MEMORIAL DESCRITIVO

IMPLANTAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO E ADUTORA DE RECALQUE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO JARDIM CONTINENTAL PATROCÍNIO PAULISTA/SP – REVISÃO 05 – NOVEMBRO DE 2026

1. OBJETO E ESCOPO

Este memorial descreve as soluções técnicas, os materiais, os equipamentos, a sequência e os critérios de execução e de aceitação das obras de captação e adução de água subterrânea do Sistema de Abastecimento de Água do Jardim Continental, no Município de Patrocínio Paulista/SP. Deve ser lido em conjunto com os projetos e o orçamento relacionados no item 3.

A solução global de abastecimento é composta por poço tubular profundo, conjunto motobomba submersível, adutora de recalque, abrigo de dosadoras e quadros de comando, entrada de energia e reservatório metálico apoiado de 500 m³. Integram a presente contratação:

- serviços preliminares: placa de obra e limpeza mecanizada da área operacional;
- perfuração, perfilagens, completação, desenvolvimento, ensaios de bombeamento, desinfecção e análise da água do poço tubular profundo de 320 m;
- fornecimento e instalação do conjunto motobomba submersível, com painel de comando com soft-starter, tubo edutor, cabos, hidrômetro e barrilete de saída descrito no item 6.4;
- execução da adutora de recalque em PVC DeFoFo DN 100, com 575,20 m, incluindo a recomposição do pavimento e os blocos de ancoragem;
- entrada de energia em tensão primária (13,8 kV), com transformador de 112,5 kVA em poste;
- construção do abrigo de dosadoras e quadros de comando, em alvenaria estrutural de blocos de concreto;
- fechamento da área operacional de 20,00 m × 30,00 m em alambrado, com portão de duas folhas;
- testes, comissionamento, cadastro e documentação técnica final.

Não integram esta contratação:

- o reservatório metálico de 500 m³, sua fundação, o trecho de aproximadamente 10 m de tubulação entre o final da adutora e a entrada superior do reservatório e a ventosa definitiva junto a essa entrada, que serão objeto de contratação posterior;
- as bombas dosadoras, os tanques de solução, o lava-olhos, o kit de análise e os produtos químicos, que serão adquiridos pela Prefeitura em procedimento próprio e fornecidos e instalados antes da entrada em operação. Cabe à contratada entregar o abrigo, os pontos de injeção no barrilete e o circuito elétrico intertravado prontos para recebê-los (itens 6.4, 8 e 10.2).

Todas as unidades desta etapa serão executadas de forma compatível com a futura interligação ao reservatório, observadas as vazões, pressões e cotas do Memorial de Cálculo.

2. LOCALIZAÇÃO E ÁREAS ATENDIDAS

- **Poço e área operacional:** Área Institucional 2 do Jardim Continental, com acesso pela viela que liga a área à Rua Palmital. Ponto de perfuração nas coordenadas 20°38'57,78" S / 47°16'26,45" W, na cota aproximada de 785 m. A área operacional, de 20,00 m × 30,00 m, abriga o poço, o barrilete e o abrigo de dosadoras e quadros de comando.
- **Posto de transformação:** poste junto à Rua Palmital, nas coordenadas 20°38'58,357" S / 47°16'26,913" W, alimentado por extensão de rede primária a partir da estrutura existente da CPFL nº 115289-3-45.
- **Reservatório (contratação futura):** Área Institucional 1, junto à Avenida Marina Maria Chaves Barcellos, onde se encerra a adutora desta etapa.

A solução global atenderá aos bairros Jardim Continental, Residencial João Flávio, Conjunto Habitacional Bandeirantes, Condomínio Douglas Devós Faleiros, Residencial Parque do Café, Jardim Sapucaí, Porteira e Chácara São Francisco.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E COMPATIBILIZAÇÃO

Integram este memorial e devem ser interpretados em conjunto:

- **Projeto de perfuração do poço (SP Águas):** Avaliação Hidrogeológica Preliminar (Anexo IV) e Projeto de Poço Tubular Profundo – Especificações Técnicas Construtivas (Anexo V) e planilhas orçamentárias de referência, inclusive a de equipamento de bombeamento e

acessórios, compreendendo especificações, projeto esquemático, indicação do ponto de perfuração e condições específicas;

- **Adutora e abrigo para dosadoras e quadros:** prancha 01/03 (planta da adutora, detalhe da vala e diagrama vertical do reservatório), prancha 02/03 (planta baixa, vistas e detalhes do abrigo) e prancha 03/03 (fechamento em alambrado);
- **Entrada de energia:** pranchas 01/02 e 02/02 (detalhes executivos, croqui de localização e diagrama unifilar), elaboradas conforme o GED-2855 da CPFL;
- **Memorial de Cálculo**;
- **Orçamento:** planilha orçamentária, composição do BDI e cronograma físico-financeiro.

