

**ASSESSORIA TÉCNICA E PROJETO
EXECUTIVO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA**

COMUNIDADE TRÊS PINHEIROS – ROCA SALES/RS

Cotiporã/RS

Abril/2026

RENOVARE

SOLUÇÕES AMBIENTAIS

EQUIPE TÉCNICA

1. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE:	
Nome: Bianca Breda - RT	CPF: 009.608.930-08
E-mail: bianca.breda@rennovare.eco.br	Telefone: (54) 999702762
Profissão: Engenheira Ambiental	Nº do registro: CREA RS 257100
ART nº 14376757	
Nome: Cristiano Fugalli	
Profissão: Engenheiro Civil	Nº do registro: CREA RS 236549
ART nº 14374248	

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento apresenta o Projeto Executivo do Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade Três Pinheiros, no município de Roca Sales/RS, desenvolvido com o objetivo de atender às demandas locais de água.

Para tanto, foi realizada visita técnica in loco, bem como reuniões de alinhamento com os responsáveis, garantindo a adequada coleta de informações e a validação das soluções adotadas ao longo do desenvolvimento do projeto.

Inicialmente, foi executado o levantamento topográfico da área de intervenção, possibilitando a caracterização planialtimétrica do terreno. Com base nos dados obtidos, foi elaborado o projeto executivo da rede de abastecimento de água, com extensão aproximada de 300 m, contemplando o dimensionamento hidráulico, a definição do traçado, bem como a especificação dos materiais e dispositivos necessários ao adequado funcionamento do sistema, além da equipe necessária (mão-de-obra) para execução do projeto.

O projeto incluiu ainda a estrutura de reservação de água, devidamente dimensionadas conforme as demandas estimadas, visando garantir a regularização do fornecimento e a segurança operacional frente às variações de consumo. Também foi desenvolvido o projeto executivo da casa de bombas e da estrutura de proteção do poço, contemplando os aspectos construtivos e operacionais, assegurando a integridade dos equipamentos e a qualidade da água captada.

O conjunto técnico foi complementado com a elaboração dos memoriais descritivo e o cronograma físico-financeiro, estabelecendo diretrizes, prazos e estimativas de custos para a implantação do sistema, além das plantas arquitetônicas, contendo especificações, detalhamentos construtivos e orientações necessárias para a execução das obras.

Em anexo encontram-se os documentos, juntamente com as Anotações de Responsabilidade Técnica.

Fico à disposição para maiores esclarecimentos.

Cotiporã, 24 de abril de 2026.

BIANCA BREDÁ

Eng. Ambiental – CREA RS257100

Responsável Legal e Técnica

Rennovare Soluções Ambientais



Tipo: OBRA OU SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL	ART Vínculo: 14376650
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART	

Contratado

Carteira: RS257100	Profissional: BIANCA BREDA	E-mail: bianca.breda@rennovare.eco.br
RNP: 2221119860	Título: Engenheira Ambiental	
Empresa: RENNOVARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA		Nr.Reg.: 274503

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE ROCA SALES	E-mail:
Endereço: RUA ELISEU ORLANDINI 51	Telefone: CPF/CNPJ: 88187935000170
Cidade: ROCA SALES	Bairro: CENTRO CEP: 95735000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ROCA SALES	CPF/CNPJ: 88187935000170
Endereço da Obra/Serviço: Distrito TRÊS PINHEIROS	CEP: 95735000 UF: RS
Cidade: ROCA SALES	Bairro: INTERIOR
Finalidade: AMBIENTAL	Vlr Contrato(R\$): 13.000,00 Honorários(R\$): 8.000,00
Data Início: 23/04/2026 Prev.Fim: 23/04/2027	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Gestão	PROJETO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	UN
Assessoria	Sistemas de Abastecimento de Água - Captação de Águas	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 24/04/2026

Documento assinado digitalmente

gov.br BIANCA BREDA
 Data: 24/04/2026 14:32:31-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima BIANCA BREDA Profissional	De acordo JONES WUNSCH:97772810059 59 Assinado de forma digital por JONES WUNSCH:97772810059 Dados: 2026.04.24 14:39:38 -03'00' PREFEITURA MUNICIPAL DE ROCA SALES Contratante
--------------	--	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Tipo: OBRA OU SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL	ART Vínculo: 14369101
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART	

Contratado

Carteira: RS236549	Profissional: CRISTIANO FUGALI	E-mail: crisfgli@gmail.com
RNP: 2218265834	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: BENEDETTI E FUGALI ENGENHARIA LTDA	Nr.Reg.: 262763	

Contratante

Nome: RENNOVARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS	E-mail:
Endereço: RUA JOSÉ DELLA PASQUA 501	Telefone: (54)99702762
Cidade: COTIPORÁ	Bairro: CENTRO
	CPF/CNPJ: 58921084000186
	CEP: 95335000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ROCA SALES	CPF/CNPJ: 88187935000170
Endereço da Obra/Serviço: COMUNIDADE TRES PINHEIROS	CEP: 95735000 UF: RS
Cidade: ROCA SALES	Bairro: INTERIOR
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 13.000,00 Honorários(R\$): 5.000,00
Data Início: 23/04/2026 Prev.Fim: 23/04/2027	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Rede de Água	540,00	M
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	192,50	M³
Projeto	RESERVATÓRIO DE ABASTECIMENTO DE REDE	20.000,00	L
Projeto	DIMENSIONAMENTO DE BOMBA SUBMERSA H 270 M.C.A	3,00	M³/H
Projeto	ABRIGO DE POÇO	2,25	M²
Orçamento	DE TODA A OBRA		
Memorial	DE TODA A OBRA		
Levantamento	Topografia	1.500,00	M²
Levantamento	Aerofotogrametria	1.500,00	M²

ART registrada (paga) no CREA-RS em 23/04/2026

Documento assinado digitalmente
gov.br CRISTIANO FUGALI
 Data: 23/04/2026 16:32:05-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br BIANCA BREDA
 Data: 24/04/2026 14:06:58-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

<hr/> Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima <hr/> CRISTIANO FUGALI Profissional	De acordo <hr/> RENNOVARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS Contratante
--------------------	--	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

MUNICÍPIO DE ROCA SALES



MEMORIAL DESCRITIVO

**EQUIPAMENTOS PARA A REDE DE ÁGUA
COMUNIDADE TRES PINHEIROS – ROCA SALES - RS**

ABRIL 2026

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da ABNT e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos

CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS DOCUMENTOS DA OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- em caso de divergências entre esta especificação, a planilha orçamentária e os desenhos/projetos fornecidos, efetue consulta ao fiscal da obra.
- em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.
- as cotas dos desenhos prevalecem sobre o desenho (escala).

