73	28	19	17	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,44	10
74	28	17	15	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,41	11
75	26	29	27	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,93	14
76	26	27	25	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,15	10
77	26	25	23	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,42	10
78	26	23	21	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,47	8
79	26	21	19	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,97	11
80	26	19	17	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,38	9
81	26	17	15	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,08	8
82	24	29	27	200 CA	200 PEAD	HDD	101,13	12
83	24	27	25	200 CA	200 PEAD	HDD	101,23	9
84	24	25	23	200 CA	200 PEAD	HDD	102,34	16

LEVANTAMENTO DOS TRECHOS								
ITEM	RUA	TRECHO		MATERIAL		MÉTODO	L (M)	LIGAÇÕES
				EXIST.	SUBST.	HDD/PIPE		
85	24	23	21	150 CA	160 PEAD	HDD	98,21	13
86	24	21	19	150 CA	160 PEAD	HDD	103,32	11
87	24	19	17	150 CA	160 PEAD	HDD	102,52	10
88	24	17	15	150 CA	160 PEAD	HDD	100,56	12
89	24	15	13	150 CA	160 PEAD	HDD	100,76	11
90	22	29	27	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,01	7
91	22	27	25	50 CA	63 PEAD	PIPE	97,78	11
92	22	25	23	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,33	9
93	22	23	21	50 CA	63 PEAD	PIPE	97,36	9
94	22	21	19	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,93	9
95	22	19	17	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,29	10
96	22	17	15	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,65	13
97	22	15	13	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,4	8
98	20	29	27	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,09	6
99	20	27	25	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,73	10
100	20	25	23	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,95	11
101	20	23	21	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,8	9
102	20	21	19	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,47	10
103	20	19	17	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,69	10
104	20	17	15	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,78	11
105	20	15	13	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,68	13
106	18	29	27	50 FF	63 PEAD	HDD	101,18	7
107	18	29	27	400 FF	400 PEAD	HDD	101,15	0
108	18	27	25	50 FF	63 PEAD	HDD	100,46	10
109	18	25	23	50 FF	63 PEAD	HDD	101,38	11
110	18	23	21	50 FF	63 PEAD	HDD	101,13	8

111	18	21	19	50 FF	63 PEAD	HDD	102,04	3
112	18	21	19	400 FF	400 PEAD	HDD	102,26	0
113	18	19	17	50 FF	63 PEAD	HDD	103,17	7
114	18	19	17	400 FF	400 PEAD	HDD	104,87	0
115	18	17	15	50 FF	63 PEAD	HDD	100,38	7
116	18	17	15	400 FF	400 PEAD	HDD	99,43	0
117	18	15	13	50 FF	63 PEAD	HDD	102,62	12
118	18	15	13	400 FF	400 PEAD	HDD	99,18	0
119	16	29	27	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,23	11
120	16	27	25	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,21	9
121	16	27	25	150 FF	160 PEAD	HDD	101,24	0
122	16	25	23	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,53	10
123	16	25	23	150 FF	160 PEAD	HDD	101,54	0
124	16	23	21	50 FF	63 PEAD	HDD	101,29	7
125	16	23	21	150 FF	160 PEAD	HDD	101,3	0
126	16	21	19	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,62	6

LEVANTAMENTO DOS TRECHOS								
ITEM	RUA	TRECHO		MATERIAL		MÉTODO	L (M)	LIGAÇÕES
				EXIST.	SUBST.	HDD/PIPE		
127	16	21	19	150 FF	160 PEAD	HDD	102,63	0
128	16	19	17	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,3	4
129	16	19	17	150 FF	160 PEAD	HDD	102,27	0
130	16	17	15	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,33	7
131	16	17	15	300 FF	315 PEAD	HDD	99,93	0
132	16	15	13	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,71	8
133	14	29	27	50 CA	63 PEAD	PIPE	99,08	7
134	14	27	25	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,18	9
135	14	25	23	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,98	7
136	14	23	21	50 FF	63 PEAD	PIPE	101,48	5
137	14	21	19	50 CA	63 PEAD	PIPE	102,44	8
138	14	19	17	50 CA	63 PEAD	PIPE	101,79	9
139	14	17	15	50 CA	63 PEAD	PIPE	103,59	7
140	14	15	13	50 CA	63 PEAD	PIPE	100,87	8
141	33	32	30	-	315 PEAD	HDD	38,77	0
142	32	39	37	-	315 PEAD	HDD	308,96	0
<b>TOTAL PROJETO</b>							<b>14.450,95</b>	<b>1039</b>

**Quadro 1:** Ruas a serem efetuadas a troca de rede de abastecimento de água.

Estes métodos são utilizados para minimizar os custos sociais agregados e apresenta as seguintes vantagens:

- Elimina a necessidade de abertura de valas;
- Quase não há interferência no ambiente local;
- Reduz danos ambientais e sociais;

- d. Minimiza os transtornos causados ao trânsito, uma vez que é um processo mais rápido, diminuindo o estresse da população;
- e. Aumenta a credibilidade e a confiança do sistema de abastecimento e reduz significativamente os custos com remoção de pavimentos e a repavimentação, já que é necessária a abertura de pequenas valas denominadas de “cachimbos”, para o acesso do equipamento.

## **5. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DA ESTAÇÃO DE RESERVAÇÃO DA ETA BARONI**

Construção da estação de reservação para a ETA Baroni, com capacidade de reservação de 2000 m<sup>3</sup> em 2 reservatórios metálicos sendo um apoiado de 1500m<sup>3</sup> e 1 apoiado coluna cheia com volume útil de 500m<sup>3</sup> (elevado).

## **6. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO**

### **6.1 QUALIFICAÇÃO TÉCNICO PROFISSIONAL**

#### **SUBSTITUIÇÃO DE REDES:**

A empresa proponente deverá ter em seu quadro permanente engenheiros capacitados e ainda demonstrar com apresentação de acervos técnicos, qualificação técnica operacional conforme descrito abaixo.

Para a sua qualificação técnico profissional a empresa licitante deverá apresentar:

Registro ou inscrição o CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia;

Comprovação de aptidão para desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação, e indicação das instalações e do aparelhamento e do pessoal técnico adequados e disponíveis para a realização do objeto da licitação, bem como da qualificação de cada um dos membros da equipe técnica que se responsabilizará pelos trabalhos, através de:

Comprovação de capacidade técnico-operacional através de atestados registrados no CREA, que comprovem a execução dos serviços de maior relevância objeto deste termo de referência, em quantidades referentes a 50% dos quantitativos licitados, de acordo com a Súmula nº 24 Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, que são seguintes:

1. Substituição ou implantação de redes de água por método não destrutivo HDD, em com diametro minimo de 63mm, 2.840 metros;
2. Substituição ou implantação de redes de água por método não destrutivo Pipe Bursting, com diametro minimo de 63mmem, 4.830 metros;
3. Teste hidrostático e ensaio de estanqueidade da rede, lavagem, cloragem e desinfecação de rede, 3000m;
4. Implantação de setorização com instalação de macromedidor, 01 unidade;
5. Validação da setorização executada atraves de modelagem matemática do setor do sistema de distribuição de água através de software, 1 unidade.

A comprovação de aptidão referida acima, será feita por atestados fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, devidamente registrados nas entidades profissionais competentes.

Comprovação de capacidade técnico-profissional através de apresentação de CAT (Certidão de Acervo Técnico), de que o profissional engenheiro tenha executado serviços de substituição de redes de ramais de água em sistemas de abastecimento de água.

### **ESTAÇÃO DE RESERVAÇÃO**

A empresa proponente deverá ter em seu quadro permanente engenheiros capacitados e ainda demonstrar com apresentação de acervos técnicos, qualificação técnica operacional conforme descrito abaixo.

Para a sua qualificação técnico profissional a empresa licitante deverá apresentar:

Rua Trinta nº 220- Barretos/SP – CEP 14.780-120 – fone (017) 33215300 –fax (017) 33215307

Registro ou inscrição o CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia;

Comprovação de aptidão para desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação, e indicação das instalações e do aparelhamento e do pessoal técnico adequado e disponíveis para a realização do objeto da licitação, bem como da qualificação de cada um dos membros da equipe técnica que se responsabilizará pelos trabalhos, através de:

Comprovação de capacidade técnico-operacional através de atestados registrados no CREA, que comprovem a execução dos serviços de maior relevância objeto deste termo de referência.

1. Projeto fabricação e instalação de reservatórios metálicos 1000 m<sup>3</sup>;
2. Estaca escavada mecanicamente 600 m;
3. Concretagem de radier, piso de concreto ou laje sobre solo 30 mpa 75 m<sup>3</sup>.

## **6.2 QUALIFICAÇÃO FINANCEIRA**

Certidão Negativa de Falência, expedida pelo distribuidor da sede da licitante, com data de expedição não superior a 90 (noventa) dias, contados da data de apresentação da proposta. Serão admitidas empresas que estejam em recuperação judicial, nos termos da súmula 50 do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, apresentando o plano de recuperação já homologado pelo Juiz de direito.

## **6.3 GARANTIA DE PARTICIPAÇÃO**

Será exigida a Garantia da Proposta de 1% do valor estimado para a Contratação. Conforme Art. 58, § 1º, Lei 14.133/2021 e (§1º do art. 96, da Lei 14.133/2021).

## 6.4 DO CONSÓRCIO

Será vedada a participação de consórcio devido à natureza técnica simples do objeto já que o mesmo fora desmembrado em lotes. Além do mais a multiplicidade de empresas consorciadas pode gerar riscos operacionais e dificuldades na gestão contratual.

## 7. FORMA DE EXECUÇÃO DO OBJETO

### 7.1 MEMORIAL DESCRITIVO SUBSTITUIÇÃO DE REDES

A implantação dos ramais de abastecimento deverá ser também efetuada pelo método não destrutivo.

Os ramais de ramal de água de com diâmetro de 20 mm serão executados com tubo de polietileno cor azul, conforme especificação da Norma Técnica NBR 8417 “Sistemas de ramais prediais de água - Tubos de polietileno PE – Requisitos”.

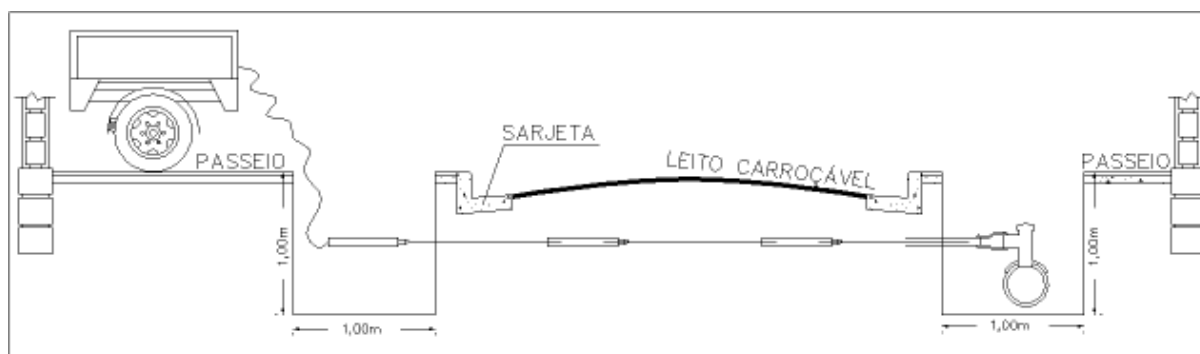
A implantação é feita com a perfuração de um micro túnel, de forma a não haver levantamento do pavimento ao longo de todo o ramal, exceto nos acessos à rede e ao cavalete.

O assentamento dos tubos deverá ser feito de forma a não tracionar o trecho assentado.

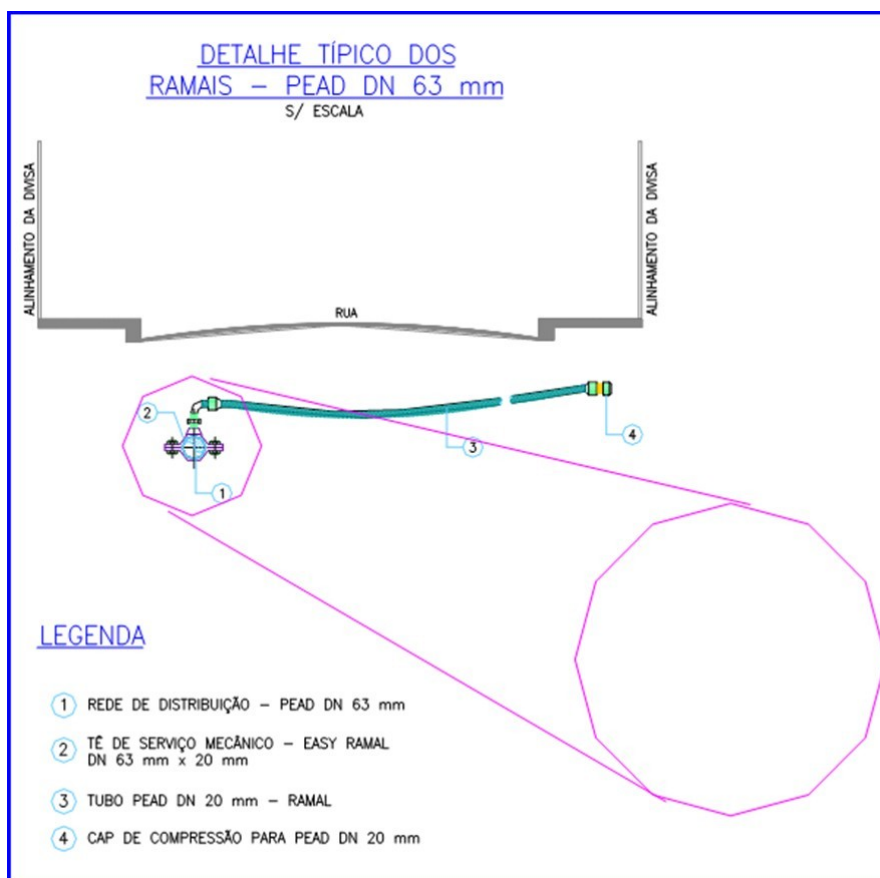
A quantidade estimada para esta etapa é de 1.039 ligações.