Divergências, omissões ou incompatibilidades eventualmente constatadas deverão ser comunicadas à fiscalização antes da execução dos serviços afetados. Alterações de soluções técnicas, materiais, equipamentos ou quantitativos dependem de análise e autorização prévia e por escrito da fiscalização.

4. PARÂMETROS DE PROJETO

Os parâmetros a seguir resumem o Memorial de Cálculo e o projeto da SP Águas, e servem de referência para a conferência dos equipamentos e materiais fornecidos.

PARÂMETROS DE PROJETO	
População de projeto	3.123 habitantes (1.041 unidades × 3 hab./unidade)
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Consumo médio / dia de maior consumo (K_1 = 1,2)	468,45 m³/dia / 562,14 m³/dia
Vazão de produção de projeto	50 m³/h – avaliação hidrogeológica da SP Águas (11,24 h/dia de bombeamento)
Vazão mínima para atendimento da demanda	35 m³/h (35,13 m³/h para 16 h/dia; 16,06 h/dia a 35 m³/h)
Profundidade do poço	320 m
Nível estático / nível dinâmico previstos	75 m / 100 m (rebaixamento de 25 m; vazão específica de 2 m³/h/m)
Cota da boca do poço / NA máximo do reservatório	785 m / 812 m (altura geométrica de 27 m)

PARÂMETROS DE PROJETO	
Altura manométrica até a boca do poço	147,24 m.c.a. (SP Águas – planilha "Equipamento de Bombeamento e Acessórios", folha 3/3)
Altura manométrica total a 50 m³/h	188,24 m.c.a.
Conjunto motobomba de referência	Leão 6STS60-13A, 13 estágios, motor de 55 cv – 192 m.c.a. a 50 m³/h
Profundidade de instalação de referência	125 m (a confirmar após o ensaio de bombeamento)
Adutora de recalque	PVC DeFoFo DN 100, PN 1,0 MPa, DI 108,4 mm; 575,20 m nesta etapa + cerca de 10 m na etapa do reservatório; velocidade de 1,51 m/s a 50 m³/h
Energia	Tensão primária 13,8 kV; transformador de 112,5 kVA; secundário 380/220 V, 60 Hz
Reservatório (contratação futura)	Metálico apoiado, Ø 8,00 m, 500 m³, base na cota 802 m

5. POÇO TUBULAR PROFUNDO

5.1. Licenciamento e responsabilidade técnica

A perfuração somente poderá ser iniciada após a emissão, pela SP Águas, da licença de execução de poço tubular profundo, nos termos do Decreto Estadual nº 41.258/1996 e da Portaria DAEE nº 1.630, de 30 de maio de 2017. A contratada e o usuário deverão observar a Lei Estadual nº 6.134/1988 e o Decreto Estadual nº 32.955/1991.

A contratada indicará responsável técnico habilitado no CREA, que executará ou acompanhará pessoalmente a perfuração, a cimentação do tubo de boca, a descrição das amostras, a perfilagem elétrica, o dimensionamento e a descida da coluna de revestimento, a injeção do pré-filtro e a execução e interpretação do desenvolvimento e do ensaio final de bombeamento. A presença da fiscalização não exime a contratada da responsabilidade técnica pelos serviços. No canteiro será afixada placa com a identificação da obra, da empresa e do responsável técnico.

5.2. Perfil previsto e características construtivas

PERFIL GEOLÓGICO E DIÂMETROS DE PERFURAÇÃO			
Intervalo	**Formação / litologia**	**Método**	**Diâmetro**
0 a 20 m	Formação Itaqueri – arenito silto-argiloso	Rotativo	24" (609,60 mm)
20 a 100 m	Formação Serra Geral – basalto	Rotativo	14¾" (374,65 mm)
100 a 320 m	Formações Botucatu/Pirambóia – arenito (Aquífero Guarani)	Rotativo	14¾" (374,65 mm)

MATERIAIS DE COMPLETAÇÃO	
Revestimento de boca	Tubo liso de aço preto 16" (406,40 mm), Sch 10, parede de 6,35 mm, soldado – 20 m
Revestimento de produção	Tubo liso de aço preto 8⅝" (219,08 mm), Std Sch 40, parede de 8,18 mm, rosca e luva – 230 m
Filtros	Aço inoxidável AISI 304, espiralado, perfil em V, 8" (203,20 mm), abertura de 0,75 mm, 25% de área aberta, rosca e luva – 90 m
Centralizadores	15 unidades, distribuídos ao longo da coluna, com maior densidade nos trechos de filtro
Pré-filtro	Granulometria de 1,00 a 2,00 mm (tipo Pirambóia), cerca de 22 m³ (≈ 37 t), injetado em contrafluxo
Cimentação	Espaço anular de 4" entre 0 e 20 m, cerca de 3,50 m³, bombeada com uso de válvula de pé
Fundo da coluna	Cap de fundo na extremidade inferior da coluna
Acabamento da boca	Laje de proteção sanitária de 1,75 m × 1,75 m × 0,20 m e tampa de ancoragem

As profundidades, as posições dos filtros e as quantidades são estimativas do projeto hidrogeológico e poderão variar conforme as condições encontradas, mediante registro em diário de obra e aprovação da fiscalização.