INTERPRETAÇÃO DE MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial apresenta a descrição de cada serviço solicitado e quantificado na Planilha Orçamentária. Os serviços descritos no Memorial Descritivo seguem a mesma divisão existente na Planilha Orçamentária, como a

especificações dos projetos, com o intuito de facilitar a assimilação de cada item entre os diferentes documentos fornecidos.

As obras e serviços serão executados conforme:

- Especificações Técnicas.
- Normas Técnicas da ABNT.
- Normas e Procedimentos do Ministério do Trabalho.
- Normas e Procedimentos da Prefeitura Municipal local.
- Resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio-Ambiente) e suas atualizações.
- Instruções para Sinalização Rodoviária do DAER e DNIT.

Os serviços relativos a este memorial descritivo compreendem:

- Fornecimento e montagem do tubo edutor, do quadro de comando e da bomba submersa para poço;
- Execução da câmara de manobras;
- Interligação entre o tubo edutor e a rede;
- Execução do abrigo de poço;
- Cercamento da área do poço e do abrigo;
- Execução de base apoiada para reservatório;
- Fornecimento e instalação de reservatório de 20.000 litros.

CONDIÇÕES GERAIS DE TRABALHO:

Constituem encargos específicos da Contratada, além das decorrentes de lei e de normas regulamentares:

- manter durante toda execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações nele assumidas, as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- apresentar durante a execução do contrato, se solicitado, documentos que comprovem estar cumprindo a legislação em vigor quanto às obrigações assumidas na licitação decorrentes deste memorial;
- assumir inteira responsabilidade pelas obrigações fiscais decorrentes da execução do contrato;

cumprir e fazer cumprir todas as normas regulamentares sobre Medicina e Segurança do Trabalho (Lei nº 6.514 de 22/12/1.977 que altera o Capítulo V do Título II da CLT e a Portaria nº 3.214 de 08/06/1.978 que aprova as Normas Regulamentadoras do item mencionado) e obrigar seus empregados a trabalhar com equipamentos individuais, fornecidos pela própria, para proteção da saúde e da integridade física dos mesmos. Estes equipamentos dependerão de cada atividade profissional e do tipo de serviço a ser efetuado, conforme a NR6 - Norma Regulamentadora 6 - EPI (Equipamento de Proteção Individual);

responsabilizar-se integral e diretamente pelos serviços contratados e mencionados em quaisquer dos documentos que integram o presente dispositivo de contrato, nos termos da legislação vigente;

a Contratada deverá designar, para acompanhamento das equipes de trabalho, um capataz e/ou encarregado, cuja presença será obrigatória os serviços, o mesmo deverá ser o contato entre o Fiscal e as equipes de trabalho, bem como com o seu Responsável Técnico;

comparecer, sempre que convocada, ao local designado pela Prefeitura Municipal, por meio de pessoa devidamente credenciada, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas, para esclarecimentos de quaisquer dúvidas relacionadas com os serviços contratados;

manter a Prefeitura Municipal informada de todos os detalhes dos serviços, de acordo com as conveniências desta, no prazo máximo de 02 dias após a consulta;

fornecer à Prefeitura Municipal, quando solicitado, relação nominal dos empregados designados para a execução dos serviços onde conste o número de registro de empregado, número e série da CTPS - Carteira de Trabalho e Previdência Social, atualizando as informações quando da substituição, admissão e demissão do empregado;

a partir da relação nominal apresentada, a Prefeitura Municipal fiscalizará a execução dos trabalhos e o cumprimento das obrigações legais relativas a encargos e outras obrigações acessórias estabelecidas pela legislação regente;

afastar, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, após notificação, o empregado que, a critério da Prefeitura Municipal, proceder de forma desrespeitosa para com os funcionários e população do Município, com os próprios colegas, além do público em geral ou por julgar inconveniente por

inépcia. Não serão aceitas interpelações e seu afastamento não inferirá nenhum ônus para a Contratante;

- comunicar a Prefeitura Municipal no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas, quando ocorrer afastamento, substituição ou inclusão de qualquer elemento à equipe que esteja executando os trabalhos para a Prefeitura Municipal;

- fornecer e tornar obrigatório o uso de uniformes adequados à função e da identidade funcional da Contratada ou de subcontratada(s) dentro da área de realização dos serviços, de acordo com a legislação vigente;

- fornecer, orientar e tornar obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva - EPI e EPC, adequados aos riscos decorrentes da execução do escopo contratual, garantindo a proteção da integridade física dos trabalhadores durante o exercício das atividades, inclusive a de terceiros;

- comunicar os Acidentes do Trabalho ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), por meio de Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT, imediatamente após a sua ocorrência;

- reforçar, adequar ou substituir os seus recursos de equipamentos, máquinas, veículos, equipamentos de proteção individual e coletivo, instalações ou pessoal, se for constatada a sua inadequação para realizar os serviços, de acordo com o cronograma, nas suas etapas básicas intermediárias;

- providenciar em caso de embargo, interdição ou paralisação dos serviços, por meios adequados, a devida proteção e resguardo do local da ação, de maneira a não oferecer riscos a terceiros e ao meio ambiente;

- enviar à Prefeitura Municipal, imediatamente após sua lavratura, quaisquer autos de infração, bem como as notificações emitidas pelo Poder Judiciário, em que a Prefeitura Municipal conste como infratora ou ré, juntamente com um relato dos motivos que determinaram a autuação ou notificação;

- retirar, ao término dos serviços, todo seu pessoal de trabalho;

- reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais aplicados;

- responsabilizar-se pelos danos causados diretamente a Prefeitura Municipal ou a terceiros decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato;

- efetuar, pontualmente, os pagamentos devidos à(s) subcontratada(s), no caso dos serviços terem sido parcialmente subcontratados;
- pagar regularmente seus empregados, incluindo-se as contribuições decorrentes das Leis Sociais e Previdenciárias;
- as despesas decorrentes de alimentação, vale-transporte e outras que beneficiam os seus empregados, serão de sua responsabilidade;
- todos os serviços executados terão que ser garantidos obrigatoriamente pela Contratada, por um ano contra falhas executivas relacionadas à mão-de-obra ou uso indevido do material.