A Figura 2 mostra uma representação da implantação de ramal pelo processo não destrutivo.

A Figura 3 mostra uma representação do detalhe das ligações de ramal à rede pelo método não destrutivo.



**Figura 2:** Implantação de ramal pelo método não destrutivo.



**Figura 3:** Detalhe das ligações de ramal à rede pelo método não destrutivo.

Após o assentamento das novas tubulações e interligações com as redes de abastecimento da área serão desenvolvidos os testes de hidrostáticos (teste de estanqueidade) para a verificação e eliminação de possíveis vazamentos, envolvendo a mobilização de equipe e equipamentos, enchimento da tubulação com água, atendendo aos requisitos da Norma Brasileira NBR 15952 (Sistemas para redes de distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão - Verificação da estanqueidade).

A empresa vencedora deverá promover a lavagem e desinfecção da rede, removendo-se eventuais sujidades de seu interior.

O método prático de controle de presença de cloro na água para consumo humano é descrito a seguir:

- a) Após a conclusão da implantação da rede interligar com a rede existente pressurizada dotada de registro;
- b) Efetuar descargas, quantas necessárias, até que a água flua límpida;

- c) Injetar 100 ppm de hipoclorito de sódio na nova tubulação e monitorar a solução de contato por uma hora;
- d) Efetuar nova lavagem da rede para retirar o excesso da solução de hipoclorito de sódio;
- e) Colocar a rede em carga e entregar à PREFEITURA.

## **7.1.2 ATIVIDADES A SEREM EXECUTADAS**

### **7.1.2.1 Canteiro de Obra**

Construção ou locação de edificações ou contêineres ou instalações necessárias ao canteiro de serviços, tais como, escritórios, vestiários, alojamentos, almoxarifados, refeitórios, baias para armazenamento de agregados, escaninhos para armazenamento de tubos, etc., abertura e conservação de acesso ao terreno; cercas e / ou tapumes e portões; regularização de pátio, fornecimento e instalação de placas de identificação da Prefeitura de Barretos e órgão financiador, conforme especificações técnicas, posterior remoção e limpeza do terreno. Caso a empresa CONTRATADA opte pela utilização de contêiner, a CONTRATANTE pode analisar a viabilidade de implantação dos mesmos em área disponível nos centros de reservação.

A manutenção mensal das edificações e instalações necessárias ao canteiro de serviços, tais como: aluguel, serviços e materiais para manutenção, conservação e limpeza, serviços de segurança / vigilância, consumos de combustíveis e lubrificantes, disponibilização de mobiliários, equipamentos e *softwares*, materiais de escritório, operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos necessários ao apoio e execução da obra, operação do almoxarifado, todas as atividades para cumprimento dos dispostos nas Normas Regulamentados de Segurança e Saúde no Trabalho aplicáveis às atividades executadas.

### **7.1.2.2 Serviços Técnicos**

#### **7.1.2.2.1 Cadastro de rede**

O cadastro técnico completo dos serviços (partes civis, hidráulicas, elétricas e/ou

mecânicas). Como construído, (*“as built”*) deverá ser entregue pela CONTRATADA diretamente ao departamento técnico, atendendo as especificações gráficas do Cadastro Técnico do SAAEB. O cadastro deverá ser fornecido em sistema digitalizado através de AutoCAD 2010 ou superior. Os desenhos e peças gráficas resultante da elaboração do cadastro serão de propriedade do SAAEB.

A CONTRATADA deverá apresentar no departamento técnico, o cadastro técnico referente ao bloco concluído, no prazo de 10 (dez) dias úteis contados a partir da aprovação do ensaio de estanqueidade.

#### **7.1.2.2.2 Teste de estanqueidade e lavagem e desinfecção de redes de água**

A empresa vencedora deverá promover teste de estanqueidade da rede, de maneira a se verificar seu perfeito funcionamento, bem como promover a desinfecção da rede, removendo-se eventuais sujidades de seu interior.

Todo o teste de estanqueidade deve seguir os procedimentos descritos na PR-121 da ABENDI, a qual determina os padrões mínimos considerados para a estanqueidade de uma nova ligação.

#### **7.1.2.2.3 Diário de Obras**

Cabe à CONTRATADA manter, em seu canteiro de obras, diário de obras em duas vias com as páginas numeradas, onde deverá ser anotado diariamente o andamento da obra e as diversas ocorrências, fatos com registros considerados necessários e demais determinações feitas pelo SAAEB. O diário de obras deverá ser enviado à Fiscalização do SAAEB diariamente para que sejam realizadas as anotações necessárias. Mediante acordo e aprovação da Fiscalização do SAAEB, será permitida à CONTRATADA a utilização de diário obras em formato digital, desde que mantidos os prazos de entrega anteriormente previstos.

#### **7.1.2.2.4 Sistema de Abastecimento Provisório**

Os imóveis abastecidos pela rede a ser substituída terão ligações provisórias (bypass) de PEAD, instaladas com antecedência mínima de 02 (dois) dias ao corte/capeamento

das redes, de maneira que não haja interrupção de abastecimento durante a realização do trabalho. Caso existam ligações alimentadas pelas redes a serem substituídas em 01 (um) dia antes do capeamento, o trabalho será paralisado e não haverá interrupção de abastecimento (parada de água), cabendo à CONTRATADA realizar agendamento de parada de água posterior a transferência de todas as ligações do sistema de abastecimento provisório respeitando os descritivos deste Termo de Referência. Caso ocorra desabastecimento de áreas do entorno, mesmo que fora da área de troca de rede definida em projeto, caberá à CONTRATADA a adoção de medidas para solucionar o desabastecimento. O sistema provisório de abastecimento, obrigatoriamente na cor preta, deverá ser fixado em forma aérea em pontaletes e fachadas com derivações em cada cavalete de entrada, de modo a evitar maiores transtornos aos moradores e aos veículos em trânsito no local. Não é permitida a instalação do sistema em postes de iluminação e árvores. Caberá à CONTRATADA testar e monitorar o by-pass instalado, garantindo que não haja possíveis vazamentos antes de efetuar o capeamento das redes de alimentação e durante a execução da obra.

### **7.1.2.3 Substituição de redes**

Será substituído 8.762,27 metros de redes com aumento de diâmetro de 50mm por 63mm e 100mm por 110mm em tubos PEAD por processo de Método não Destrutivo (MND), através do mesmo caminhamento, pelo sistema *Pipecracking*, com localizações conforme projeto.

Será substituído 5688,26 metros de redes com diâmetros variados entre 63mm até 400mm em tubos PEAD por processo de Método não Destrutivo (MND), por meio de Perfuração Horizontal Direcional (HDD), com localizações conforme projeto.

Para substituição dos tubos em cimento amianto, será utilizando tubo PEAD com diâmetro variados, que deverá ser soldado através do processo de termofusão e eletrofusão.

O fornecimento dos tubos de PEAD deverão atender os padrões de qualidade as normas regulamentadoras vigentes nacionais ou internacionais.

Nos pontos da rede existente onde os nós previstos no projeto não coincidirem com a configuração atual, deverão ser executadas as interligações entre os trechos

existentes através de técnica não destrutiva.

#### **7.1.2.3.1 Troca de Rede por Método Não Destrutivo – Perfuração Horizontal Direcionada (HDD)**

O método não destrutivo de Perfuração Direcional é um sistema de introdução de dutos com tecnologia direcional, em que a perfuratriz após o correto posicionamento, executa o “furo piloto”, e no sentido contrário, após os devidos “alargamentos”, são instalados os dutos. Há uma cabeça de perfuração no equipamento, onde é instalada uma sonda que emite ondas eletromagnéticas, que são captadas na superfície, e que permitem a detecção da exata posição desta, fornecendo dados como profundidade, direção, inclinação, entre outros e assim permitindo as correções de percurso e desvio de interferências, caso necessário.

A partir do levantamento topográfico e do cadastro de interferências, é elaborado o plano de furo, levando-se em conta as profundidades necessárias e a flexibilidade da tubulação a ser instalada.

Acionado o equipamento, a perfuratriz executa um furo piloto, guiada por um emissor de ondas eletromagnéticas que informa constantemente a posição, inclinação e direcionamento da cabeça de perfuração. O equipamento consiste em uma perfuratriz horizontal direcional que perfura o solo através de desmorte hidráulico e compactação do solo, e quando necessário, utiliza-se a lama bentonítica para lubrificar e prover sustentação para o micro túnel. O alargamento consiste na passagem progressiva de ferramentas (alargadores) de diâmetros variados, até atingir o diâmetro necessário para a instalação do tubo, removendo e compactando o material (solo) de forma a limpar completamente o furo.

Após os sucessivos e necessários alargamentos, é introduzido o duto, em sentido inverso ao furo piloto.

#### **7.1.2.3.2 Substituição de Rede por MND - Pipecracking**

A substituição de rede por Método Não Destrutivo (MND) através do mesmo caminhamento, pelo sistema *Pipecracking*, envolve o rompimento da rede existente por

pressão, através de dispositivo hidráulico, com introdução simultânea de um tubo plástico (PEAD) de diâmetro igual, inferior ou superior, utilizando o mesmo caminhamento da tubulação existente. Caso ocorra substituição de rede em locais onde o diâmetro da rede a ser instalada é superior, é necessária a quebra do tubo antigo. A atividade contempla mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos, locação de rede, sinalização local, pesquisa de interferências, instalação e retirada de abastecimento provisório (*by-pass*), capeamentos, interligações, abertura e fechamento de valas, transporte e descarga de materiais excedentes com caminhão basculante, esgotamento com bomba superficial, escoramento em profundidades maiores do que 1,30m, além de fornecimento, manuseio e assentamento de tubos e conexões de PEAD para rede de distribuição de água na cor azul ou na cor preta com listras azuis, desde o canteiro de obra até o local de instalação e cadastro técnico das redes implantadas.

#### **7.1.2.3.3 Condições de Execução**

Para realização desta atividade, as valas de acesso à tubulação existente deverão ser distanciadas em, no mínimo, 50 metros. Caso não seja possível atender essa distância, a realização do trabalho poderá ser autorizada pela Fiscalização do SAAEB. No caso de existência de válvulas de bloqueio que não irão permanecer na tubulação após a substituição da rede, os tampões devem ser removidos e a recomposição do pavimento e do passeio deve ser executada. Antes do início da execução das atividades, caberá à CONTRATADA solicitar ao setor de engenharia da CONTRATANTE o cadastro técnico das redes de água e esgoto existentes no local, além de solicitar às concessionárias (gás, telefonia, energia elétrica, etc) do município os demais cadastros de interferências no local. Em situações não previstas ou discriminadas neste Termo de Referência, caberá à CONTRATADA solicitar informações e autorizações junto a Fiscalização do SAAEB.

#### **7.1.2.4 Sistema de soldas**

As soldas poderão ser realizadas pelo sistema de termofusão ou eletrofusão. O sistema de termofusão é constituído da união das barras de tubo, geralmente de 6 ou 12 metros de comprimento, com soldagem térmica de topo. A máquina de solda deve possuir dispositivo de grampeamento duplo para preciso alinhamento axial; grampos de ação rápida e escala de indicação da pressão de soldagem; faceador de corte para obtenção de

faces paralelas com acionamento elétrico; potência mínima de 400 w; placa de aquecimento antiaderente com cabo, plug e conexões, chave liga/desliga e ajuste eletrônico de temperatura e unidade hidráulica para abertura e fechamento da máquina.

O sistema de eletrofusão deverá ser utilizado principalmente na união de conexões com a tubulação. Neste sistema são utilizadas conexões fabricadas com uma bobina de cobre embutida no interior de sua bolsa que se aqueça quando percorrida por uma descarga elétrica proveniente da máquina de solda. A conexão deve fornecer à máquina de eletrosoldagem, automaticamente, mediante leitura de código de barras, o tempo de funcionamento da máquina e a confirmação da perfeita execução da soldagem.

#### **7.1.2.5 Conexões do PEAD com outros materiais**

Para conexão da nova rede em PEAD instalada com a rede existente constituída de outro material e conexão de eventuais ramais prediais com diâmetro diferente de 20 mm deverá ser utilizado o sistema de união por flanges.