5.3. Perfuração, fluido e amostragem

- equipamento de perfuração com capacidade mínima de 500 m;
- perfuração rotativa nos diâmetros da tabela do item 5.2;
- fluido de perfuração à base de substâncias sem partículas sólidas em suspensão; na perfuração e no alargamento da zona produtora, fluido à base de polímero orgânico, com controle de filtrado e reboco e uso de desareiadores no recondicionamento;
- equipamentos no canteiro para medir pH, peso e viscosidade do fluido;
- tanques de lama com volume mínimo de 40% do volume do poço, metálicos ou revestidos com tijolos e argamassa, inclusive as canaletas. O volume do furo é de cerca de 39 m³, o que resulta em tanques de no mínimo 16 m³;
- coleta de amostras de 2 em 2 m, dispostas no canteiro em caixas com visualização contínua e, após a descrição litológica e granulométrica, acondicionadas em sacos plásticos identificados;
- controle e destinação adequada dos fluidos, cascalhos e resíduos de perfuração, sem lançamento em vias, drenagem ou terrenos vizinhos.

5.4. Perfilagens

- **perfilagem elétrica de 0 a 320 m**, antes da descida do revestimento: raios gama, indução elétrica, potencial espontâneo e sônico. O resultado, com a proposta de posicionamento dos filtros, será submetido à fiscalização antes da montagem da coluna;
- **perfilagem óptica (endoscopia)** de 0 a 320 m, após a completação e o desenvolvimento, com registro em vídeo das condições do revestimento, dos filtros e das juntas;
- **teste de verticalidade e alinhamento** do poço completado, com laudo que comprove a passagem livre do conjunto motobomba até a profundidade de instalação.

5.5. Sequência de completação

- perfurar em 24" de 0 a 20 m, descer o revestimento de boca de 16" e cimentar o espaço anular por bombeamento com válvula de pé, aguardando a pega da calda antes de prosseguir;
- perfurar em 14¾" de 20 a 320 m e executar a perfilagem elétrica;
- montar e descer a coluna de produção de 8⅝", com filtros nas posições aprovadas, centralizadores e cap de fundo;

- injetar o pré-filtro em contrafluxo até preencher o espaço anular acima do topo dos filtros, conforme o projeto;
- executar o desenvolvimento, os ensaios de bombeamento, a perfilagem óptica e o teste de verticalidade;
- executar a limpeza e a desinfecção finais, a laje de proteção sanitária e a tampa de ancoragem.

Os equipamentos de bombeamento para o desenvolvimento e os ensaios deverão estar no canteiro antes da descida do revestimento de produção.

5.6. Desenvolvimento

DESENVOLVIMENTO			
Método	**Equipamento**	**Duração**	**Controle**
Ar comprimido	Compressor	40 h	Verificar teor de areia
Bombeamento	Bomba submersa	24 h	Medir teor de areia
Jateamento / pistoneamento	Bomba e pistão	16 h	–

Serão empregados defloculantes. O desenvolvimento será considerado concluído quando a água se apresentar límpida e com teor de areia compatível com a operação do conjunto motobomba, a critério da fiscalização.

5.7. Ensaios de bombeamento e definição da vazão de exploração

Após o desenvolvimento serão executados, com bomba submersa, os ensaios de rebaixamento à vazão máxima (24 h), de recuperação (4 h) e de vazão escalonada (4 h), com registro de vazões, nível estático, níveis dinâmicos, rebaixamentos, recuperação e vazão específica. Ao final será coletada água para análise físico-química e bacteriológica conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021, incluindo o teor natural de fluoreto.

A vazão de exploração e a profundidade de instalação do conjunto motobomba serão definidas a partir desses resultados e das condições da outorga. Resultados que difiram significativamente do previsto (vazão inferior a 35 m³/h ou nível dinâmico abaixo de 100 m) deverão ser comunicados à fiscalização antes da encomenda do conjunto motobomba.

5.8. Limpeza, desinfecção e acabamento

Concluídos os serviços, o poço será limpo e desinfetado com hipoclorito de cálcio, conforme norma. Será executada a laje de proteção sanitária de 1,75 m × 1,75 m × 0,20 m, em concreto, com caimento para fora do poço, e instalada a tampa de ancoragem, que manterá o poço vedado até a montagem do conjunto motobomba.