A Contratada não poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por quaisquer de seus elementos, o desconhecimento, incompreensão, dúvida ou esquecimentos das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no Projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Ficam reservados à Fiscalização o direito e a autoridade para resolver todos e quaisquer casos singulares, duvidosos, omissos, não previstos no Contrato, nestas Especificações, no Projeto e em tudo mais que de qualquer forma se relacione ou que venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com os serviços em questão e seus complementos. Implícita está a sua responsabilidade.

A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuem as responsabilidades únicas, integrais e exclusivas da Contratada no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre em conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A Fiscalização poderá exigir a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela Contratada, providências suplementares necessárias à segurança e ao bom andamento dos serviços.

1. PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

A placa da obra será executada com estrutura de pontaletes ou vigas, sarrafos e painel em chapa metálica galvanizada devidamente fixados e travados, fornecida e instalada e não poderá ser colocada em local visível e que interrompa a passagem de veículos automotivos e/ou pedestres, ou prejudiquem estes. Deverá ser retirada somente após a conclusão dos serviços. O modelo de placa de obra a ser utilizado deverá ser solicitado à fiscalização da obra.

2. ABRIGO DE POÇO

Trata-se da edificação anexa ao poço, local utilizado para armazenagem do quadro elétrico e de produtos e/ou equipamentos necessários ao funcionamento do poço. Deve ser executado de acordo com o projeto em anexo.

O local para a construção do abrigo de poço deverá ser definido pela fiscalização da obra.

2.1. RADIER

Para a execução do radier, é necessária uma limpeza prévia da superfície do terreno assim como o nivelamento e compactação. Logo após, montar as formas, escorando-as com piquetes de madeira. Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face exposta da forma. Verificar as dimensões e posicionamento das formas (nivelamento, prumo, alinhamento e estanqueidade).

Lançar e espalhar a camada de brita (10 cm) sobre solo previamente compactado e nivelado, compactar com compactador à percussão e nivelar a superfície. Sobre lastro, dispor a lona, garantindo sobreposição de mínimo 30 cm das emendas para impedir o escoamento da nata de cimento e a umidade ascendente. Posicionar os espaçadores de forma a garantir o cobrimento mínimo e não oferecer riscos de deslocamento das armaduras durante a concretagem.

Distribuir as telas (tela Q138, 10x10 cm, diâmetro 4.2 mm) de acordo com as especificações do projeto, observando nas seções de emenda das telas os traspases especificados. Enrijecer o conjunto de armaduras mediante amarração com arame recozido, de forma que não ocorra movimentação durante a concretagem da laje. Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto.

Verificar se a resistência característica – deverá ser 20 MPa – e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega. O concreto deverá conter aditivo impermeabilizante. Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”), lançar o material com a utilização de bombas. Adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto.

Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem. Regularizar a superfície utilizando rodo de corte. Executar a cura do concreto. - Promover a retirada das formas somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004.

O serviço será medido em m².

2.2. ALVENARIA

Assentamento de alvenaria em bloco cerâmico maciço de 5,3x11,5x24 cm, furos horizontais, com espessura de 11,5 cm no osso, juntas de 10 mm, assentado em argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, traço 1:2:8 (cimento, cal hidratada e areia). Deverá ser adicionado na massa aditivo impermeabilizante. O preparo da argamassa deverá ser em betoneira.

Deverá ser executada de acordo com as dimensões, recomendações e condições especificadas no projeto executivo. A alvenaria deverá absorver os esforços, solicitantes, dispensando os suportes estruturais convencionais, contendo armaduras envolvidas para absorver os esforços além das armaduras com finalidade construtiva ou de amarração. A espessura indicada neste item refere-se à alvenaria sem revestimento. A argamassa de assentamento deverá

apresentar resistência e trabalhabilidade adequadas aos serviços. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Procedimentos para execução:

- Executar a marcação da modulação da alvenaria, assentando-se os blocos dos cantos, em seguida, fazer a marcação da primeira fiada com blocos assentados sobre uma camada de argamassa previamente estendida, alinhados pelo seu comprimento.
- Atenção à construção dos cantos, que deve ser efetuada verificando-se o nivelamento, perpendicularidade, prumo e espessura das juntas, porque eles servirão como gabarito para a construção em si. Esticar uma linha que servirá como guia, garantindo o prumo e horizontalidade da fiada. Verificar o prumo de cada bloco assentado.
- As juntas entre os blocos devem estar completamente cheias, com espessura de 10 mm. As juntas verticais não devem coincidir entre fiadas contínuas, de modo a garantir a amarração dos blocos.

Para fins de recebimento (medição), a unidade é o metro quadrado.

2.3. VERGA PARA PORTA

A verga deverá ser moldadas, com concreto Fck 20 MPa e traço 1:2,7:3 (massa seca de cimento, areia média e brita 1). A armadura será em aço CA-60 de diâmetro 5 mm. A argamassa para assentamento com a alvenaria deverá ter traço 1:2:9 (cimento, cal e areia).

A verga deverá ter transpasse de 30 cm para cada lado do vão da porta.

2.4. ESQUADRIAS

As esquadrias serão em aço com acabamento em pintura esmalte.

A porta será de abrir, tipo veneziana. Para a sua instalação serão utilizados parafusos de rosca soberba de aço zincado, cabeça chata e fenda simples, de 5,5x65 mm com buchas de náilon nº 10. Também deverá ser utilizado selante elástico monocomponente a base de poliuretano para vedação de

esquadrias, podendo ser substituído por selante a base de silicone. Deverá ser instalada fechadura padrão.

2.5. REVESTIMENTOS EXTERNOS E INTERNOS

Todas as paredes deverão receber chapisco e após massa única.

Para o chapisco deverão ser obedecidas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231 e NBR 7200 (Revestimento de paredes e tetos com argamassa - materiais, preparo, aplicação e manutenção. além do abaixo especificado). Todas as superfícies de concreto, tais vergas e outros elementos estruturais ou complementares da mesma, bem como todas as alvenarias, serão chapiscadas. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

O reboco será empregado em todas as paredes, com acabamento alisado à régua e desempenadeira, de modo a proporcionar superfície inteiramente lisa e uniforme. O acabamento do reboco deverá ficar liso, sem ranhuras e sem grumos. O traço é de 1:2:8 (cimento, cal e areia). Deverá ser adicionado na massa aditivo impermeabilizante.