#### **7.1.2.6 Interligações**

A execução das interligações entre a rede existente e a rede a ser implantada descrita no projeto e bem como o fornecimento dos materiais compatíveis com esta tubulação será uma obrigação da empresa vencedora da licitação.

#### **7.1.2.7 Recomposição de pavimento asfáltica/calçada**

A recomposição do pavimento asfáltico será de responsabilidade do SAAEB, devendo a empresa vencedora da licitação realizar a execução da base do pavimento com um preenchimento da vala com base de brita graduada compactada com placa vibratória na espessura de 10 cm.

### **7.1.2.8 Responsabilidades**

Durante a execução dos serviços referentes à troca de rede, a CONTRATADA será responsável por qualquer dano em interferências presentes nas áreas, como tubulações de gás, telecomunicações e drenagem pluvial.

Devendo assim a CONTRATADA, providenciar o mais breve possível o seu reparo, assumindo todos os ônus.

A disposição dos resíduos de construção civil (asfalto, solo, concreto, brita entre outros) deve ser encaminhada para locais licenciados a receber tais resíduos e devem ser de total responsabilidade da CONTRATADA durante o período de execução dos serviços.

### **7.1.3 IMPLANTAÇÃO FÍSICA DE SETORIZAÇÃO – 01 (UM) SETOR**

A rede central de distribuição de água de Barretos foi subdividida em 08 (Oito) setores de abastecimento, para este trabalho, está prevista a implantação física de 01 (um) setor.

Após realizado as intervenções hidráulicas deverão ser percorridos todo o contorno limitante dos setores com coleta de dados operacionais e varredura dos limites dos setores visando a necessidade de intervenções na rede de distribuição para a efetiva estanqueidade de cada setor, com identificação de registros de manobra e capeamento, com a utilização de equipamento eletrônico de detecção. Após a delimitação dos setores deverão ser realizadas medições de pressão no entorno dos setores de abastecimento e instalação de medidores de pressão portáteis (data-logger's de pressão) por um período consecutivo de 24 horas.

#### **Validação de projeto**

A validação de projeto de implantação da setorização deverá ser executada anteriormente a instalação física do distrito de medição e controle para verificar os parâmetros que foram adotados para a setorização. Na validação de projeto, a CONTRATADA deverá avaliar, o comportamento do DMC em termos de abastecimento e estanqueidade,

executando as atividades descritas a seguir.

**(a) Manobras para isolamento do DMC e verificação do abastecimento**

A CONTRATADA, deverá realizar estudo de viabilidade para execução dos testes de pressão zero e abastecimento, elaborando estratégias de manobras e certificando-se que foram executadas todas as obras necessárias para a delimitação do DMC.

As manobras para isolamento do DMC consistem em identificar, marcando com tinta, as válvulas que fazem parte dos limites, permanecendo aberta a entrada do DMC e fechadas às válvulas de limite.

A CONTRATADA deverá executar diagnóstico preliminar da situação do abastecimento de cada DMC. Nesta etapa, a CONTRATADA deverá avaliar, o comportamento de cada instalação em termos de abastecimento, principalmente em áreas limítrofes.

Para as ocorrências confirmadas (identificação de vazamentos, ligações irregulares e inativas, etc.), a CONTRATADA deverá acionar o SAAEB, que deverá providenciar a regularização.

Finalizadas as manobras e não havendo comportamento inesperado, a CONTRATADA deverá medir as pressões nos pontos críticos da rede (pontos altos, pontos próximos aos limites do DMC), de modo a monitorar as pressões instantâneas nesses pontos para identificar possíveis pontos de desabastecimento não previstos na modelagem. Na ocorrência de áreas desabastecidas, a CONTRATADA deverá identificar as possíveis causas do problema, verificando: dados utilizados na modelagem, existência de válvulas fechadas ou sem passagem, capeamentos, peças e redes não cadastradas, possíveis vazamentos, abastecimentos irregulares, etc. O modelo hidráulico deverá ser atualizado em função das novas condições verificadas em campo, se houver.

**(b) Teste de estanqueidade**

Após a comprovação de regularidade do abastecimento no DMC delimitado, a CONTRATADA deverá garantir que o DMC esteja perfeitamente estanque e, para isso, é necessário realizar o teste de estanqueidade zero (ou pressão zero).

O teste de pressão zero consiste em, após as manobras para isolamento do DMC, fechar a entrada da área, provocando o desabastecimento e medindo as pressões em pontos estratégicos da rede (por exemplo, próximos aos limites, na entrada, nos pontos baixos e nos pontos altos da área) até que se obtenha a pressão zero (ou aquela esperada após determinado período de teste) em toda a área. Caso a área não disponha de uma válvula na entrada, a CONTRATADA deverá implantá-la, utilizando o serviço de apoio específico.

Caso não se obtenha a "pressão zero" em toda a área, é possível que alguma passagem de água esteja ocorrendo nas válvulas ou exista alguma rede ou interligação não cadastrada. Nesse caso, a CONTRATADA deverá diagnosticar possíveis ocorrências não previstas na rede de abastecimento, tais como, identificação de válvulas com problemas, existência de redes e interligações não cadastradas, etc., utilizando, quando necessário, serviços de apoio para executar sondagens de redes e peças, pesquisa de vazamentos não visíveis, inspeção de ligações irregulares e inativas e detecção e nivelamento de registros. Para as ocorrências confirmadas (identificação de vazamentos, ligações irregulares e inativas, etc.) a CONTRATADA deverá acionar o SAAEB, que deverá providenciar a regularização. O modelo hidráulico deverá ser atualizado em função das novas condições verificadas em campo, se houver.

Caso sejam identificadas redes e interligações não cadastradas, a CONTRATADA deverá comunicar o SAAEB para que seja feita a atualização cadastral, informando o diâmetro, material e pontos de interligação da rede. Após a execução dos serviços para regularização da rede pelo SAAEB, a CONTRATADA deverá executar novamente o teste de pressão zero para confirmar a estanqueidade da área.

### **(c) Teste de abastecimento**

Após a confirmação da pressão zero, a CONTRATADA deverá executar o teste de abastecimento no DMC, mantendo a válvula de bloqueio da entrada aberta e realizando medição simultânea, durante 7 dias ininterruptos, de vazão e pressão na entrada, medição de pressão no ponto crítico e no ponto de pressão máxima do DMC.

Os valores coletados devem ser utilizados para a calibração do modelo hidráulico existente. O modelo hidráulico atualizado e calibrado deve ser utilizado para validar as

condições de abastecimento e verificar se há condições que dificultam a implantação e operação do DMC tais como: vazamentos, abastecimento irregular, obstruções ou válvulas com problemas operacionais (fechadas e quebradas); verificação dos dados utilizados na modelagem (cotas, vazão, cadastro, outros); confrontação dos dados históricos de vazamentos com os trechos com grandes divergências; existência de redes, válvulas ou interligações não cadastradas; identificação de aparecimento de “zona morta”, entre outros.

Para as ocorrências confirmadas, identificação de vazamentos, ligações irregulares e inativas, a CONTRATADA deverá acionar o SAAEB para regularização.

#### **7.1.4 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE MACROMEDIÇÃO DE VAZÃO COM AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA**

Deverá ser instalado o macromedidor de vazão no sistema de abastecimento de água de Barretos. É previsto a instalação de 1 (um) macromedidor de vazão modelo Eletromagnético Carretel.

Na sequência é apresentada a característica técnica do medidor a ser fornecido e instalado pela CONTRATADA:

##### **Medidor Eletromagnético Carretel:**

Tais medidores deverão ser constituídos de elemento primário e secundário, conforme especificação apresentada na sequência:

- Elemento Primário (Especificação)
  - Medidor de vazão eletromagnético carretel;
  - Aplicação: Água Bruta e tratada;
  - Tubo Interno: Aço Inox 304 ou 316;
  - Conexão ao processo: Flange PN10;
  - Carcaça Externa: Aço Carbono;
  - Revestimento Interno: Borracha tipo Neoprene ou Teflon;

- Eletrodos: Aço Inox 316 (fixo);
- Grau de Proteção: IP68;
- Acabamento Superficial: Epóxi, resistente às severas mudanças de condições de trabalho, de estar submerso ou não;
- Prensa Cabos: Garantia para trabalho em submersão;
- Elemento Acessório: Anel de aterramento em aço;
- Cabos de interligação com o elemento secundário = 50m no mínimo;
- Faixa de velocidade: 0,3 a 9,0 m/s;
- Alimentação: 24Vcc; 24
- Saída: 4 a 20 mA, pulsada;
- Exatidão:  $\pm 1,0\%$ ;
- Terminal para aterramento.

• **Elemento Secundário – conversor (especificação)**

- IHM – interface em lcd (display digital)
- Totalizador de vazão sem reset externo
- Indicador de vazão instantânea em diversas unidades de engenharia
- Data logger com memória não volátil (retenção dos dados mesmo com falta de energia) - Parametrização via teclado local
- Relógio de tempo real com bateria autônoma
- Parametrização via supervisor central - telemetria
- Acessibilidade local por *software* via computador portátil (*notebook* ou *palm top*) - Exatidão melhor ou igual a 1,0%
- Intercambialidade com os elementos primários para todos os diâmetros dos elementos primários.

• Funções Incorporadas

O medidor de vazão deverá possuir características de segurança operacional de modo que possa trabalhar com a robustez que o sistema exige. Além da confiabilidade de aquisição e armazenamento de dados no *data logger*, o elemento secundário deverá permitir perfeita integração com as unidades centrais de controle que estarão operando para onde todos os dados adquiridos deverão ser enviados por período pré programado ou sempre que solicitado, seja local ou remotamente. É necessário que cada dispositivo possua também a portabilidade de comunicação com a central em função da infraestrutura encontrada em cada local. Portanto é necessário que o conjunto macromedidor possua no mínimo, as seguintes características:

- Comunicação serial RS 232;
- Módulo de conexão;
- Controlador interno para conexão e transmissão de dados com tecnologia via rádio ou similar (modem, chips e manutenção);
- Módulo de conexão para transmissão de dados via TCP/IP – Internet Controlador interno para conexão e transmissão de dados via rádio frequência spread spectrum. Ou seja, sistema misto, via Rádio e Celular.

A empresa a ser CONTRATADA deverá realizar o fornecimento completo incluindo todos os acessórios e ferramentas especiais para montagem e manuseio, conforme projeto apresentado em anexo.

### **Sistema de Aterramento para proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)**

O macromedidor de vazão deverá ser instalado com aterramento, no qual deverá ser executado conforme indicação no manual do fabricante do sensor de vazão, sendo que a empresa CONTRATADA, antes da execução, deverá apresentar projeto do aterramento baseando-se nas normas da ABNT, para que a divisão técnica do SAAEB possa analisá-lo e posterior aprovação. Na sequência são apresentadas as recomendações necessárias para realizar o aterramento.

A resistência de aterramento deverá ser inferior a 10 ohms, e terá que ser medido antes da interligação com o sensor de vazão a ser instalado.

O sistema de aterramento deverá ser construído com hastes de cobre do tipo

copperweld de 5/8" x 2,4 m de alta camada de deposição e interligadas com cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup>.

As hastes de deverão ser tratadas com aterragel, com a quantidade mínima de 12kg por haste. Todas as conexões deverão ser feitas por solda exotérmica e/ou abraçadeiras específicas. A tubulação, para rede de SPDA (Sistema de Proteção Descarga Atmosférica), deverá ser lançada em valas com as seguintes características técnicas:

- Largura mínima de 15cm
- Profundidade mínima de 60cm

No procedimento para abertura de valas deve-se tomar cuidado especial com outras tubulações existentes. Qualquer dano nas citadas tubulações, a correção será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

#### **Abertura de valas no terreno aterramento**

A tubulação, para rede de SPDA, deverá ser lançada em valas com as seguintes características técnicas:

- Largura mínima de 15cm ;
- Profundidade mínima de 60cm.

No procedimento para abertura de valas deve-se tomar cuidado especial com outras tubulações existentes. Qualquer dano nas citadas tubulações, a correção será de inteira responsabilidade da CONTRATADA. Proteção contra Sobretensão (DPS) Os equipamentos eletrônicos deverão ser protegidos contra sobretensão na rede elétrica através de varistor eletrônico com as seguintes características técnicas:

- Tensão de disparo 175VCA;
- Corrente máxima de surto 45kA;
- Fixação com engate tipo rápido tipo DIN;
- Ligação entre fase e neutro (127V) para alimentadores 220V entre fases uma para cada fase dos circuitos alimentadores;
- Indicação do estado de operação.

### **Caixa de Inspeção do Aterramento**

A inspeção das conexões da malha de terra deverá ser através de caixas de solo com as seguintes características:

- Corpo em PVC Ø 300mm.
- Tampa em ferro.

### **Caixa de Proteção para o Macromedidor**

Para o macromedidor a ser implantado deverá ser construído uma caixa de alvenaria para abrigo dos equipamentos com a seguinte especificação: caixa coberta por uma laje armada de espessura igual a 15 cm sendo seu acesso realizado por um tampão de ferro fundido de diâmetro 900mm.