6. SISTEMA DE BOMBEAMENTO

6.1. Conjunto motobomba

O fornecimento compreende o conjunto motobomba, o painel de comando com soft-starter, os cabos, o tubo edutor com luvas e conexões, o hidrômetro e os demais acessórios necessários ao bombeamento até a boca do poço (planilha, item 2.22), com as seguintes características:

- ponto de operação: 50 m³/h a 188,24 m.c.a.;
- bomba submersível de 6", referência Leão 6STS60-13A (13 estágios) ou equivalente técnico, com no mínimo 192 m.c.a. a 50 m³/h;
- motor submerso trifásico de 55 cv, 380 V, 60 Hz, com diâmetro externo compatível com o revestimento de 8⅝" (diâmetro interno de cerca de 202,7 mm), respeitadas as folgas recomendadas pelo fabricante;
- profundidade de instalação de referência de 125 m, a confirmar após o ensaio de bombeamento, garantindo a submergência mínima e a refrigeração do motor indicadas pelo fabricante.

Antes do fornecimento, a contratada submeterá à fiscalização a curva característica, a potência, o rendimento, as dimensões, a corrente nominal e a altura de fechamento (vazão nula) do conjunto proposto, demonstrando o atendimento ao ponto de projeto e à vazão definida no ensaio. Caso a vazão de exploração resulte inferior a 50 m³/h, a fiscalização aprovará, antes da encomenda, conjunto motobomba selecionado para a vazão definida no ensaio (para 35 m³/h, referência Leão 6STS60-11A, 45 cv, ou equivalente técnico), conforme o item 9 do Memorial de Cálculo, com a correspondente adequação contratual. Não será admitida a regulagem do ponto de operação por estrangulamento da linha de recalque.

6.2. Tubo edutor, cabos e acessórios no interior do poço

- tubo edutor de aço galvanizado com rosca e luva, com diâmetro nominal não inferior ao do bocal de recalque da bomba e classe compatível com a altura de fechamento, de modo que a perda de carga na coluna seja compatível com a altura manométrica de 147,24 m.c.a. até a boca do poço adotada no Memorial de Cálculo;
- cabo de energia próprio para uso submerso, 0,6/1 kV, com seção mínima de 35 mm² por fase, a ser confirmada pelo cálculo de queda de tensão entre o quadro e o motor com os dados do motor fornecido, observado o limite do fabricante. Emendas somente com kit próprio para imersão (termocontrátil ou resina);
- cabo fixado ao edutor com abraçadeiras não metálicas espaçadas de no máximo 3 m, sem tensionamento;
- tubo-guia para medição de nível, até abaixo da bomba, e eletrodos do relé de nível para proteção contra operação a seco.

6.3. Painel de comando

O painel de comando será instalado na sala técnica do abrigo e terá partida por soft-starter com contator de by-pass, rampas de aceleração e desaceleração ajustáveis e proteções contra sobrecarga, curto-circuito, falta, inversão e desequilíbrio de fases, sub e sobretensão e operação a seco, além de horímetro, voltímetro e amperímetro. Terá entrada para o relé de nível, entrada reservada para o futuro comando por nível do reservatório e contato auxiliar para o intertravamento das bombas dosadoras (item 10.2).

6.4. Barrilete de saída do poço

O barrilete será executado em ferro fundido flangeado, aparente sobre a laje de proteção sanitária, com diâmetro nominal de 100 mm, compatível com o edutor e a adutora, e compreenderá, a partir da boca do poço:

- válvula de retenção vertical em ferro fundido, com flanges, DN 100, instalada no trecho vertical de saída do poço;
- registro de gaveta em ferro fundido, junta flangeada, DN 100, destinado exclusivamente a manobras de manutenção, que somente poderá ser fechado com o conjunto motobomba

desligado, restrição que constará do relatório de comissionamento e das instruções de operação;

- hidrômetro (macromedidor), integrante do fornecimento do conjunto motobomba;
- pontos de injeção de cloro e de flúor: derivações roscadas com registro de esfera de PVC de ½", distantes entre si no mínimo 1,0 m, com o ponto de cloro a montante, preparadas para receber as válvulas de injeção das bombas dosadoras;
- conexões flangeadas e peça de transição para a interligação com a adutora de PVC DeFoFo.

7. ADUTORA DE RECALQUE

7.1. Características e traçado

A adutora será executada em tubos de PVC DeFoFo DN 100 (DE 118 mm), junta elástica integrada, classe PN 1,0 MPa, conforme ABNT NBR 7665, com conexões em ferro fundido dúctil com junta elástica compatíveis. A extensão nesta contratação é de 575,20 m, com o seguinte traçado (prancha 02, folha 01/03):

TRECHOS DA ADUTORA			
Nº	**Local**	**Extensão**	**Curvas**
1	Do poço (Área Institucional 2), pela viela, até a Rua Palmital	18,40 m	C90 no final
2	Rua Palmital	214,50 m	2 × C22 no final
3	Rua Arizona	167,80 m	C45 + C22 no final
4	Avenida Marina Maria Chaves Barcellos	138,50 m	C22 no final
5	Travessia até a Área Institucional 1 (reservatório)	36,00 m	Tampão
	Total	**575,20 m**	4 × C22, 1 × C45, 1 × C90

O perfil é ascendente do poço (cota 785 m) até a área do reservatório (cota da base de 802 m). A extremidade final será tamponada e ancorada e preparada para a futura interligação ao reservatório, a ser executada com a ventosa definitiva na etapa seguinte.