2.6. COBERTURA

A estrutura será apoiada na alvenaria e constituída por 3 caibros 8x16 cm.

A cobertura será em telhas de aluzinc com espessura de 0,5 mm. A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas). A montagem deve ser iniciada do beiral. Perfurar as telhas com brocas apropriadas, a uma distância mínima de 5 cm da extremidade livre da telha. Serão fixadas através de parafusos auto atarraxantes ou autoperfurantes, de aço carbono ou inox cadmiado cromatizado, com um conjunto de vedação constituído de uma arruela metálica e uma arruela elástica. Na fixação com parafusos ou ganchos com rosca não deve ser dado aperto excessivo, que venha a fissurar a peça em fibrocimento. Telhas e peças complementares com fissuras, empenamentos e outros defeitos acima dos tolerados pela respectiva normalização não devem ser utilizadas.

Deverá ser realizado arremate entre a alvenaria e o telhado para não ficarem vãos que permitam a entrada de insetos e sujidades. O arremate será

em argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, traço 1:2:8 (cimento, cal hidratada e areia).

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro quadrado.

2.7. PINTURA

As paredes internas e externas do abrigo receberão pintura acrílica. A abertura de metal receberá pintura esmalte. As cores serão definidas pela fiscalização.

Deverá ser aplicado uma demão de fundo selador acrílico nos ambientes internos e externos do abrigo. A superfície da argamassa deve estar firme (coesa), limpa, seca, sem poeira, gordura, sabão ou mofo. Partes soltas ou mal aderidas serão eliminadas, raspando-se ou escovando-se a superfície. Profundas imperfeições da superfície serão corrigidas com a própria argamassa empregada no reboco. Com lixa para massa, ref.: 230U, grão 100, da 3M do Brasil Ltda., ou similar, eliminar qualquer espécie de brilho. Logo após o preparo da superfície, aplicar uma demão de fundo selador acrílico para tratamento da superfície. Deverá observar as instruções e recomendações do fabricante.

Após o selador, as paredes receberão duas demãos de tinta acrílica. O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme. As pinturas e dissoluções de tintas na obra deverão obedecer às especificações dos fabricantes.

Todos os elementos que não receberem pintura, deverão estar protegidos de quaisquer respingos de tinta. Antes do início de qualquer pintura, o local de trabalho deverá estar limpo e livre de resíduos decorrentes do preparo das superfícies, não sendo permitida a execução simultânea de preparo de superfície e pintura.

As pinturas de superfície externas não serão permitidas com tempo chuvoso e úmido. Após ocorrência de chuvas dever-se-à esperar que a superfície esteja totalmente seca para que sejam reiniciados os serviços. Todos os respingos de tinta deverão ser removidos no instante da ocorrência a fim de facilitar a limpeza final da obra.

Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro quadrado.

2.8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas do abrigo de poço tubular profundo serão executadas de acordo com as prescrições das normas técnicas vigentes, em especial a NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão), NBR 14039 (Instalações elétricas de média tensão, quando aplicável), NBR 5419 (Sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA) e demais normas complementares da ABNT, bem como orientações da concessionária local de energia elétrica.

A alimentação elétrica do sistema será realizada a partir da rede pública existente, por meio de ramal de ligação devidamente dimensionado conforme a carga instalada do conjunto motobomba e equipamentos auxiliares. O padrão de entrada de energia está instalado e a contratada deverá fazer a ligação bem como proteção geral e aterramento.

No interior do abrigo será instalado quadro de comando e proteção do conjunto motobomba, dotado de disjuntores termomagnéticos, dispositivos de proteção contra surtos (DPS), relés de proteção, contadores e demais componentes necessários ao correto funcionamento do sistema. O quadro deverá possuir grau de proteção compatível com o ambiente (mínimo IP adequado para umidade e poeira), garantindo segurança operacional e durabilidade dos equipamentos.

O sistema de acionamento da bomba será automatizado por meio de chave bóia instalada no reservatório, sensores de nível ou pressostatos, conforme especificação do projeto. A interligação entre os dispositivos de comando deverá ser executada com cabos apropriados, devidamente dimensionados quanto à seção, isolamento e capacidade de corrente, respeitando os critérios de queda de tensão e aquecimento admissíveis.

A infraestrutura elétrica será composta por eletrodutos rígidos ou corrugados, caixas de passagem, conexões e suportes adequados, garantindo proteção mecânica aos condutores. Em áreas externas, os eletrodutos deverão ser preferencialmente enterrados ou fixados em postes (quando aplicável), com utilização de materiais resistentes às intempéries e à radiação UV.

Os condutores elétricos deverão ser de cobre, com isolamento termoplástica ou termofixa, classe de tensão compatível com a instalação, sendo identificados por cores conforme a norma. Todas as conexões deverão ser firmes e protegidas, evitando pontos de aquecimento ou mal contato.

Será obrigatória a execução de sistema de aterramento elétrico, com haste(s) de aterramento em cobre ou aço cobreado, interligadas ao quadro elétrico e às massas metálicas dos equipamentos, garantindo a equipotencialização e a proteção contra choques elétricos. A resistência de aterramento deverá atender aos limites estabelecidos em norma.

A fixação de cabos em postes de madeira (ex.: eucalipto tratado) deverá ser realizada por meio de isoladores apropriados e ferragens galvanizadas, garantindo o correto afastamento e segurança da instalação.

Todos os serviços deverão ser executados por profissionais qualificados, seguindo boas práticas de engenharia, e somente serão considerados concluídos após testes de funcionamento, verificação de continuidade, isolamento e correto acionamento do sistema.

3. CERCAMENTO

A locação do cercamento será indicada pela fiscalização da obra.

Inicialmente deve-se verificar o comprimento e espaçamento entre as fiadas do trecho da instalação. Faz-se, com cavadeira, a escavação dos furos para receber os mourões, com profundidade de 0,5 m. Após deve-se posicionar os mourões em concreto (10x10 cm e altura 2,30 m) nas cavas e, em seguida, faz-se o reaterro com concreto magro (traço 1:4,5:4,5). Nessa etapa deve-se checar o nivelamento.

Com os mourões instalados, coloca-se a tela de arame galvanizado losangular de 8 x 8 cm fio 14 bwg. Em seguida, estica-se o arame até a outra extremidade, sendo que, durante essa etapa, checa-se o alinhamento. Posteriormente executa-se a fixação final do arame no mourão de concreto por meio da amarração com arame galvanizado liso (12 BWG). Repetem-se os procedimentos de instalação do arame até que se finalizem as fiadas.