A caixa de alvenaria deverá ser executada com fundo em brita nº 01. O fechamento deverá ser realizado em bloco de concreto estrutural (14x19x29cm) com amarração nos cantos, respeitando-se a modulação da alvenaria e utilizando-se blocos inteiros. As alvenarias deverão ser aprumadas e niveladas. A primeira fiada deve ser ancorada ao piso por intermédio de barras de aço Ø 8mm dispostas a cada 40cm, concretadas juntamente com a base e grauteadas no interior dos blocos. Deverão ser executados pilaretes armados e cintas armadas no interior da alvenaria. No fundo da caixa deverá ser executado dreno para não acumular água, perfurado com profundidade mínima de 2,00m, diâmetro 30 cm e preenchido com brita.

### **Aferição e Calibração dos macromedidores de vazão com Pitometria**

Para a aferição do macromedidor de vazão a ser instalado no sistema de abastecimento de água deverá ser implantada estação pitométrica, que ficará à montante do macromedidor. Desta forma os parâmetros de vazão e pressão deverão ser monitorados na estação pitométrica, através do tubo de pitot com *Data Logger* de vazão e pressão para cada ponto de medição que servirá para aferir e calibrar (se necessário) o macromedidor de vazão, proporcionando dados confiáveis sobre o sistema de abastecimento. Assim, o

monitoramento pelo processo pitométrico deve ser realizado por um período mínimo de 48 horas, consecutivo.

### **Caixas de Proteção para estações Pitométricas**

Deverá ser construído caixa de alvenaria para abrigo de 1 (Um) TAP a ser implantado no sistema de abastecimento de água de Barretos, com as seguintes especificações: caixa coberta por uma laje armada de espessura igual a 15 cm sendo seu acesso realizado por um tampão de ferro fundido de diâmetro 900mm. A caixa de alvenaria deverá ser executada com fundo em brita nº 01. O fechamento deverá ser realizado em bloco de concreto estrutural (14x19x29cm) com amarração nos cantos, respeitando-se a modulação da alvenaria e utilizando-se blocos inteiros.

As alvenarias deverão ser aprumadas e niveladas. A primeira fiada deve ser ancorada ao piso por intermédio de barras de aço Ø 8mm dispostas a cada 40cm, concretadas juntamente com a base e grauteadas no interior dos blocos. Deverão ser executados pilaretes armados e cintas armadas no interior da alvenaria. No fundo da caixa deverá ser executados drenos para não acumular água, perfurados com profundidade mínima de 2,00m, diâmetro 30 cm e preenchidos com brita.

### **Estação Remota**

É prevista a Implantação de 01 (um) sistema de automação com telemetria do sistema de macromedição, inclusive integração com CCO.

Na sequência é apresentado o descritivo que deverá compor a Estação Remota a ser instalada no sistema de abastecimento. Cada módulo remoto deverá ser composto de no mínimo:

- Módulo eletrônico com grau de proteção IP- 68, ou melhor;
- Características da eletrônica dedicada:
- Placa microprocessada, com taxa de aquisição mínima de 2Hz;
- Mínimo de 2 Canais de Entrada Analógica, 12 bits de resolução;
- Mínimo de 2 Canais de Entradas Digitais, 0 à 5Vcc;

- Mínimo de 2 Canais de Saídas Digitais, 0 à 5Vcc;
- Mínimo de 1 Contadores Digitais, com acúmulo de informação;
- Mínimo de 1 Contadores Digitais, sem acúmulo de informação;
- Transmissão de Telemetria com rádio e/ou celular;
- Alimentação por sistema de Bateria de longa duração e/ou Fonte externa de 12 Vdc;
- Acionamento do sistema por chave magnética (sem contato mecânico externo).

A Estação Remota também deverá ser implantado uma antena com rádio apropriado, visando realizar a comunicação remota (telemetria) até a central de comando operacional (CCO). Caso não seja possível a comunicação via rádio, deve-se prever um sistema que também possa comunicar via GPRS (sinal de celular). A especificação do protocolo da telemetria deve ser:

- Rádio Modem com tecnologia Spread-Spectrum (Espelhamento Espectral) através da técnica de saltos de frequência “Frequency Hopping”, operando em faixa de frequência Livre de Licença, homologado pela ANATEL, disponibilizando interfaces Ethernet, RS-232, RS-485 e Ethernet. Deve possuir taxa de transmissão de RF de 115Kbps a 867Kbps, com um alcance de até 96 km (com visada direta), disponíveis em gabinetes robustos

### 7.1.5 MODELAGEM MATEMATICA

#### **Importância da Modelagem – Uso no suporte a decisão**

Os modelos, por serem simplificações da realidade, nos ajudam a lidar com a complexidade de uma situação real, a qual não conhecemos com exatidão. Logo, quando nós não podemos conhecer ou trabalhar diretamente com a situação real devido à complexidade, os modelos vêm a se tornar uma ferramenta bastante útil no processo decisório. Freitas Filho (2001) declara que há três principais razões para o uso de modelos, independente da área em que estes são utilizados: (1) quando o sistema real ainda não

existe, o modelo poderá ser usado para planejar o futuro sistema; (2) experimentar com o sistema real é dispendioso, ao passo que a simulação de um modelo é mais econômica; e (3) experimentar com o sistema real não é apropriado, sendo necessário o uso de modelos, como uma situação de desastre aéreo em um aeroporto.

Em relação aos sistemas de abastecimento de água, os modelos hidráulicos e de qualidade de água em redes nos permitem responder a questões como: “Qual deveria ser a dosagem de cloro na ETA para manter um nível de cloro residual mínimo na expansão da rede de abastecimento atual? Qual o aumento percentual de perdas de água na rede que podem decorrer da construção de um novo reservatório de alimentação? Haveria problemas de baixa velocidade de escoamento nas tubulações de uma expansão da rede pública de abastecimento de água?” Diante de um problema no projeto, construção, operação e manutenção de sistemas de água, frequentemente os responsáveis se deparam com um processo decisório em que há mais de uma alternativa que poderia solucioná-lo.

Os modelos podem ser usados na avaliação e comparação de diferentes alternativas. No caso das redes de água, os modelos podem ser ferramentas que auxiliam o projetista na escolha da solução mais econômica e tecnicamente eficaz (em termos de materiais, mão-de-obra e execução da rede) e que atendam a padrões de segurança e durabilidade da rede, bem como a padrões de distribuição da água (por exemplo: pressão estática e dinâmica, volume, qualidade da água). A seguir são apresentadas as atividades que compõem o produto de elaboração da modelagem matemática para o sistema de abastecimento de água de Barretos.

### **Elaboração da Modelagem de Simulação utilizando o Modelo Matemático EPANET**

Nesta atividade serão definidos os objetivos da modelagem, serão avaliados todos os dados disponíveis no SAAEB, será escolhido um código de modelo para a construção do sistema a ser utilizado e a seleção dos pontos a serem calibrados com as medições de vazão e pressão que deverão ser realizadas em campo.

### **Monitoramento das pressões no setor de distribuição de água com dataloggers.**

Nesta atividade deverá ser realizado um monitoramento das pressões no setor de

distribuição para compatibilização com as simulações realizadas no Modelo Matemático e sua calibração. O monitoramento de pressão será realizado em cada ponto por um período de sete dias consecutivos através de *dataloggers*. Desta forma no presente trabalho será realizado monitoramento de pressão em cinquenta (50) pontos distintos da rede de distribuição de água. Tais pontos serão escolhidos junto ao setor de engenharia do SAAEB sendo adotados como premissa inicial os pontos críticos da zona de pressão, ou seja, aqueles, onde se verificam a menor pressão dinâmica, isto é, o ponto mais elevado ou mais distante em relação ao referencial de pressão (reservatório, “booster” ou Válvula Redutora de Pressão -VRP), bem como os pontos de menores cotas geométricas onde tendem a apresentar maiores desníveis ao referencial de pressão e conseqüentemente maiores pressões estáticas. O intervalo de medições deverá ser no mínimo de dois (02) dias, fornecendo um banco de dados estatístico da variação da pressão ao longo do tempo.

Será de grande valia constatar o perfil de variação de pressão de cada setor, sendo esperados valores mais altos no período da madrugada (baixo consumo) e valores mais baixos no período do consumo. Desta forma o equipamento a ser utilizado para a medição de pressão apresentará logger para armazenar os dados de pressão, sendo o referido equipamento denominado de logger de pressão. Os loggers de pressão deverão ser instalados junto às torneiras dos cavaletes das residências, permanecendo registrando informações por um período mínimo de dois (02) dias consecutivos. Determinação de Parâmetros de Vazão e Pressão com Pitometria e dataloggers Nesta atividade deverá ser realizado um monitoramento das vazões e pressões em todas as linhas de entrada do setor de distribuição para compatibilização com as vazões a serem simuladas no Modelo Matemático e para sua calibração. O monitoramento das vazões deverá ser realizado em cada ponto por um período de dois (02) dias consecutivos através de dataloggers. O intervalo de medições deverá ser no mínimo de dois (02) dias, fornecendo um banco de dados estatístico da variação das vazões e pressões ao longo do tempo.

Será de grande valia registrar o perfil de variação de consumo (vazão) e pressão do setor, sendo esperados valores mais altos nos períodos de horas de maior consumo e valores mais baixos no período da madrugada (baixo consumo). Desta forma os equipamentos a serem utilizados para a medição de vazão e pressão devem apresentar logger's para armazenar os dados de vazão e pressão, sendo o referido equipamento denominado de logger de vazão e pressão. Os logger's de vazão e pressão deverão ser

acoplados junto a Estação Pitométricas que deverão ser instaladas em linhas de saída dos reservatórios para a rede de distribuição, permanecendo registrando informações por um período mínimo de dois (02) dias consecutivos.

### **Calibração do Modelo Matemático na Modelagem de Simulação**

Nesta atividade deverá ser feita a calibração do Modelo Matemático para em seguida serem elaboradas simulações de vazões e pressões no mínimo em três (03) situações de consumo, sendo uma com a vazão mínima noturna, uma com a vazão do dia de maior consumo e uma com a vazão da hora de maior consumo, utilizando os parâmetros hidráulicos de vazão e pressão obtidos com a Manométrica e Pitometria. Deverá estar incluso nas simulações todos os equipamentos necessários a uma eficiente operação tais como: booster em áreas de baixa pressão, válvulas redutoras de pressão em áreas com alta pressão, reforço de anéis em setores com elevada variação de pressões ao longo do período de consumo, redimensionamento de reservatórios para aumento de capacidade de armazenamento de água, etc. Deverá também ser apresentado relatórios técnicos com os resultados obtidos pelas simulações nas diversas situações modeladas.

## **7.2 MEMORIAL DESCRITIVO DA CONSTRUÇÃO DA ESTAÇÃO DE RESERVAÇÃO**

### **7.2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

Limpeza do terreno, locação do container para sanitários e locação de energia.

### **7.2.2 CASA DE MÁQUINA**

#### **LOCAÇÃO DE OBRA**

O item remunera o fornecimento de materiais, acessórios para fixação e a mão-de-obra necessária para execução de locação da obra compreendendo a locação de estacas, eixos principais, paredes, etc; com pontaletes de 3 x 3 e tábuas de 1 x 12; ambos em madeira *Erismia uncinatum* (conhecido como Quarubarana ou Cedrinho), ou *Qualea spp* (conhecida como

Cambará).

### **ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO**

O item remunera a execução a escavação manual em solo, com auxílio das ferramentas necessárias, para execução dos baldrames. O solo retirado deverá ser armazenado em um local a ser definido no canteiro de obras, para que utilizado posteriormente na obra.

### **BROCA EM CONCRETO ARMADO**

O item remunera o fornecimento da mão de obra necessária para a perfuração, armação, preparo e lançamento do concreto, para a execução de brocas com diâmetro de 25 cm.

### **LASTRO DE PEDRA BRITADA**

O item remunera o fornecimento da mão de obra necessária execução de lastro de pedra britada em números médios e a mão de obra necessária para o apiloamento do terreno e execução do lastro.

Os agregados precisarão ser armazenados convenientemente. Na área de depósito é necessário providenciar para que a pedra britada seja despejada em solo firme e limpo. A execução de lastro de brita ou rachão nas espessuras e granulometrias indicadas, só poderá ser iniciada após as valas abertas receberem devido apiloamento. O lastro de pedra britada deverá ser constituído por uma camada de pedra britada nº 2 (de 19 a 38 mm), compactada manualmente, com espessura de 05 cm (cinco centímetros). A granulometria das britas a ser utilizada deverá ser razoavelmente uniforme.