7.2. Vala, assentamento e reaterro

A seção da vala segue o detalhe da prancha 02, folha 01/03:

SEÇÃO-TIPO DA VALA	
Largura	0,50 m
Profundidade	1,20 m (recobrimento de cerca de 0,98 m sobre a geratriz superior
Berço	Areia, espessura de 10 cm, regularizada e isenta de pedras
Envoltória (0,50 m acima do berço)	Solo selecionado, isento de pedras, compactado manualmente em camadas de até 15 cm, sem impacto direto sobre o tubo
Reaterro superior	Compactação mecanizada com soquete vibratório, em camadas de até 20 cm, com controle de umidade, até a cota da base do pavimento
Pavimento	Base de brita graduada tratada com cimento (BGTC) com 20 cm, imprimação e concreto asfáltico (CBUQ, faixa C) com 3 cm

- locar o eixo, sinalizar e isolar as frentes de serviço conforme as normas de trânsito e cadastrar as interferências existentes (redes de água, esgoto, drenagem, energia e telecomunicações) antes das escavações;
- cortar o pavimento com serra, em bordas retilíneas, e demolir o revestimento na largura da vala (0,50 m);
- escavar mecanicamente, mantendo o fundo regular e drenado; escavações com profundidade superior a 1,25 m terão a estabilidade garantida por escoramento, conforme a NR-18;
- assentar os tubos conforme a ABNT NBR 9822 e as instruções do fabricante: pontas e bolsas limpas, lubrificante próprio, alinhamento conforme projeto, deflexões nas juntas dentro do limite do fabricante e extremidades tamponadas ao final de cada jornada;
- executar blocos de ancoragem em concreto nas curvas e na extremidade final, apoiados contra solo não perturbado e dimensionados para a pressão de serviço da adutora (1,0 MPa); o volume de referência é de 1,0 m³ de concreto fck = 25 MPa para o conjunto dos sete blocos (seis curvas e a extremidade final);
- executar a base em BGTC, a imprimação e o revestimento em CBUQ, nivelado ao pavimento existente. Para assegurar a vedação das juntas, as bordas do pavimento existente serão

recortadas em 5 cm de cada lado, de modo que o revestimento asfáltico seja aplicado na largura de 0,60 m;

- recompor calçadas e meios-fios eventualmente afetados no mesmo padrão do existente.

8. DESINFECÇÃO E FLUORETAÇÃO

A água será clorada e fluoretada na saída do poço, atendendo à Portaria GM/MS nº 888/2021 (cloro residual livre mínimo de 0,2 mg/L em todo o sistema e máximo de 5,0 mg/L) e à Resolução SS-250/1995 da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (fluoreto de 0,7 mg/L, faixa de 0,6 a 0,8 mg/L). A dosagem efetiva de fluoreto descontará o teor natural determinado na análise do poço; se este já estiver entre 0,6 e 0,8 mg/L, a fluoretação será dispensada.

PARÂMETROS DE DOSAGEM (VAZÃO DE 50 m³/h)	
Hipoclorito de sódio a 10% (100 g/L)	Dosagem máxima de 2,0 mg/L – 100 g/h – 1,0 L/h – cerca de 11,2 L no dia de maior consumo
Ácido fluossilícico a 20% (≈ 186 g F/L)	Dosagem máxima de 0,8 mg/L – 40 g/h – 0,21 L/h – cerca de 2,4 L no dia de maior consumo
Tanques de solução de referência	300 L (hipoclorito) e 150 L (ácido fluossilícico)

A cargo da Prefeitura: fornecimento das bombas dosadoras, os equipamentos deverão ter, no mínimo: bomba dosadora eletromagnética para hipoclorito de 0 a 5 L/h e para ácido fluossilícico de 0 a 2 L/h, cabeçotes em PVDF, vedações em PTFE ou FKM, sem componentes de vidro ou cerâmica no circuito do flúor, pressão de trabalho mínima de 10 bar, válvula de pé com filtro e válvula de injeção com retenção.

A cargo da contratada: o abrigo (item 9), os pontos de injeção no barrilete (item 6.4), o circuito de alimentação intertravado (item 10.2) e o encaminhamento protegido das mangueiras de dosagem entre o abrigo e o barrilete.