Será instalado portão metálico de correr. O portão será executado em gradil fixo de barras chatas de ferro galvanizado de 3 x ¼" na vertical, colocada em forma de persiana, sem requadro ao redor. Deverá conter dobradiças e elementos para o perfeito funcionamento do portão. O portão deverá ter 1,0 de largura e 2,0 m de altura. Receberá duas demãos de pintura com tinta alquídica de fundo (tipo zarcão) e após duas demãos de pintura esmalte. A cor será definida pela fiscalização. As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas; as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas; as demãos de tinta somente serão aplicadas quando a precedente estiver perfeitamente seca; deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras. Não se recomenda pintar em ambientes com temperaturas inferiores a 12°C e umidade relativa do ar superior a 85%. Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado (m²).

4. MONTAGEM MECÂNICA DO POÇO

Montagem mecânica dos poços: ficará a empresa contratada responsável pelo fornecimento, transporte e instalação de todas as peças necessárias e suficientes para a montagem do poço. Durante a montagem do tubo edutor, deverá ser realizada a instalação elétrica da bomba submersa, sendo que o cabo elétrico utilizado para a instalação deverá ser preso no tubo através de amarrações espaçadas ao longo de todo comprimento. O conjunto – bomba, tubo e cabo elétrico – deverá ser inserido no poço com o auxílio de caminhão guindaste com capacidade para suportar a estrutura, independente da profundidade do poço. Para a montagem da ligação entre o tubo edutor até a interligação com a rede existente, a empresa contratada deverá instalar todas as peças de acordo com o projeto fornecido, não serão admitidas outras configurações de montagem.

A CONTRATADA deve fornecer às suas expensas, todos os veículos, equipamentos, materiais ou quaisquer outros itens necessários a execução dos serviços contratados. Os veículos podem ser de propriedade da CONTRATADA ou de terceiros, tanto uma condição como outra devem ser comprovadas mediante a apresentação dos documentos afins na fase de contratação.

A CONTRATADA deve fornecer os equipamentos e ferramentas de primeira qualidade, em conformidade com as Normas da ABNT, em perfeito funcionamento mecânico, hidráulico e elétrico, adequados ao tipo de trabalho e com todos os componentes de fábrica. Os mesmos devem ser os necessários e suficientes às instalações e montagens, se for preciso, cabendo-lhe, integralmente, a responsabilidade pela compra, carga, transporte, descarga e depósito, ficando a CONTRATANTE isentada de quaisquer obrigações provenientes do fornecimento dos mesmos.

4.1. MONTAGEM DO TUBO EDUTOR E BOMBA

Trata-se da montagem do tubo edutor” e do grupo motor-bomba submerso (inclusive instalação elétrica) no poço. As peças necessárias e suficientes à montagem (tubos, luvas e cabos chatos) devem ser fornecidas pela bem como o fornecimento e a instalação da bomba submersa. A bomba a ser

utilizada será uma bomba submersa de 4" com quadro de comando de ao menos 6,0 HP trifásico compatível com a bomba e com sensor de nível.

4.2. FORNECIMENTO E MONTAGEM DA INTERLIGAÇÃO ENTRE TUBO EDUTOR E REDE ADUTORA

Trata-se do fornecimento e montagem da válvula de retenção horizontal para proteção da bomba e do sistema contragolpes de aríetes pressão do sistema, posteriormente será instalado hidrômetro com diâmetro compatível com o sistema e por fim usa-se ligação adaptada para a rede de adução em PEAD de acordo com o projeto. Está incluso o fornecimento de todas as peças necessárias para a execução do serviço.

4.3. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO

Os requisitos que devem ser atendidos pelas conexões galvanizadas são os seguintes:

- a) Os tubos e as conexões devem ser fabricados em ferro fundido maleável conforme NBR 6590, classe 35010;
- b) As roscas de vedação devem estar de acordo com a NBR-NM ISO 7-1; conforme item 5.2, da NBR-6943 A tolerância de alinhamento dos eixos das roscas é de $\pm 0,5^\circ$ em relação ao ângulo especificado.
- c) As roscas de acoplamento devem estar de acordo com a NBR 8133.
- d) A galvanização deve atender aos requisitos da NBR 6323.

Os tubos e as conexões, na ocasião do fornecimento, deverão ser entregues com cópia dos ensaios de qualidade realizados pelo fabricante, segundo itens 6 e 7 da NBR 6943, conforme segue abaixo na Tabela 1 da Portaria N°.160/2007 do INMETRO.

A medição e pagamento por unidade para conexões e metro linear para tubos.

4.4. TAMPÃO PARA FECHAMENTO DO POÇO.

Tampa em aço galvanizado para fechamento do poço de modo que proteja a contaminação do poço, compatível com o sistema.

4.5. QUADRO DE COMANDO PARA A BOMBA DO POÇO

Será instalado, no interior do abrigo do poço tubular profundo, quadro de comando e proteção destinado à operação do conjunto motobomba submerso, devidamente dimensionado e compatível com as características elétricas e operacionais do equipamento instalado.

O sistema contempla bomba submersa de 4" do própria para poços artesianos com alimentação trifásica em 380 V, frequência de 60 Hz e potência nominal de ao menos 6 HP, sendo o quadro de comando dimensionado para operação em regime trifásico 380 V, compatível com motor de potência conforme especificação do fabricante e condições reais de operação.

O quadro de comando deverá ser fornecido completo, montado e testado em fábrica, contendo no mínimo os seguintes componentes:

Disjuntor geral termomagnético, devidamente dimensionado para proteção do circuito;

Contator(es) para manobra do motor;

Relé térmico ajustável para proteção contra sobrecarga;

Relé de falta e sequência de fase;

Dispositivo de proteção contra subtensão e sobretensão;

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS);

Bornes de ligação e barramentos internos;

Sinalização visual de funcionamento (ligado/desligado/falha), quando aplicável.

O sistema de acionamento da bomba será automatizado por meio de sensor de nível elétrico, instalado no reservatório, possibilitando o controle automático e manual de partida e parada do conjunto motobomba conforme os níveis mínimo e máximo de operação, garantindo a proteção contra funcionamento a seco e evitando transbordamentos.