### **ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA**

As armações estruturais de baldrame deverão ser executadas nas conformações detalhadas em projeto, que será entregue à CONTRATADA pela FISCALIZAÇÃO, observando-se estritamente o

número, camadas, dobramentos, espaçamentos e bitolas dos diversos tipos de barras retas e dobradas, fazendo-se perfeitas amarrações das armaduras, de maneira que sejam mantidas nas suas posições durante a concretagem. As barras laminadas de seção circular e os fios treliçados a serem empregados nas armações, deverão ser de aço comum tipo CA - 50 FYK = 500 MPa, conforme qualificações estabelecidas pela ABNT. Os aços de categoria CA - 50 não poderão ser dobrados em posições diferentes daquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou travamento de formas nas dilatações. O emprego de aço de características diferente da especificada em projeto, será proibido, salvo em situações especiais, justificadas e previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e pelo autor do projeto estrutural, observando-se rigorosamente a equivalência de seção transversal. As armações poderão ser montadas com antecipação, neste caso, deverão ser guardadas e transportadas cuidadosamente a fim de que não sofram deformações. A soldagem em barras da armadura, no sentido de aumentar o seu comprimento somente será executada por especialista e quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO. A ferragem deverá ser colocada limpa nas formas, isenta de crostas soltas de ferrugem e terra, óleo e graxa, e estar fixa de modo a não sair da posição durante a concretagem. Nenhuma peça ou elemento estrutural poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação por parte da CONTRATADA, das perfeitas disposições, dimensões, conformações e espaçamento das armaduras correspondentes, bem como o exame da colocação dos barbacãs, e outras tubulações que eventualmente serão embutidas na massa de concreto. A fixação das barras nas formas, deverá ser feita através de dispositivos apropriados (cavaletes, tirantes, elementos transversais, etc), que garantam a sua imobilidade durante a concretagem e a vibração. Estes dispositivos deverão ser empregados de modo a não provocar a formação de nichos ou outros defeitos de concretagem. O perfeito recobrimento das armaduras, deverá ser garantido mediante a utilização de espaçadores, convenientemente distribuídos e com a espessura igual à do recobrimento previsto em projeto. Se os calços para concreto forem confeccionados na própria obra, a argamassa para sua fixação consistirá em uma parte de cimento e duas de areia, tendo ainda de conter água suficiente para que se obtenha uma pasta seca, devesse utilizar arame galvanizado para a sua amarração. Não será permitido o uso de pedras como calços.

## **CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES**

O item remunera o fornecimento e execução de concretagem das vigas baldrame, FCK 30 MPA, com uso de bomba lançamento, adensamento e acabamento.

O concreto a ser aplicado, deverá satisfazer as condições de resistência FCK 30MPA, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição na região.

O fornecimento do concreto deverá ser feito de maneira contínua, não devendo decorrer intervalo de tempo superior a 30 (trinta) minutos entre duas entregas sucessivas, para evitar o endurecimento parcial do concreto já colocado. Os caminhões betoneira deverão permitir a entrega do concreto no canteiro de serviço, completamente misturado e uniforme. Não será permitida em nenhuma hipótese, a adição de água suplementar no concreto descarregado. As operações de lançamento do concreto deverão ser realizadas de maneira gradual e contínua, até ser preenchido toda viga baldrame. O adensamento do concreto deverá ser efetuado durante e após o lançamento do concreto por meio de vibrador. O concreto lançado deverá, mediante uma vibração adequada, envolver completamente a armadura e atingir todos os recantos da forma, não devendo haver a formação de ninhos de pedra, nem o deslocamento da ferragem que compõe a armadura. No caso de falhas em peças concretadas, as mesmas deverão ser corrigidas logo após sua constatação, de maneira adequada e compatível. As características e dosagem dos componentes do concreto deverão obedecer ao disposto nas Normas específicas da ABNT. O fornecimento, lançamento, adensamento, cura e controle do concreto, deverão ser executados pela CONTRATADA, de acordo com as especificações genéricas estabelecidas.

Sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos de estrutura, poderá solicitar provas de carga suplementares, para avaliar a qualidade e resistência das peças, com ônus para CONTRATADA.

### **IMPERMEABILIZAÇÃO EM PINTURA DE ASFALTO OXIDADO COM SOLVENTES ORGÂNICOS**

O item remunera o fornecimento de impermeabilização flexível em pintura asfáltica com solventes orgânicos, compreendendo: - Solução asfáltica composta por asfalto modificado e solventes orgânicos, com as características técnicas:

Densidade > 0,90 g/cm<sup>3</sup>, conforme NBR 5829, secagem ao toque < 2h40min, conforme NBR 9558; referência comercial Denvermanta Primer ou Impermanta Primer da Dever Global, Viabit da Viapol, LW 55 da Lwart, Neutrol da Otto Baumgart, Protex da Wolf. Hacker, Igol A da Sika ou

equivalente, desde que atenda às exigências mínimas da NBR 9686 e às características técnicas acima descritas.

Remunera também limpeza da superfície, materiais acessórios e a mão de obra necessária para a execução dos serviços.

### **ALVENARIA DE BLOCOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO 19 X 19 X 39 CM, COM ARMAÇÃO E GROUT**

O item remunera o fornecimento e assentamento de blocos de concreto em alvenaria, espessura 19 cm.

Para o levante da alvenaria a argamassa deverá ser plástica e ter consistência para suportar o peso dos blocos e mantê-los alinhados por ocasião do assentamento. O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais locais. Como dosagem inicial, recomenda-se a proporção 1:0,25:4 em volume sendo parte de cimento, cal e areia. O traço deverá ser ajustado, excepcionalmente, observando-se a característica da argamassa quanto a trabalhabilidade.

O serviço será iniciado preferencialmente pelos cantos, com os blocos assentados sobre uma camada de argamassa, previamente estendida, alinhados pelo seu comprimento. A largura do bloco corresponderá à espessura da alvenaria. Caso as dimensões dos blocos a empregar obrigarem a pequenas alterações desta espessura, as modificações nas plantas serão feitas pelo empreiteiro, sujeitas a aprovação da fiscalização, não implicando porém, qualquer alteração qualquer alteração no valor do contrato. Quando os blocos tiverem a face de assentamento vazada, a argamassa para assentamento vazada, a argamassa para assentamento da fiada seguinte deverá ser colocada com auxílio de uma régua, com que se cobrirá os furos dos blocos e se impedirá que escorra por eles. As nervuras transversais não levarão argamassa. Os blocos da fiada seguinte serão assentados, fazendo-se coincidir os furos com os da fiada inferior e tendo cuidado de desencontrar a junta vertical, de modo a garantir a amarração dos blocos. Deverá ser utilizado prumo de pedreiro para alinhamento vertical da alvenaria. Entre os dois cantos ou extremos já levantados, esticar-se á uma linha que servirá de guia, garantindo-se o prumo e horizontalidade da fiada. As juntas entre os blocos deverão ser uniformes com espessura de 10 mm. O item remunera também, o fornecimento e execução das armaduras necessárias e *grout*

da alvenaria.

### **ELEMENTO VAZADO EM CONCRETO**

O item remunera o fornecimento de materiais e a mão de obra necessária para instalação de elemento vazado em concreto, tipo quadriculado de 39 x 39 x 10 cm com 9 furos; referência comercial modelo 23 A fabricação Neo-Rex ou equivalente; assentado e rejuntado com argamassa de cimento e areia.

### **COBERTURA**

O item remunera o fornecimento do projeto de fabricação, da estrutura metálica em aço ASTM A36/A36M-14, incluindo chapas de ligação, soldas, parafusos galvanizados, chumbadores, perdas e acessórios não constantes no peso nominal de projeto; beneficiamento e pré-montagem de partes da estrutura em fábrica; transporte e descarregamento; traslado interno à obra; montagem e instalação completa; preparo da superfície das peças por meio de jato de abrasivo da Norma SSPC -SP 10, padrão visual Sa 2 1/2, da Norma SIS 05 59 00-67.

O item remunera o fornecimento e instalação das telhas em chapa de aço zincado, grau B, (260 g / m<sup>2</sup>), perfil trapezoidal, acabamento com tinta poliéster em ambas as faces, em várias cores, ambas com 0,50 mm de espessura, intermeadas com poliestireno expandido, classe F 2, com 30 mm de espessura; referência comercial Metalúrgica Barra do Pirai (MBP) ou equivalente. Remunera também materiais acessórios para a fixação das telhas em estrutura de apoio metálica ou de madeira, costura, fechamento, arremates e vedação entre as telhas e a mão de obra necessária para o transporte interno à obra, içamento e a instalação completa das telhas.

O item remunera o fornecimento e instalação de calhas ou rufos em chapa galvanizada nº 24, com largura de 33 cm; inclusive materiais acessórios para emendas, junção em outras peças, vedação e fixação.

### **ESQUADRIAS**

Porta tipo veneziana de abrir em alumínio, sob medida, O item remunera o fornecimento e

instalação de portas tipo veneziana de abrir e batentes (L=2,0 x A=2,40 m), em alumínio anodizado L 16; inclusive ferragem, cimento, areia, acessórios e a mão de obra necessária para a instalação completa do caixilho.

## **CALÇAMENTO**

O item remunera o fornecimento e execução do concreto a ser aplicado, deverá satisfazer as condições de resistência FCK 25MPA, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição.

A CONTRATADA deverá fornecer os materiais acessórios, equipamentos e a mão-de-obra necessária para a execução e nivelamento com acabadora de superfície do piso.

## **PINTURA**

Tinta acrílica antimoho em massa item remunera o fornecimento de selador de tinta para pintura acrílica, tinta plástica à base de resina acrílica acetinado fosco, aditivada com Bacterkill (agente fungicida), solúvel em água, acabamento semibrilho, específica para prevenção da proliferação de fungos e mofo, com resistência à umidade em ambientes frios ou quentes, tais como saunas, lavanderias, câmaras frias e locais com vapores ou condensação de água; referência comercial Metalatex Antimoho fabricação Sherwin Williams ou equivalente. Remunera também materiais acessórios e mão de obra necessária para a execução dos serviços de: limpeza da superfície, lixamento, remoção do pó e aplicação do selador, conforme recomendações do fabricante; aplicação da tinta, em 2 ou 3 demãos sobre superfície revestida com massa, conforme especificações do fabricante e as normas NBR 11702 e NBR 15079.

Tinta acrílica antimoho em massa O item remunera o fornecimento de esmalte à base de água, acabamento fosco, ou semi-brilho, ou brilhante; uso geral para exteriores e interiores; referência comercial Sherwin Williams, Suvinil, Futura, Lukscolor ou equivalente; materiais acessórios e a mão de obra necessária para a execução dos serviços: de limpeza da superfície, conforme recomendações do fabricante; aplicação do esmalte, em várias demãos (2 ou 3 demãos), fundo para metais e madeira à base de água; sobre superfícies de metais, alumínio, galvanizados, madeira e alvenaria, conforme especificações do fabricante.

## ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO

Eletrodutos rígidos, item remunera o fornecimento e a instalação de eletrodutos e conexões rígidos de aço carbono, diâmetro nominal de 3/4", costura longitudinal conforme NBR 5624, galvanizado eletroliticamente com zinco, conforme NBR 13057. Este item remunera também todos os materiais acessórios, como buchas e arruelas, com revestimento protetor e a mão-de-obra necessária para a execução dos serviços de instalação, assim como a escavação e o reaterro apilado em valas, com profundidade média de 0,50 m nas instalações enterradas, ou fixação por meio de braçadeiras nas instalações aparentes com a instalação de arame galvanizado para guia de fios e cabos utilizados em instalações elétricas.

Condutele metálico, o item remunera o fornecimento de quadro de distribuição universal de sobrepor em chapa de aço tratada com pintura eletrostática epóxi a pó para disjuntores 16 DIN / 12 BOLT-ON e barramento bifásico ou trifásico, corrente nominal de 150A, composto por caixa, placa de montagem, espelho, tampa com fecho e suporte ou trilho para fixação de disjuntores; abertura ampliada na parte superior do espelho para até 11 módulos; remunera também o fornecimento de materiais acessórios e a mão de obra necessária para a instalação completa do quadro, modelo QDSTG-U-II Universal, referência 904507 da Cemar ou equivalente; não remunera o fornecimento dos disjuntores, nem de barramento com acessórios.

Caixa enterrada, o item remunera o fornecimento da caixa enterrada 0,3x0,3x0,3 m, a preparação do fundo da vala com brita e o assentamento da caixa pré moldada.

Quadro de distribuição e disjuntores, item remunera o fornecimento de quadro de distribuição remunera também o fornecimento de materiais acessórios e a mão de obra necessária para a instalação completa do quadro, remunera também o fornecimento dos disjuntores listados no orçamento, sendo 3 caixa moldada de 125 a, e 4 monopulares 10 a, com proteção termomagnética, padrão bolt-on, unipolar, modelos com correntes variáveis de 35 A até 50 A e tensão de 127 / 220 V, conforme selo de conformidade do INMETRO da Pial Legrand, Eletromar /

Cuttler Hammer, Soprano, Lorenzetti, ABB ou equivalente; remunera também materiais acessórios e a mão de obra necessária para a instalação do disjuntor por meio de parafusos em suporte apropriado. Não remunera o fornecimento do suporte.

Interruptores, tomadas e luminárias, conforme especificações do orçamento e projetos.

Cabos remunera o fornecimento de cabo formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento flexível classe 5, isolamento em composto termofixo HEPR 90º e cobertura composta com termoplástico PVC-ST2 (halogenado), conforme norma NBR 7286; remunera também materiais e a mão de obra necessária para a enfição e instalação do cabo.

### **7.2.3 MUROS E ÁREA PERMEÁVEL E GRADIL**

#### **ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO**

O item remunera a execução a escavação manual em solo, com auxílio das ferramentas necessárias, para execução dos baldrames. O solo retirado deverá ser armazenado em um local a ser definido no canteiro de obras, para que utilizado posteriormente na obra.