Cada produto será armazenado e manuseado exclusivamente na sua sala, em recipientes fechados sobre bacia de contenção, sendo vedado manter hipoclorito na sala de fluoretação ou ácido fluossilícico na sala de cloração, em razão da incompatibilidade entre os produtos.

9. ABRIGO DE DOSADORAS E QUADROS DE COMANDO

9.1. Características gerais

O abrigo, com dimensões externas de 8,60 m × 3,30 m, será construído em alvenaria estrutural de blocos de concreto sobre radier, conforme a prancha 02, folha 02/03, com três ambientes de acesso externo independente:

AMBIENTES		
Ambiente	**Dimensões internas**	**Porta**
Sala de cloração	3,00 × 3,00 m	Porta de correr em chapa cega, 1,20 × 2,10 m
Sala de fluoretação	3,00 × 3,00 m	Porta de correr em chapa cega, 1,20 × 2,10 m
Sala técnica (QGBT e painel de comando)	2,00 × 3,00 m	Porta de abrir em aço, tipo veneziana, 0,90 × 2,10 m

Níveis de referência: terreno na cota 0,00; radier na cota +0,10 m; piso interno acabado na cota +0,13 m. Altura da alvenaria até a cinta intermediária de 2,23 m, seguida de faixa de elemento vazado de 0,60 m, cinta de respaldo de 0,20 m e laje de 0,12 m.

9.2. Radier

O terreno será regularizado e compactado com placa vibratória. O radier terá espessura de 10 cm, concreto com fck = 30 MPa, dimensões de 10,60 m × 5,30 m (56,18 m²), avançando 1,00 m além das paredes em todo o perímetro para formar calçada, com caimento mínimo de 1% para fora do abrigo. A face superior receberá impermeabilização com argamassa polimérica em três demãos.

9.3. Alvenaria estrutural

- blocos estruturais de concreto de 14 × 19 × 39 cm, classe B, conforme ABNT NBR 6136, assentados com argamassa própria para alvenaria estrutural, em amarração, conforme ABNT NBR 16868;
- graute vertical com fgk = 20 MPa (cerca de 1,30 m³) nos cantos, nos encontros de paredes, nas duas laterais de cada porta, nas extremidades dos trechos de elemento vazado e em pontos intermediários espaçados de no máximo 1,20 m;

- duas cintas contínuas em blocos canaleta grauteados com fgk = 20 MPa (cerca de 0,93 m³), cada uma armada com 2 barras de aço CA-50 de 6,3 mm (cerca de 32 kg no total), com traspasses e ancoragens nos cantos e encontros: a cinta intermediária, a 2,23 m, serve de verga das portas e de base dos elementos vazados; a cinta de respaldo, sob a laje, serve de verga dos vazados e de apoio da laje;
- grauteamento somente após a limpeza dos furos e com a alvenaria na altura do trecho a grautear, com adensamento manual.

9.4. Ventilação

A ventilação permanente será feita por faixas de elemento vazado de concreto com 0,60 m de altura, entre a cinta intermediária e a cinta de respaldo, nas posições indicadas na planta baixa e nas vistas (parede do fundo das três salas e parede entre as salas de cloração e fluoretação).

9.5. Laje de cobertura

Laje mista treliçada H8 com capeamento de 4 cm (espessura total de 12 cm), com inclinação mínima de 5% e beirais conforme o projeto, escorada até a cura do concreto. A face superior receberá impermeabilização com membrana à base de resina acrílica em três demãos.

9.6. Acabamentos e esquadrias

- piso interno com pintura epóxi em duas demãos, incluído o primer, e rodapé com a mesma pintura;
- paredes internas e externas com pintura látex acrílica em duas demãos, sobre superfície limpa e regularizada;
- salas de cloração e fluoretação: porta de correr em chapa cega dupla, 1,20 × 2,10 m, posicionada conforme a planta baixa, com fechadura;
- sala técnica: porta de abrir em aço, tipo veneziana, 0,90 × 2,10 m, abrindo para fora, com fechadura.

9.7. Iluminação

Duas luminárias LED de sobrepor com difusor em vidro temperado jateado por sala (seis no total), comandadas por interruptor junto à porta, com eletrodutos de aço galvanizado aparentes e

conduletes metálicos, e dois projetores LED de 100 W para uso externo, fixados no abrigo e voltados para o barrilete e o acesso.

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

10.1. Entrada de energia

A entrada de energia será executada conforme o projeto e o GED-2855 da CPFL (fornecimento em tensão primária de distribuição 15 kV), em posto de transformação ao tempo em poste único. A extensão da rede primária e a conexão serão executadas pela CPFL; o posto, a proteção geral e o aterramento cabem à contratada.