O quadro deverá possuir grau de proteção adequado ao ambiente (mínimo IP compatível com presença de umidade e poeira), ser fabricado em material resistente à corrosão e instalado em local protegido, com fixação adequada à estrutura do abrigo.

Todas as interligações elétricas entre o quadro de comando, a bomba submersa e o sistema de controle deverão ser executadas com cabos de cobre, com isolamento adequada à tensão de operação, devidamente dimensionados conforme critérios de capacidade de corrente, queda de tensão e condições de instalação, em conformidade com a NBR 5410.

A instalação deverá prever sistema de aterramento eficiente, com interligação do quadro, carcaças metálicas e demais componentes, garantindo a segurança dos usuários e a proteção dos equipamentos.

Ao final da execução, deverão ser realizados testes de funcionamento, verificação dos dispositivos de proteção e ajuste dos parâmetros operacionais, assegurando o perfeito desempenho do sistema.

5. EQUIPAMENTOS PARA O TRATAMENTO DA ÁGUA

Sistema de desinfecção por cloração composto por unidade de dosagem automática de hipoclorito de sódio, incluindo:

- Reservatório para preparo e armazenamento da solução de hipoclorito
- Bomba dosadora eletromagnética ou de deslocamento positivo, com controle de vazão
- Tubulações de sucção e recalque em material resistente a agentes químicos
- Válvulas de retenção, registros e conexões
- Ponto de injeção na linha de recalque
- Ligação a fonte de energia

A dosagem será realizada de forma contínua na linha de adução, sendo ajustada conforme a vazão do sistema, garantindo concentração adequada de cloro residual livre para desinfecção da água.

A utilização de bomba dosadora permite aplicação precisa e controlada do hipoclorito, fundamental para evitar subdosagem ou superdosagem no tratamento.

O sistema deverá atender a vazão de projeto de **5 m³/h**, sendo dimensionado para operação contínua e segura.

6. BASE APOIADA EM CONCRETO ARMADO PARA RESERVATÓRIO

Será executada uma base apoiada em concreto armado para o reservatório localizado junto ao recalque. A posição da base será definida pela fiscalização da obra.

Para a execução primeiramente será realizado lastro de concreto magro de espessura 3 cm. Para a concretagem da base será utilizado concreto com fck 30 MPa. As armaduras serão em aço CA 60 de diâmetro 05 mm e espaçamento de 10 cm. A base terá altura de 20 cm. Especificações na planta de EST 01 DET RESERVATÓRIO.

7. INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIOS

Será instalado reservatório para armazenamento de água temperatura ambiente, fabricados em poliéster reforçado com fibra de vidro. Terão capacidade de armazenagem de 20.000 litros. Os reservatórios deverão possuir tampa.

Os reservatórios deverão atender aos requisitos das normas NBR 13210:2005, ABNT NBR 5626:2020 Errata 1:2020.

As especificações de montagem se encontram na planta RESERVATÓRIO INSTALAÇÃO - Caixas d'água e poço.pdf.

8. ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALAS PARA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE ADUÇÃO

Os serviços de escavação de valas para assentamento da tubulação de adução e interligações do sistema de abastecimento de água deverão ser executados conforme traçado, cotas e seções indicadas em projeto.

As valas deverão possuir seção típica com profundidade média de **0,80 m** e largura de fundo de **0,50 m**, com taludes laterais inclinados na proporção **2v:1h**, garantindo estabilidade das paredes e segurança durante a execução.

A escavação poderá ser executada de forma mecanizada, conforme as condições do terreno, devendo o fundo da vala ser regularizado e nivelado, removendo-se materiais soltos, orgânicos ou inadequados ao apoio da tubulação. Caso necessário, deverá ser realizado apiloamento do fundo para garantir suporte uniforme.

O assentamento da tubulação em PEAD, será executado com proteção de **material proveniente da escavação livre de pedras ou objetos que danifiquem a tubulação com cobertura de 20 cm ao menos**, com a finalidade de evitar danos mecânicos à tubulação e proporcionar melhor acomodação.

Após o assentamento e alinhamento da tubulação, o reaterro deverá ser executado em camadas sucessivas, utilizando preferencialmente o material proveniente da própria escavação, desde que isento de pedras de grande dimensão, matéria orgânica ou detritos. O material deverá ser lançado e compactado manualmente nas primeiras camadas (zona de envolvimento do tubo), evitando deslocamentos ou esforços indevidos na tubulação.

Roca Sales, 23 de abril de 2026.



Documento assinado digitalmente

CRISTIANO FUGALI

Data: 23/04/2026 16:32:05-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Cristiano Fugali

CREA RS236549

PROGETTARE
ENGENHARIA E ASSESSORIA

RENOVARE
SOLUÇÕES AMBIENTAIS

MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO – SISTEMA DE ADUÇÃO DE ÁGUA

1. IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA

Sistema de adução de água a partir de poço tubular profundo, composto por conjunto motobomba submersa, coluna de recalque em aço galvanizado e adutora externa em PEAD até reservatório elevado.

2. OBJETIVO

Determinar os parâmetros hidráulicos do sistema, incluindo altura manométrica total, perdas de carga e verificação da compatibilidade do conjunto motobomba e da tubulação adotada.

3. DADOS DE PROJETO

Vazão: $Q = 3,00 \text{ m}^3/\text{h} = 0,000833 \text{ m}^3/\text{s}$

Profundidade da bomba: 192 m

Desnível geométrico: 66 m

Comprimento total: 447 m

Diâmetro interno adotado: $D = 0,041 \text{ m}$

Material: aço galvanizado (coluna) e PEAD PN 12,5 (adução)

Coefficiente Hazen-Williams: $C = 130$

4. ALTURA GEOMÉTRICA

$H_g = 192 + 66 = 258 \text{ m}$

5. VELOCIDADE DE ESCOAMENTO

$A = \pi \cdot D^2 / 4$

$A = 3,1416 \times (0,041)^2 / 4 = 0,001320 \text{ m}^2$

$v = Q/A = 0,000833 / 0,001320 = 1,00 \text{ m/s}$

Velocidade adequada para sistemas de recalque (faixa recomendada 0,6 a 2,0 m/s).