#### **BROCA EM CONCRETO ARMADO**

O item remunera o fornecimento da mão de obra necessária para a perfuração, armação, preparo e lançamento do concreto, para a execução de brocas com diâmetro de 25 cm.

#### **LASTRO DE PEDRA BRITADA**

O item remunera o fornecimento da mão de obra necessária execução de lastro de pedra britada em números médios e a mão de obra necessária para o apiloamento do terreno e execução do lastro.

Os agregados precisarão ser armazenados convenientemente. Na área de depósito é necessário providenciar para que a pedra britada seja despejada em solo firme e limpo. A execução de

lastro de brita ou rachão nas espessuras e granulometrias indicadas, só poderá ser iniciada após as valas abertas receberem devido apiloamento. O lastro de pedra britada deverá ser constituído por uma camada de pedra britada nº 2 (de 19 a 38 mm), compactada manualmente, com espessura de 05 cm (cinco centímetros). A granulometria das britas a ser utilizada deverá ser razoavelmente uniforme.

### **ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA**

As armações estruturais de baldrame deverão ser executadas nas conformações detalhadas em projeto, que será entregue à CONTRATADA pela FISCALIZAÇÃO, observando-se estritamente o número, camadas, dobramentos, espaçamentos e bitolas dos diversos tipos de barras retas e dobradas, fazendo-se perfeitas amarrações das armaduras, de maneira que sejam mantidas nas suas posições durante a concretagem. As barras laminadas de seção circular e os fios treliçados a serem empregados nas armações, deverão ser de aço comum tipo CA - 50 FYK = 500 MPa, conforme qualificações estabelecidas pela ABNT. Os aços de categoria CA - 50 não poderão ser dobrados em posições diferentes daquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou travamento de formas nas dilatações. O emprego de aço de características diferente da especificada em projeto, será proibido, salvo em situações especiais, justificadas e previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e pelo autor do projeto estrutural, observando-se rigorosamente a equivalência de seção transversal. As armações poderão ser montadas com antecipação, neste caso, deverão ser guardadas e transportadas cuidadosamente a fim de que não sofram deformações. A soldagem em barras da armadura, no sentido de aumentar o seu comprimento somente será executada por especialista e quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO. A ferragem deverá ser colocada limpa nas formas, isenta de crostas soltas de ferrugem e terra, óleo e graxa, e estar fixa de modo a não sair da posição durante a concretagem. Nenhuma peça ou elemento estrutural poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação por parte da CONTRATADA, das perfeitas disposições, dimensões, conformações e espaçamento das armaduras correspondentes, bem como o exame da colocação dos barbacãs, e outras tubulações que eventualmente serão embutidas na massa de concreto. A fixação das barras nas formas, deverá ser feita através de dispositivos apropriados (cavaletes,

tirantes, elementos transversais, etc), que garantam a sua imobilidade durante a concretagem e a vibração. Estes dispositivos deverão ser empregados de modo a não provocar a formação de nichos ou outros defeitos de concretagem. O perfeito recobrimento das armaduras, deverá ser garantido mediante a utilização de espaçadores, convenientemente distribuídos e com a espessura igual à do recobrimento previsto em projeto. Se os calços para concreto forem confeccionados na própria obra, a argamassa para sua fixação consistirá em uma parte de cimento e duas de areia, tendo ainda de conter água suficiente para que se obtenha uma pasta seca, devesse utilizar arame galvanizado para a sua amarração. Não será permitido o uso de pedras como calços.

### **CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES**

O item remunera o fornecimento e execução de concretagem das vigas baldrame, FCK 30 MPA, com uso de bomba lançamento, adensamento e acabamento.

O concreto a ser aplicado, deverá satisfazer as condições de resistência FCK 30MPA, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição na região.

O fornecimento do concreto deverá ser feito de maneira contínua, não devendo decorrer intervalo de tempo superior a 30 (trinta) minutos entre duas entregas sucessivas, para evitar o endurecimento parcial do concreto já colocado. Os caminhões betoneira deverão permitir a entrega do concreto no canteiro de serviço, completamente misturado e uniforme. Não será permitida em nenhuma hipótese, a adição de água suplementar no concreto descarregado. As operações de lançamento do concreto deverão ser realizadas de maneira gradual e contínua, até ser preenchido toda viga baldrame. O adensamento do concreto deverá ser efetuado durante e após o lançamento do concreto por meio de vibrador. O concreto lançado deverá, mediante uma vibração adequada, envolver completamente a armadura e atingir todos os recantos da forma, não devendo haver a formação de ninhos de pedra, nem o deslocamento da ferragem que compõe a armadura. No caso de falhas em peças concretadas, as mesmas deverão ser corrigidas logo após sua constatação, de maneira adequada e compatível. As características e dosagem dos componentes do concreto deverão obedecer ao disposto nas Normas específicas da ABNT. O fornecimento, lançamento, adensamento, cura e controle do concreto, deverão ser executados pela CONTRATADA, de acordo com as especificações genéricas estabelecidas.

Sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos de estrutura, poderá solicitar provas de carga suplementares, para avaliar a qualidade e resistência das peças, com ônus para CONTRATADA.

### **IMPERMEABILIZAÇÃO EM PINTURA DE ASFALTO OXIDADO COM SOLVENTES ORGÂNICOS**

O item remunera o fornecimento de impermeabilização flexível em pintura asfáltica com solventes orgânicos, compreendendo: - Solução asfáltica composta por asfalto modificado e solventes orgânicos, com as características técnicas:

Densidade > 0,90 g/cm<sup>3</sup>, conforme NBR 5829, secagem ao toque < 2h40min, conforme NBR 9558; referência comercial Denvermanta Primer ou Impermanta Primer da Dever Global, Viabit da Viapol, LW 55 da Lwart, Neutrol da Otto Baumgart, Protex da Wolf. Hacker, Igol A da Sika ou equivalente, desde que atenda às exigências mínimas da NBR 9686 e às características técnicas acima descritas.

Remunera também limpeza da superfície, materiais acessórios e a mão de obra necessária para a execução dos serviços.

### **ALVENARIA DE BLOCOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO 19 X 19 X 39 CM, COM ARMAÇÃO E GROUT**

O item remunera o fornecimento e assentamento de blocos de concreto em alvenaria, espessura 19 cm.

Para o levante da alvenaria a argamassa deverá ser plástica e ter consistência para suportar o peso dos blocos e mantê-los alinhados por ocasião do assentamento. O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais locais. Como dosagem inicial, recomenda-se a proporção 1:0,25:4 em volume sendo parte de cimento, cal e areia. O traço deverá ser ajustado, excepcionalmente, observando-se a característica da argamassa quanto a trabalhabilidade.

O serviço será iniciado preferencialmente pelos cantos, com os blocos assentados sobre uma camada de argamassa, previamente estendida, alinhados pelo seu comprimento. A largura do bloco corresponderá à espessura da alvenaria. Caso as dimensões dos blocos a empregar

obrigarem a pequenas alterações desta espessura, as modificações nas plantas serão feitas pelo empreiteiro, sujeitas a aprovação da fiscalização, não implicando porém, qualquer alteração qualquer alteração no valor do contrato. Quando os blocos tiverem a face de assentamento vazada, a argamassa para assentamento vazada, a argamassa para assentamento da fiada seguinte deverá ser colocada com auxílio de uma régua, com que se cobrirá os furos dos blocos e se impedirá que escorra por eles. As nervuras transversais não levarão argamassa. Os blocos da fiada seguinte serão assentados, fazendo-se coincidir os furos com os da fiada inferior e tendo cuidado de desencontrar a junta vertical, de modo a garantir a amarração dos blocos. Deverá ser utilizado prumo de pedreiro para alinhamento vertical da alvenaria. Entre os dois cantos ou extremos já levantados, esticar-se á uma linha que servirá de guia, garantindo-se o prumo e horizontalidade da fiada. As juntas entre os blocos deverão ser uniformes com espessura de 10 mm. O item remunera também, o fornecimento e execução das armaduras necessárias e *grout* da alvenaria.

## **PINTURA**

Tinta acrílica antimoho em massa item remunera o fornecimento de selador de tinta para pintura acrílica, tinta plástica à base de resina acrílica acetinado fosco, aditivada com Bacterkill (agente fungicida), solúvel em água, acabamento semibrilho, específica para prevenção da proliferação de fungos e mofo, com resistência à umidade em ambientes frios ou quentes, tais como saunas, lavanderias, câmaras frias e locais com vapores ou condensação de água; referência comercial Metalatex Antimoho fabricação Sherwin Williams ou equivalente. Remunera também materiais acessórios e mão de obra necessária para a execução dos serviços de: limpeza da superfície, lixamento, remoção do pó e aplicação do selador, conforme recomendações do fabricante; aplicação da tinta, em 2 ou 3 demãos sobre superfície revestida com massa, conforme especificações do fabricante e as normas NBR 11702 e NBR 15079.

## **ÁREA PERMEÁVEL**

A CONTRATADA deverá fornecer a pedra britada em números médios e a mão de obra necessária para o apiloamento do terreno e execução do lastro.

Os agregados precisarão ser armazenados convenientemente. Na área de depósito é necessário

providenciar para que a pedra britada seja despejada em solo firme e limpo. A execução de lastro de brita ou rachão nas espessuras e granulometrias indicadas. O lastro de pedra britada deverá ser constituído por uma camada de pedra britada nº 2 (de 19 a 38 mm), compactada manualmente, com espessura de 03 cm (três centímetros).

#### **7.2.4 GRADIL PORTÃO E PASSEIO**

##### **GRADIL EM AÇO GALVANIZADO ELETROFUNDIDO**

O item remunera o fornecimento de montantes verticais, barras horizontais e gradil em aço galvanizado a fogo, soldados pelo processo automático de eletrofusão, malha de 65 x 132 mm, constituído por barras verticais de 25 x 2 mm e fios horizontais com diâmetro de 5 mm; pilares metálicos para chumbamento e/ou sapata para fixação; tratamento superficial por galvanização a fogo conforme norma ASTM-A123/123M-2017, parafusos antifurto, acabamento com pintura poliéster a pó aplicada eletrostaticamente, em várias cores; inclusive materiais acessórios e a mão de obra necessária para a instalação completa e fixação do gradil por meio de chumbamento com concreto ou engastado com chumbadores de aço.

##### **PORTÃO DE ABRIR EM GRADE DE AÇO GALVANIZADO ELETROFUNDIDA**

O item remunera o fornecimento de portão de abrir, constituído por barras verticais de 25 x 2 mm e fio de ligação com diâmetro de 5 mm, formando um gradil com malha de 65 x 132 mm; quadro em perfil quadrado, espessura mínima de 1,9 mm; batente em perfil retangular, espessura mínima de 3 mm; jogo completo de ferragens, incluindo eixo pivotante, fechaduras, maçanetas, gonzos e trincos, compatíveis com as dimensões do portão; todo material confeccionado em aço galvanizado a fogo, soldados pelo processo automático de eletrofusão, tratamento superficial por galvanização a fogo conforme norma ASTM-A123/123M-2017, parafusos antifurto, acabamento com pintura poliéster a pó aplicada eletrostaticamente, em várias cores. Remunera também materiais e a mão de obra necessária para a instalação completa e fixação do portão.

## **PASSEIO**

Calçamento o item remunera o fornecimento e execução do concreto a ser aplicado, deverá satisfazer as condições de resistência FCK 25MPA, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição. A CONTRATADA deverá fornecer os materiais acessórios, equipamentos e a mão-de-obra necessária para a execução e nivelamento com acabadora de superfície do piso.

Piso em ladrilho remunera o fornecimento de ladrilho hidráulico podó tátil, para portadores de deficiência visual, de 25 x 25 cm, com espessura média de 2,5 cm, em várias cores; referência comercial Mosaicos Amazonas, Pisos Paulista, Mosaicos Bernardi ou equivalente; cimento, cal hidratada, areia, materiais acessórios e a mão de obra necessária para os serviços: preparo e aplicação da argamassa mista de assentamento; assentamento de ladrilho hidráulico, conforme paginação prevista em projeto, sobre superfície regularizada, conforme recomendações dos fabricantes e atendendo às exigências das Normas NBR 9457 e NBR 9050.

### **7.2.5 BASES DOS RESERVATÓRIOS**

#### **LOCAÇÃO DE OBRA DE EDIFICAÇÃO**

O item remunera o fornecimento de materiais, acessórios para fixação e a mão-de-obra necessária para execução de locação da obra compreendendo a locação de estacas, eixos principais, paredes, etc; com pontaletes de 3 x 3 e tábuas de 1 x 12; ambos em madeira *Erisma uncinatum* (conhecido como Quarubarana ou Cedrinho), ou *Qualea spp* (conhecida como Cambará).

#### **ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE**

O item remunera a mão de obra de equipamentos para escavação com perfuratriz hidráulica sobre caminhão com trado de quarenta centímetros de diâmetro e concretagem das fundações com concreto classe C25. A CONTRATADA deverá garantir que não haja desmoronamento do furo antes da concretagem.