- **ramal de conexão:** padrão de rede primária compacta, com estrutura de ancoragem conforme os desenhos 8-1/3 e 8-2/3 do GED-2855 e cruzetas de no mínimo 2.000 mm;
- **poste:** concreto, altura mínima de 11 m e resistência nominal mínima de 400 daN, instalado entre 1,50 m e 2,00 m da divisa com a via pública, com o transformador montado conforme o desenho 8-1/4;
- **manobra e proteção:** na derivação da rede, do lado da concessionária, chave seccionadora com elo 15K; no posto, chave seccionadora classe 15 kV, 100 A, com dispositivo para abertura sob carga e elo 6K, e para-raios poliméricos de 12 kV/10 kA;
- **transformador:** trifásico, isolação a óleo, 112,5 kVA, classe 15 kV (13,8–13,2–12,6 kV), secundário de 380/220 V, 60 Hz;
- **medição: em média tensão, por conjunto de medição encapsulado fornecido pela concessionária, nos termos da Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021, admitida, a critério da CPFL, a medição pelo lado da baixa tensão. A alternativa adotada pela concessionária não altera o escopo da contratada;**
- **proteção geral (QGP):** disjuntor tripolar em caixa moldada de 200 A, Ue 500 V, disparo termomagnético fixo, alimentado pelo secundário do transformador por cabos 3#70(70) mm² mais terra de 70 mm², cobre, EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (fases pretas, neutro azul-claro e terra verde), em eletroduto de aço-carbono zincado por imersão a quente de 4", aparente no poste, conforme ABNT NBR 5597, 5598 ou 5580;
- **aterramento:** malha conforme o desenho 20 do GED-2855 e o documento CPFL nº 185, com anel em cabo de cobre nu de 50 mm² e hastes, condutor de descida de 35 mm², conexões

por solda exotérmica ou conectores conforme o GED-2855, neutro aterrado antes e após a medição e equipotencialização de quadros e estruturas.

A contratada providenciará a documentação técnica, a ART e os ajustes necessários à aprovação e à vistoria da CPFL, cabendo à Prefeitura as solicitações formais de ligação.

10.2. Instalações de baixa tensão

- **alimentador QGP–QGBT:** cabos 3#95(95) mm² mais condutor de proteção, cobre, EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV, em eletroduto corrugado reforçado de 4" (PEAD) enterrado a no mínimo 0,70 m, com caixas de passagem em alvenaria com tampa de concreto nas extremidades e mudanças de direção;
- **QGBT, na sala técnica:** disjuntor tripolar em caixa moldada de 125 A, Ue 500 V, com disparo termomagnético ajustável, regulado para a corrente nominal do motor de 55 cv indicada na placa (da ordem de 80 a 90 A em 380 V), para o circuito do conjunto motobomba; quadro de distribuição para os circuitos terminais, com disjuntores monopolares de 20 A, curva B; dispositivos de proteção contra surtos (DPS) de 275 V e 40 kA, um por fase e um no neutro; e barramentos de neutro e de proteção ligados à malha de aterramento;
- **circuito do conjunto motobomba:** cabos 3#50(50) mm², cobre, EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV, do QGBT ao painel de comando, e cabo submersível do painel ao motor (item 6.2);
- **circuitos terminais:** (1) iluminação interna; (2) iluminação externa (projetores); (3) alimentação das bombas dosadoras, comandado por contato auxiliar do painel de comando, de modo que as dosadoras só operem com o conjunto motobomba em funcionamento e com vazão, protegido por dispositivo diferencial-residual (DR) de 30 mA, exigido pela ABNT NBR 5410 por se tratar de área sujeita a lavagem, e terminado em tomadas 2P+T em cada sala de dosagem. Condutores de 2,5 mm², 450/750 V.

11. SERVIÇOS PRELIMINARES E FECHAMENTO

- placa de obra em chapa galvanizada com estrutura de madeira, com 6,00 m², no padrão exigido pelo Município e pela fonte de recursos, mantida durante toda a execução;
- limpeza mecanizada da área operacional (600 m²), com remoção da camada vegetal até 30 cm e destinação adequada do material;

- fechamento da área operacional de 20,00 m × 30,00 m (100 m de perímetro, sendo 95 m em alambrado e 5,00 m correspondentes ao vão do portão) em alambrado com mourões de concreto, tela de arame galvanizado e mureta em concreto, conforme a prancha 02, folha 03/03;
- portão tubular em tela de aço galvanizado, com duas folhas de 2,50 m × 2,00 m (vão livre de 5,00 m), com fechadura, permitindo o acesso de caminhão com guindauto para retirada do conjunto motobomba.

12. SEQUÊNCIA EXECUTIVA E INTERFACES

- obter a licença de execução do poço e protocolar a solicitação de ligação na CPFL no início da obra, pois a energização condiciona os testes do conjunto motobomba;
- executar o poço até o ensaio de bombeamento; o conjunto motobomba somente será encomendado após a aprovação, pela fiscalização, da vazão de exploração e da profundidade de instalação;
- executar a adutora, o abrigo, o fechamento e a entrada de energia em paralelo com o poço, sem interferir na área de trabalho da sonda;
- montar o conjunto motobomba, o barrilete e os quadros somente após a energização definitiva.