6. PERDAS DE CARGA DISTRIBUÍDAS (C=130)

$h_f = 10,67 \times L \times Q^{1,852} / (C^{1,852} \times D^{4,871})$

$h_f = 16,94 \text{ mca}$

7. PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

Peça	Qtd	K	K total
Curvas 90° ferro galvanizado	6	0.9	5.4

Curva adicional	1	0.9	0.9
Válvula de retenção	1	2.5	2.5
Válvula de gaveta (aberta)	2	0.2	0.4
Tê passagem direta	1	0.6	0.6
Curvas trecho reduzido	2	0.9	1.8
Adaptador PEAD	1	0.5	0.5
Luvras rosca	2	0.2	0.4
Joelho PVC	1	0.9	0.9
Entrada reservatório	1	1.0	1.0

Somatório: $\Sigma K = 15,4$

$$h_l = \Sigma K \times (v^2 / 2g)$$

$$h_l = 15,4 \times (1^2 / (2 \times 9,81)) = 0,79 \text{ mca}$$

Adotado com fator de segurança: $h_l = 3,0 \text{ mca}$

8. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

$$HMT = H_g + h_f + h_l$$

$$HMT = 258 + 16,94 + 3,0 = 277,94 \text{ mca}$$

Adotado: $HMT \approx 278 \text{ mca}$

9. VERIFICAÇÃO DA TUBULAÇÃO

Pressão estática estimada:

$$P = 66 / 10,197 = 6,47 \text{ bar}$$

Tubulação PEAD PN 12,5 atende com margem de segurança.

10. ESPECIFICAÇÃO DO CONJUNTO MOTOBOMBA

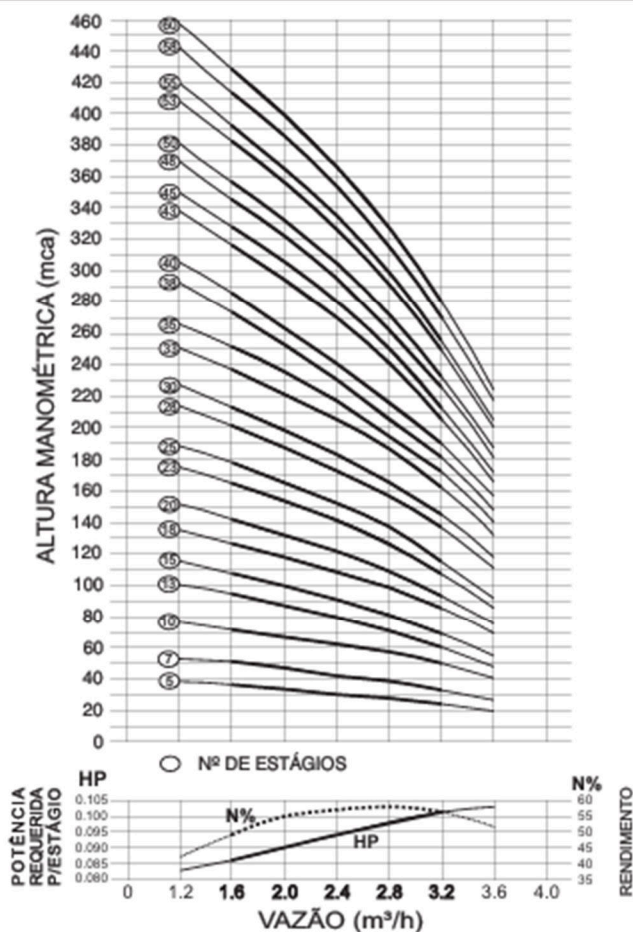
Tipo: Bomba submersa multicelular para poço profundo (4")

Modelo: Vambro VBPO.423.58.060U IP55 (sugerida)

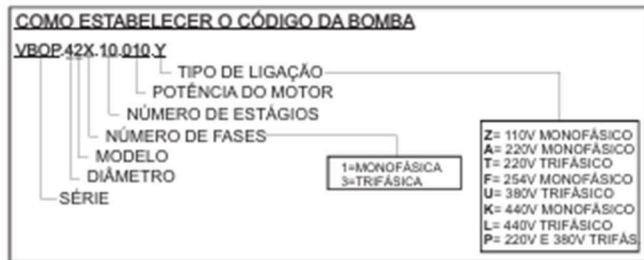
Potência: 6 CV

Alimentação: Trifásica 380 V

Aplicação: recalque de água limpa em grandes alturas manométricas



MODELO	E	HP	VAZÃO E ALTURA MANOMÉTRICA										m³/h
			0	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0		
VBOP.42X.05.005.Y	5	0.5	40.4	38.6	37.0	34.5	30.4	28.6	24.3	19.7	14.5	EM METROS	
VBOP.42X.07.007.Y	7	0.7	56.0	53.5	51.3	47.8	42.1	39.6	33.7	27.3	20.1		
VBOP.42X.10.010.Y	10	1.0	80.5	76.4	72.0	67.5	63.0	57.5	50.2	40.4	29.7		
VBOP.42X.13.015.Y	13	1.5	105.5	100.5	95.5	87.3	79.8	71.5	60.4	48.6	35.5		
VBOP.42X.15.015.Y	15	1.5	120.5	114.8	108.0	99.7	91.2	81.7	69.0	55.5	40.6		
VBOP.42X.18.020.Y	18	2.0	143.2	135.4	127.3	118.2	109.1	99.1	85.4	69.4	51.8		
VBOP.42X.20.020.Y	20	2.0	157.5	152.0	142.0	132.2	122.1	109.0	94.0	76.4	57.0		
VBOP.42X.23.025.Y	23	2.5	184.4	175.1	165.4	154.2	142.6	127.6	108.9	85.5	66.0		
VBOP.42X.25.025.Y	25	2.5	198.5	188.4	178.0	166.0	153.5	137.3	115.0	92.0	71.0		
VBOP.42X.28.030.Y	28	3.0	223.9	214.0	201.7	187.6	173.5	157.0	137.6	111.9	84.8		
VBOP.42X.30.030.Y	30	3.0	237.5	227.0	214.0	199.0	184.0	166.5	146.0	118.7	90.0		
VBOP.42X.33.035.Y	33	3.5	264.0	250.8	237.6	222.0	205.5	187.6	163.1	132.5	99.0		
VBOP.42X.35.035.Y	35	3.5	280.0	266.0	252.0	235.5	218.0	195.0	173.0	140.5	105.0		
VBOP.42X.38.040.Y	38	4.0	307.0	293.1	274.4	253.3	231.2	205.3	182.3	148.7	110.5		
VBOP.42X.40.040.Y	40	4.0	320.0	305.5	286.0	264.0	241.0	216.0	190.0	157.0	115.2		
VBOP.42X.43.045.Y	43	4.5	349.4	337.8	316.6	294.8	270.4	241.6	206.5	166.2	121.0		
VBOP.42X.45.045.Y	45	4.5	362.0	350.0	328.0	305.5	280.2	250.3	214.0	172.2	125.4		
VBOP.42X.48.050.Y	48	5.0	385.6	369.5	346.3	322.6	295.8	264.2	225.9	181.8	132.3		
VBOP.42X.50.050.Y	50	5.0	397.7	381.1	357.2	332.7	305.1	272.5	233.0	187.5	136.5		
VBOP.42X.53.055.Y	53	5.5	425.8	408.0	382.4	356.2	326.6	291.8	249.4	200.8	146.2		
VBOP.42X.55.055.Y	55	5.5	437.5	419.2	392.0	366.0	335.6	299.8	256.3	206.3	150.2		
VBOP.42X.58.060.Y	58	6.0	461.4	442.0	414.3	386.0	353.9	316.2	270.3	217.6	158.0		
VBOP.42X.60.060.Y	60	6.0	477.3	457.3	426.6	399.3	366.1	327.1	279.6	225.1	163.9		