## **MONTAGEM DE ARMADURAS**

As armações estruturais de baldrame deverão ser executadas nas conformações detalhadas em projeto, que será entregue à CONTRATADA pela FISCALIZAÇÃO, observando-se estritamente o número, camadas, dobramentos, espaçamentos e bitolas dos diversos tipos de barras retas e dobradas, fazendo-se perfeitas amarrações das armaduras, de maneira que sejam mantidas nas suas posições durante a concretagem. As barras laminadas de seção circular e os fios treliçados a serem empregados nas armações, deverão ser de aço comum tipo CA - 50 FYK = 500 MPa, conforme qualificações estabelecidas pela ABNT. Os aços de categoria CA - 50 não poderão ser dobrados em posições diferentes daquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou travamento de formas nas dilatações. O emprego de aço de características diferente da especificada em projeto, será proibido, salvo em situações especiais, justificadas e previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e pelo autor do projeto estrutural, observando-se rigorosamente a equivalência de seção transversal. As armações poderão ser montadas com antecipação, neste caso, deverão ser guardadas e transportadas cuidadosamente a fim de que não sofram deformações. A soldagem em barras da armadura, no sentido de aumentar o seu comprimento somente será executada por especialista e quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO. A ferragem deverá ser colocada limpa nas formas, isenta de crostas soltas de ferrugem e terra, óleo e graxa, e estar fixa de modo a não sair da posição durante a concretagem. Nenhuma peça ou elemento estrutural poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação por parte da CONTRATADA, das perfeitas disposições, dimensões, conformações e espaçamento das armaduras correspondentes, bem como o exame da colocação dos barbacãs, e outras tubulações que eventualmente serão embutidas na massa de concreto. A fixação das barras nas formas, deverá ser feita através de dispositivos apropriados (cavaletes, tirantes, elementos transversais, etc), que garantam a sua imobilidade durante a concretagem e a vibração. Estes dispositivos deverão ser empregados de modo a não provocar a formação de nichos ou outros defeitos de concretagem. O perfeito recobrimento das armaduras, deverá ser garantido mediante a utilização de espaçadores, convenientemente distribuídos e com a espessura igual à do recobrimento previsto em projeto. Se os calços para concreto forem confeccionados na própria obra, a argamassa para sua fixação consistirá em uma parte de cimento e duas de areia, tendo ainda de conter água suficiente para que se obtenha uma pasta

seca, devesse utilizar arame galvanizado para a sua amarração. Não será permitido o uso de pedras como calços.

### **ESCAVAÇÃO MECANIZADA**

O item remunera a mão de obra e equipamento necessários para escavação mecanizada, conforme abaixo:

- Marcar no terreno as dimensões dos blocos e/ou sapatas a serem escavados;
- Executar a cava com uso de equipamentos manuais (pás, enxada, picareta), fazendo atenção às pontas das estacas, no caso de blocos;
- Realizar o ajuste das laterais utilizando ponteira e pá;
- Retirar todo material solto do fundo e realizar o nivelamento; e
- Respeitar o embutimento da estaca no bloco, bem como os arranques de armadura desta especificados em projeto de fundações.

### **ARRASAMENTO MECÂNICO DE ESTACA DE CONCRETO ARMADO**

O item remunera a mão de obra e equipamento necessários para execução de arrasamento, conforme abaixo:

- Verificar a cota de arrasamento indicada no projeto;
- Para as estacas com nível acima da cota, fazer o arrasamento demolindo-se o excesso de concreto, de maneira que fiquem embutidas pelo menos 5 cm no bloco de coroamento e sua armação seja mergulhada na massa de concreto;
- Resultante deverá apresentar-se plana e livre de detritos oriundos da quebra do concreto; e
- A demolição deverá ser realizada com martelo demolidor elétrico.

### **COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO**

O item remunera a compactação no solo, para radier, em toda a área definida em projeto, utilizando-se placa vibratória de impacto com motor à diesel, gasolina ou elétrico.

### **CAMADA SEPARADORA**

O item remunera o fornecimento e instalação camada separadora em lona plástica sobre solo.

### **LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA Nº 02)**

O item remunera o fornecimento da mão de obra necessária execução de lastro de pedra britada em números médios e a mão de obra necessária para o apiloamento do terreno e execução do lastro.

Os agregados precisarão ser armazenados convenientemente. Na área de depósito é necessário providenciar para que a pedra britada seja despejada em solo firme e limpo. A execução de lastro de brita ou rachão nas espessuras e granulometrias indicadas, só poderá ser iniciada após as valas abertas receberem devido apiloamento. O lastro de pedra britada deverá ser constituído por uma camada de pedra britada nº 2 (de 19 a 38 mm), compactada manualmente, com espessura de 05 cm (cinco centímetros). A granulometria das britas a ser utilizada deverá ser razoavelmente uniforme.

### **FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA**

O item remunera o fornecimento dos materiais e a mão de obra para execução e instalação da forma, incluindo escoras, gravatas, desmoldante e desforma.

### **CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES**

O item remunera o fornecimento e execução de concretagem das vigas baldrame, FCK 30 MPA, com uso de bomba lançamento, adensamento e acabamento.

O concreto a ser aplicado, deverá satisfazer as condições de resistência FCK 30MPA, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição na região.

O fornecimento do concreto deverá ser feito de maneira contínua, não devendo decorrer intervalo de tempo superior a 30 (trinta) minutos entre duas entregas sucessivas, para evitar o

endurecimento parcial do concreto já colocado. Os caminhões betoneira deverão permitir a entrega do concreto no canteiro de serviço, completamente misturado e uniforme. Não será permitida em nenhuma hipótese, a adição de água suplementar no concreto descarregado. As operações de lançamento do concreto deverão ser realizadas de maneira gradual e contínua, até ser preenchido toda viga baldrame. O adensamento do concreto deverá ser efetuado durante e após o lançamento do concreto por meio de vibrador. O concreto lançado deverá, mediante uma vibração adequada, envolver completamente a armadura e atingir todos os recantos da forma, não devendo haver a formação de ninhos de pedra, nem o deslocamento da ferragem que compõe a armadura. No caso de falhas em peças concretadas, as mesmas deverão ser corrigidas logo após sua constatação, de maneira adequada e compatível. As características e dosagem dos componentes do concreto deverão obedecer ao disposto nas Normas específicas da ABNT. O fornecimento, lançamento, adensamento, cura e controle do concreto, deverão ser executados pela CONTRATADA, de acordo com as especificações genéricas estabelecidas.

Sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos de estrutura, poderá solicitar provas de carga suplementares, para avaliar a qualidade e resistência das peças, com ônus para CONTRATADA.

## **7.2.6 RESERVATÓRIOS**

### **RESERATÓRIO METÁLICO APOIADO (ELEVADO)**

#### **RESERVATÓRIO METÁLICO APOIADO, PARA ÁGUA – COM TETO CÔNICO:**

#### **RESERVATÓRIO METÁLICO APOIADO, PARA ÁGUA – COM TETO CÔNICO:**

<b>VOLUME</b>	500,00m <sup>3</sup>
<b>DIÂMETRO</b>	8,00m
<b>ALTURA</b>	25,50m
<b>PESO</b>	56.213,82kg
<b>QUANTIDADE</b>	01

- Uma escada interna e externa, tipo marinho;
- Um guarda corpo para escada externa Ø 600 mm;
- Uma grade de proteção no teto, altura 1,20 m, com rodapé (em todo perímetro);

- Uma boca de inspeção no teto Ø 600mm;
- Um conjunto de suportes com abraçadeira, para fixação das tubulações;
- Um fixador de luz de sinalização no teto;
- Um fixador de para-raios no teto (com isoladores laterais);
- Uma luva de conexão de entrada, saídas, extravasor e dreno;
- Um indicador de nível tipo seta (Padrão Dipawa);
- Três plataforma de descanso;
- Uma placa anti-vórtice;
- Reservatório na cor POLIURETANO BRANCO.
- Uma Portinhola de acesso a casa de maq.

#### RESERATÓRIO METÁLICO APOIADO

#### RESERVATÓRIO METÁLICO APOIADO, PARA ÁGUA – COM TETO CÔNICO:

VOLUME	1.500,00m <sup>3</sup>
DIÂMETRO	12,41m
ALTURA	12,75m
PESO	44.036,73kg
QUANTIDADE	01

- Uma escada interna e externa, tipo marinho;
- Um guarda corpo para escada externa Ø 600 mm;
- Uma grade de proteção no teto, altura 1,20 m, com rodapé (em todo perímetro);
- Uma boca de inspeção no teto Ø 600mm;
- Uma boca de inspeção na lateral flangeada Ø 600mm;
- Um conjunto de suportes com abraçadeira, para fixação das tubulações;
- Um fixador de luz de sinalização no teto;
- Um fixador de para-raios no teto (com isoladores laterais);
- Uma luva de conexão de entrada, saídas, extravasor e dreno;
- Um indicador de nível tipo seta (Padrão Dipawa);
- Duas plataformas de descanso;
- Uma placa anti-vórtice;
- Reservatório na cor POLIURETANO BRANCO

## CONEXÕES

- Conforme Projeto hidráulico, somente as tomadas serão posicionadas. Cabendo a **CONTRATANTE** a instalação das tubulações;
- O fornecimento de materiais, hidráulicos e elétricos, e suas instalações, serão de responsabilidade da **CONTRATANTE**.

## DADOS PARA PROJETO

- Normas de referência, não sendo seguidas em sua íntegra = Norma NBR 7821, API 650;
- Velocidade do vento = Norma NBR 6123;
- Pressão de projeto = Atmosférica;
- Temperatura do projeto = Ambiente;
- Densidade do líquido = 1.0.

## MATERIAIS, PROCESSOS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

- **ESTRUTURA:** Chapas de **AÇO CARBONO ASTM – A36** de qualidade estrutural, dimensionadas de forma a garantir a integridade estrutural do reservatório, quando submetidos aos esforços de carregamento. As espessuras das chapas são calculadas utilizando o Software Autodesk Simulation Mechanical, tendo análise de elementos finitos como base de cálculo;
- **SOLDA:** As soldas, interna, externamente e dos acessórios, são qualificadas na norma AWS A 5.1 para processo manual (solda eletrodo), e norma AWS A 5.18, para processo semiautomático (solda mig), utilizando arames sólidos e acobreados;

<b>Interna</b>	<b>de270</b>	<b>Externa</b>	<b>de230</b>	<b>Fundo</b>	<b>de230</b>	<b>micrômetros</b>
<b>micrômetros</b>		<b>micrômetros</b>				

## PINTURA

	Jateamento abrasivo, Jateamento com granalhas de aço, abrasivo, com de aço, ao metal quase branco,	Jateamento abrasivo, com granalhas de aço, ao metal quase branco,
<b>Preparação de</b>	ao metal branco, granalhas de aço, padrão SA 2 ½	
<b>Superfície</b>	padrão SA 3	ao metal quase branco, padrão SA 2 ½
<b>1ª Camada</b>	30 micrômetros, de 30 micrômetros, cor vermelha óxido	30 micrômetros, de Epóxi Shop Primer, na cor vermelha óxido
<b>2ª Camada</b>	120 micrômetros, de 120 micrômetros, na cor branca	200 micrômetros, Alcatrão de Hulla epóxi especial, na cor preta
<b>3ª Camada</b>	120 micrômetros, de 80 micrômetros, de Epóxi, na cor azul	<b>POLIURETANO BRANCO.</b>

## 7.2.7 HIDRÁULICA

### Tubulações

Fornecimento e instalação das tubulações e conexões hidráulicas conforme projeto e orçamento, sendo tubulações de PVC DEFOFO, conforme nbr 7665, Tubos com flanges e conexões de ferro fundido conforme norma NBR 7675 água, válvulas conforme NBR 14968 água/esgoto

### Conjunto motobomba

Bomba centrífuga com motor acoplado 50hp ip55 tensão 220/380/440V - modelo bomba 125-250

### 7.2.8 SPDA

Fornecimento e instalação dos materiais e acessórios necessários que estão listados no orçamento conforme projeto, além da execução da escavação para a passagem das cordoalhas de cobre.

- Mastro 1 ½", com 3 metros, para spda - fornecimento e instalação.
- Captor tipo franklin para spda - fornecimento e instalação.
- Cordoalha de cobre nu 35 mm<sup>2</sup>, não enterrada, com isolador - fornecimento e instalação.
- Escavação manual de vala com profundidade menor ou igual a 1,30 m.
- Cordoalha de cobre nu 50 mm<sup>2</sup>, enterrada - fornecimento e instalação.
- Haste de aterramento, diâmetro 5/8", com 3 metros - fornecimento e instalação.
- Conector grampo metálico tipo olhal, para spda, para haste de aterramento de 3/4" e cabos de 10 a 50 mm<sup>2</sup> - fornecimento e instalação.
- Suporte isolador para fixação da cordoalha de cobre em alvenaria ou concreto - fornecimento e instalação.
- Caixa de inspeção para aterramento, circular, em polietileno, diâmetro interno = 0,3 m.