13. CONTROLE DE QUALIDADE, ENSAIOS E COMISSIONAMENTO

Os materiais e equipamentos serão novos e atenderão às especificações e normas aplicáveis, podendo a fiscalização exigir catálogos, certificados e relatórios de ensaio. Serviços que ficarão ocultos (revestimento e filtros do poço, assentamento da adutora, armaduras e grauteamento, aterramento e eletrodutos enterrados) serão inspecionados e liberados pela fiscalização antes do recobrimento. A contratada manterá as frentes de serviço sinalizadas, organizadas e limpas, observará as normas de segurança do trabalho, em especial NR-10, NR-18 e NR-35, e destinará adequadamente os resíduos.

Serão realizados, no mínimo:

- **poço:** perfilagens, verticalidade e alinhamento, ensaios de bombeamento e recuperação, desinfecção e análise da qualidade da água;

- **conjunto motobomba:** conferência do equipamento fornecido, medição de isolamento do motor e do cabo antes e depois da descida, testes de partida e parada, medição de tensão, corrente, vazão e pressões e verificação das proteções do painel e do relé de nível, com registro dos ajustes;
- **adutora:** inspeção do alinhamento, das juntas e dos blocos de ancoragem, liberada pela fiscalização antes do reaterro;
- **instalações elétricas:** inspeção visual, continuidade, resistência de isolamento, medição da resistência de aterramento e testes de comando, proteção e intertravamento das dosadoras;
- **abrigo:** conferência das cotas e do caimento do radier e da laje e verificação da estanqueidade da cobertura.

Como o reservatório não integra esta etapa, os testes serão realizados nas condições disponíveis, por procedimento previamente aprovado pela fiscalização e que não comprometa o poço, a adutora ou os equipamentos. O funcionamento integrado será verificado após a implantação da unidade de reservação.

14. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA FINAL

- relatório técnico final do poço, com perfil geológico e construtivo, perfilagens, laudo de verticalidade, desenvolvimento, ensaios de bombeamento e recuperação e análises da água, em conteúdo suficiente para instruir a outorga de direito de uso junto à SP Águas;
- documentação do conjunto motobomba instalado (curvas, dados de desempenho, profundidade de instalação, manuais e garantias) e relatório de comissionamento com os ajustes das proteções;
- relatórios dos ensaios das instalações elétricas e do aterramento;
- cadastro conforme executado (as built) da adutora, com traçado, profundidades, curvas e ancoragens, e das instalações elétricas;
- Anotações de Responsabilidade Técnica da execução.

Garantias: a contratada responderá, pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos contados do recebimento definitivo, pela solidez e segurança dos materiais e serviços executados e pela funcionalidade do poço, da adutora, do abrigo, do fechamento e das instalações (art. 140, § 6º, da Lei nº 14.133/2021). Para o conjunto motobomba, o painel de comando com soft-starter e o

transformador, o prazo de garantia será de 12 (doze) meses ou o prazo de garantia do fabricante, o que for maior, contado do recebimento definitivo.

Durante esses prazos, a contratada deverá reparar, corrigir, reconstruir ou substituir, às suas expensas, os serviços, materiais e equipamentos em que se verificarem vícios, defeitos ou falhas de funcionamento, mediante notificação formal da fiscalização ou do gestor do contrato, nos prazos de atendimento fixados no contrato, que serão reduzidos nos casos que impliquem interrupção do abastecimento.

15. NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Deverão ser observadas, no que couber, as normas a seguir, em suas versões vigentes:

- ABNT NBR 12212 e ABNT NBR 12244 – projeto e construção de poço tubular para captação de água subterrânea;
- ABNT NBR 12214 e ABNT NBR 12215-1 – estação de bombeamento e adutora de água;
- ABNT NBR 7665 e ABNT NBR 9822 – tubos DeFoFo e assentamento de tubulações de PVC;
- ABNT NBR 15784 – produtos químicos para tratamento de água para consumo humano;
- ABNT NBR 6118, ABNT NBR 6136 e ABNT NBR 16868 – estruturas de concreto, blocos de concreto e alvenaria estrutural;
- ABNT NBR 5410, ABNT NBR 14039 e GED-2855 da CPFL – instalações elétricas e fornecimento em tensão primária;
- Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, e Resolução SS-250/1995 (SES-SP);
- NR-10, NR-18, NR-26 e NR-35.

Patrocínio Paulista, 9 de novembro de 2026

Giovanni Gonçalves de Sousa
Engenheiro Civil

Pedro Antunes Oliveira Fonseca
Diretor de Obras e Urbanismo