### 8. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA

A CONTRATADA ficará, conforme NR-06, responsável pelo fornecimento, treinamento e obrigatoriedade do uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pelos seus empregados, tais como:

- ✓ Proteção para a cabeça:- Capacete de segurança para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impacto contra estruturas e de outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador;
- ✓ Proteção para o rosto: - Protetores faciais para trabalhos que ofereçam perigo de lesão

por projeção de fragmentos e/ou respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas;

- ✓ Óculos de segurança contra impactos que possam causar ferimentos nos olhos, contra radiações que possam causar irritações, contra respingos que possam causar irritações nos olhos decorrentes de líquidos agressivos;
- ✓ Proteção para as mãos e braços: - para trabalhos em que haja possibilidade de contato com substâncias corrosivas, tóxicas e biológicas ou materiais cortantes, equipamentos energizados, materiais quentes ou radioativos e umidade;
- ✓ Proteção para os pés e pernas: - Botas de borracha para trabalhos executados em locais molhados, lamacentos e na presença de agentes tóxicos ou biológicos. Calçados de segurança para trabalhos executados em locais que apresentam risco de lesão nos pés;
- ✓ Proteção Respiratória: - Respiradores contra pó, névoas ou gases, para trabalhos que impliquem no contato ou produção desses contaminantes.

Os E.P.I. não mencionados acima deverão ser usados conforme o trabalho o exigir, inclusive o uso obrigatório de UNIFORME padronizado da empresa.

A Empresa-CONTRATADA deverá tomar todas as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer por falta ou deficiência de sinalização e/ou proteção dos serviços, assumindo total responsabilidade nessas ocorrências.

Toda e qualquer obra ou serviço realizado em vias públicas, que ofereçam possibilidades de risco à terceiros e empregados, devem ser providos de sinalização e isolamento através de barreira, cercas, muros, grades, placas indicadas e de advertência, cones, bandeiras, fitas zebreadas, sinalização luminosa elétrica ou outros, conforme a natureza do trabalho, do local e do turno de trabalho.

## 9. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Será de total responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de equipamentos de segurança para seus funcionários, devendo para tanto, atender as legislações em vigor para cada tipo e risco de serviço.

O técnico de segurança da CONTRATANTE fiscalizará a situação de trabalho dos

funcionários da empresa CONTRATADA e caso apresente alguma irregularidade o mesmo informará ao engenheiro fiscal da CONTRATANTE que fará a imediata paralisação dos serviços e aplicará a penalidade estipulada em contrato.

Todo equipamento necessário para realização dos serviços deverá estar na obra, não sendo permitido o adiamento dos serviços por falta de equipamentos, bem como sistema de transporte dos funcionários.

Deverá ser previsto pela CONTRATADA todo equipamento necessário, desde ferramentas manuais até equipamentos pesados para transporte e ou locomoção interna.

## **10. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO**

As atividades propostas neste trabalho serão implantadas no sistema de abastecimento de água do município de Barretos, visando melhorar a eficiência do sistema de abastecimento e conseqüentemente combater e reduzir as perdas de água.

## **11. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

- Manter, durante toda a execução do objeto, compatibilidade com as obrigações por ele assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.
- Executar os serviços dentro da boa técnica, por meio de mão de obra qualificada.
- Responsabilizar-se por qualquer dano ou prejuízo causado e qualquer acidente de que possam ser autores ou vítimas seus empregados, bem como terceiros, durante a prestação dos serviços.
- Responsabilizar-se pelo exato cumprimento de todas as obrigações e exigências decorrentes da legislação trabalhista e previdenciária.
- Emitir documentos fiscais referentes à prestação dos serviços.

- Fornecer aos funcionários equipamentos de segurança adequados ao tipo de serviço, especialmente os de campo, que serão prestados pelo Contratado.

- A Contratada terá como responsabilidade atender às recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (Lei n.º 4.150 de 21.11.62) e outras normas aplicáveis, no que couber e, principalmente no que diz respeito aos requisitos mínimos de qualidade, utilidade, resistência e segurança.

- Emitir Anotação de Responsabilidade

## **12. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

- Instruir a empresa a respeito das disposições presentes neste termo de referência e no contrato. Notificar a CONTRATADA no caso de irregularidades encontradas na entrega dos serviços.

- Acompanhar e fiscalizar os serviços, atestar nas notas fiscais/faturas o efetivo fornecimento do objeto deste Termo de Referência.

- Rejeitar, no todo ou em parte os itens entregues, se estiverem em desacordo com a especificação e da proposta de preços da CONTRATADA, comunicar a CONTRATADA todas as irregularidades observadas durante o recebimento dos itens solicitados.

- Solicitar o reparo, a correção, a remoção ou a substituição dos materiais/serviços em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções

- Conceder prazo de 03 (três) dias úteis, após a notificação, para a CONTRATADA regularizar as falhas observadas

- Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela CONTRATADA

- Disponibilizar local adequado para a realização do serviço.

### **13. ENTREGA DOS PRODUTOS**

Os relatórios, memoriais e projetos serão apresentados em volumes encadernados assinados e rubricados pelos autores responsáveis e em arquivos eletrônicos compatíveis com os softwares utilizados pela CONTRATANTE, de forma a permitir impressões, com plantas, textos e planilhas em formatos adequados e gravados em CDs, dividido em diretórios próprios, devidamente identificados.

Os produtos serão entregues na sede do SAAEB em conformidade com o cronograma físico-financeiro .

É obrigatória a apresentação da(s) ART(s) dos projetos e estudos realizados devidamente recolhida(s) e assinada(s) pelo(s) autor(es).

### **14. PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

A CONTRATANTE fornecerá à empresa CONTRATADA todo material técnico disponível no setor de engenharia, bem como colocará sua equipe técnica à disposição da empresa.

Os serviços serão acompanhados pelo setor de engenharia da CONTRATANTE que a qualquer momento poderá solicitar a paralisação dos serviços caso não atendam ao especificado neste Termo de Referência ou no edital de licitação ou que apresentem soluções fora da realidade da CONTRATANTE.

Deverão ser elaborados pela CONTRATADA relatórios parciais dos serviços executados onde deverá estar especificada a metodologia utilizada e a meta a ser atingida.

A qualquer momento a fiscalização da CONTRATANTE poderá efetuar uma vistoria em todos os locais apontados pela CONTRATADA para verificação das informações passadas, e questionar a metodologia apresentada. Neste caso a empresa deverá apresentar soluções reais dentro do prazo máximo de uma semana a contar do recebimento do ofício da CONTRATANTE.

Todas as obras projetadas deverão ser precedidas da devida sinalização, de acordo

com as normas da ABNT.

Todo serviço relevante deverá ser fotografado em câmera digital e ser enviado a CONTRATANTE juntamente com os relatórios parciais, em CD.

A repavimentação asfáltica da rua será por conta da CONTRATADA.

O engenheiro responsável pela programação e direção dos serviços, junto a CONTRATANTE, deverá ter um telefone celular e um telefone fixo para qualquer contato com a CONTRATANTE.

O engenheiro da empresa CONTRATADA deverá recolher ART e a protocolar junto a Prefeitura no ato da emissão da Ordem de Serviço.

## **15. DOS PRAZOS**

A CONTRATADA deverá executar os serviços em no máximo dois (12) meses a partir da Ordem de Serviço imediata que será emitida pelo setor de engenharia responsável até a conclusão definitiva dos serviços.

Caso ocorram serviços executados fora dos prazos máximos acima definidos, os mesmos deverão ser justificados por escrito à fiscalização e caso aceito, ficarão livres das penalidades previstas no edital.

O prazo do contrato será de 12 meses e pode ser prorrogado por igual período em casos justificados.

## **16. GARANTIA**

A garantia legal de obras é de cinco anos a partir da entrega da obra, e é responsabilidade da construtora. Esta garantia cobre a solidez e segurança da obra.

### **Prazos de garantia**

Defeitos aparentes: 90 dias

Defeitos ocultos: até 5 anos

Defeitos na pintura, esquadrias, revestimentos e outros de acabamento: 180 dias

### **Danos aparentes**

São danos que se conseguem encontrar rapidamente, apenas com uma inspeção visual ou uso superficial das instalações do imóvel. Exemplos de danos aparentes: Infiltrações e mofo nas paredes e no piso, Pisos e azulejos soltos, Fissuras nas paredes, Vazamentos de água, Problemas na rede elétrica.

### **Danos ocultos**

São defeitos que não podem ser percebidos de imediato, capazes de deixar o imóvel impróprio para uso.

## **17. MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

As medições deverão ser apresentadas a fiscalização assim que terminada a execução dos serviços da etapa. Nesta medição deverá conter todos os valores dos serviços e itens realizados no período. A fiscalização deverá avaliar e aprovar ou rejeitar a medição em até 7 (sete) dias úteis. Caso seja rejeitada, a empresa deverá apresentar novamente a medição com as correções necessárias e será iniciada novamente a contagem para finalização da análise.

As medições e pagamentos serão efetuados com base no preço unitário de cada serviço, de acordo com o que foi efetivamente executado na medição. O pagamento se dará mediante aceite na nota fiscal eletrônica, realizado por funcionário da equipe fiscalizadora do contrato, relativa ao serviço realizado, o pagamento ocorrerá 30 (trinta) dias após aceite da nota fiscal.

## **18. SELEÇÃO DO FORNECEDOR**

O fornecedor que se adequar às qualificações técnicas e financeiras será selecionado por meio da realização de procedimento de LICITAÇÃO, na modalidade de concorrência, sob a forma ELETRÔNICA, com adoção do critério de julgamento pelo MENOR PREÇO por lote.

## **19. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO**

A estimativa de custos foi realizada através de consulta aos preços SINAPI e SABESP a substituição das redes ficou orçada em R\$ 11.023.007,36, e a construção dos reservatórios está estimada em R\$ 3.169.616,42.

## **20. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

A contratação está prevista no item 27 do PCA 2025 da secretaria municipal de obras e serviços urbanos.

Com as seguintes fichas de dotação orçamentária:

Ficha nº 58 da S.M. Obras e serviços urbanos;

Ficha nº 1192 da S.M. Obras e serviços urbanos.

## **21. GESTÃO DO CONTRATO**

Gestor e fiscal do contrato:

Nome: Thiago Silvestre Vasconcelos

RG: 29.097.172

CPF: 312.444.928-25

Matrícula: 32.529

Cargo: Secretário Municipal de Obras e Serviços Urbanos

Lotação: Secretaria Municipal de Obras e Serv. Urbanos

Telefone: (17) 99219-6050

E-mail: [tiago.obras@barretos.sp.gov.br](mailto:tiago.obras@barretos.sp.gov.br)

Gestor substituto:

Nome: Douglas Gomes São Tiago

RG: 40.124.538-x

CPF: 443.087.498-08

Matrícula: 519

Cargo: Analista operacional II



Lotação: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barretos

Telefone: (17) 98828-0246

E-mail: [engenharia@saaeb.com.br](mailto:engenharia@saaeb.com.br)

Fiscal substituto:

Nome: Rafaela Pereira Soares da Silva

RG: 40.282.599-8

CPF: 438.573.918-80

Matrícula: 528

Cargo: Analista operacional II

Lotação: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barretos

Telefone: 17 99194-9109

E-mail: [rafaela\\_pereira2@hotmail.com](mailto:rafaela_pereira2@hotmail.com)

## 22. DISPOSIÇÕES FINAIS

A CONTRATADA compromete-se expressamente a executar os serviços em estrita observância ao Edital e seus Anexos e as exigências técnicas pertinentes ao objeto.

O contrato obedecerá aos termos do Edital, seus Anexos e da Proposta vencedora que do mesmo farão parte integrante.

Por conta exclusiva da CONTRATADA correrão todos os ônus, tributos, taxas, impostos, encargos, contribuições ou responsabilidades outras quaisquer, sejam de caráter trabalhista, acidentário, previdenciário, comercial ou social e outras que sejam de competência fazendária ou não e a CONTRATANTE dará diretamente junto a quem de direito, sem prejuízo da eventual retenção e recolhimento pela Autarquia por expressa disposição legal ou contratual.

Os serviços serão fiscalizados por funcionários da CONTRATANTE, o que não eximirá a responsabilidade da CONTRATADA e de seu engenheiro responsável pelo cumprimento total de suas obrigações, que poderão, mediante instruções por escrito, exigir, sustar, determinar e fazer cumprir o que determina as exigências do Edital.

A CONTRATADA deverá recolher e apresentar a ART referente ao contrato, bem como a ART dos engenheiros responsáveis pelos serviços.

## **23. ANEXOS**

**Anexo I – Planilha e Cronograma Lote 1 – substituição de redes**

**Anexo II – Planilha e cronograma lote 2 – estação de reservação ETA Baroni**

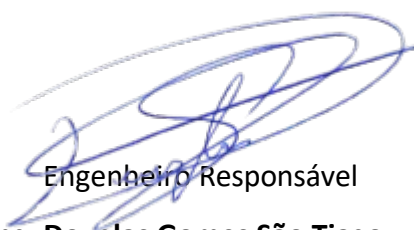
**Anexo III – cotações**

**Anexo IV- composições**

**Anexo V - BDI**

**Anexo VI – Projeto**

Barretos, 27 de Junho de 2025.



Engenheiro Responsável  
**Eng. Douglas Gomes São Tiago**  
**CREASP: 5070477577**