Essa é uma sugestão de bomba para atender os requisitos de projeto. A Contratada deverá apresentar proposta de bomba a fiscalização.

11. VERIFICAÇÃO DO PONTO DE OPERAÇÃO

Ponto requerido:

Vazão = 3,0 m³/h

HMT ≈ 278 mca

Quadro-resumo dos parâmetros hidráulicos do sistema de adução

Item	Descrição	Valor
1	Vazão de projeto (Q)	3,00 m ³ /h
2	Vazão de projeto (Q)	0,000833 m ³ /s
3	Profundidade de instalação da bomba	192 m
4	Desnível geométrico até o reservatório	66 m
5	Altura geométrica de recalque (Hg)	258 m
6	Comprimento da coluna de recalque interna	192 m
7	Comprimento da adução externa	255 m
8	Comprimento hidráulico total considerado	447 m
9	Material da coluna interna	Aço galvanizado DN 40
10	Material da adução externa	PEAD Ø 50 mm, PN 12,5

Item	Descrição	Valor
11	Diâmetro interno hidráulico adotado	41 mm
12	Coeficiente de Hazen-Williams (C)	130
13	Área da seção interna (A)	0,001320 m ²
14	Velocidade média de escoamento (v)	1,00 m/s
15	Perda de carga distribuída (hf)	16,94 mca
16	Somatório dos coeficientes localizados (ΣK)	15,4
17	Perda de carga localizada calculada	0,79 mca
18	Perda de carga localizada adotada	3,00 mca
19	Altura manométrica total (HMT)	277,94 mca
20	Altura manométrica total adotada	278 mca
21	Pressão estática estimada no trecho externo	6,47 bar
22	Tipo de bomba	Submersa multicelular 4"
23	Modelo da bomba sugerido	VBPO.423.58.060U IP55
24	Potência do motor	6 CV
25	Alimentação elétrica	Trifásica 380 V
26	Condição de operação verificada	3,0 m ³ /h @ 278 mca
27	Situação da tubulação PEAD PN 12,5	Atende
28	Situação preliminar do conjunto motobomba	Compatível, mediante validação em curva

MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO

REDE DE ALIMENTAÇÃO POR GRAVIDADE

Objeto: Interligação de reservatório à rede existente

Local: Sistema de abastecimento de água

Finalidade: Determinação da vazão por gravidade, perdas de carga e verificação hidráulica da linha

1. OBJETO E FINALIDADE

O presente memorial de cálculo tem por objetivo apresentar o dimensionamento hidráulico da rede de alimentação por gravidade, destinada à condução de água a partir da caixa d'água até o ponto de encaixe na rede existente. O cálculo contempla a determinação da vazão disponível por gravidade, a avaliação das perdas de carga distribuídas e localizadas, bem como a verificação da velocidade de escoamento e da pressão estática atuante sobre a tubulação projetada.

2. DADOS ADOTADOS PARA O CÁLCULO

Desnível geométrico disponível entre o nível de saída da caixa e o ponto de ligação na rede existente: $H = 70,00$ m

Extensão da linha de alimentação: $L = 270,00$ m

Tubulação adotada: tubo de polietileno de alta densidade, PEAD, PE-80, DE = 50 mm x 4,6 mm, SDR 11, PN 12,5

Diâmetro externo da tubulação: $DE = 50,0$ mm

Espessura da parede: $e = 4,6$ mm

Diâmetro interno hidráulico: $D = DE - 2e = 50,0 - 2 \times 4,6 = 40,8$ mm = 0,0408 m

Coefficiente de Hazen-Williams para tubo novo em PEAD: $C = 140$

Ponto final da linha: encaixe em rede existente de PVC 50 mm

Perdas localizadas consideradas no trecho

2 joelhos de 90°

5 junções em PEAD para união de tubulação

1 válvula redutora de pressão, instalada antes do encaixe na rede existente

1 tê de ligação em PVC para conexão com a rede existente

3. CRITÉRIO HIDRÁULICO ADOTADO

Por se tratar de alimentação por gravidade, considera-se que a energia disponível ao escoamento corresponde ao desnível geométrico entre o nível de saída do reservatório e o ponto de ligação na rede. Assim, a soma das perdas de carga distribuídas e localizadas deve

ser igual à carga disponível. Para o cálculo da perda de carga distribuída foi adotada a fórmula de Hazen-Williams, usualmente empregada em redes de abastecimento de água.

Equação de Hazen-Williams:

$$hf = 10,67 \times L \times Q^{1,852} / (C^{1,852} \times D^{4,87})$$

4. DETERMINAÇÃO PRELIMINAR DA VAZÃO SEM PERDAS LOCALIZADAS

Inicialmente, determina-se a vazão teórica disponível considerando que toda a carga de 70,00 m esteja aplicada na perda de carga distribuída do tubo, desprezando-se momentaneamente as singularidades.

Adotando:

$$hf = 70,00 \text{ m}$$

$$L = 270,00 \text{ m}$$

$$C = 140$$

$$D = 0,0408 \text{ m}$$

Substituindo na expressão:

$$70,00 = 10,67 \times 270,00 \times Q^{1,852} / (140^{1,852} \times 0,0408^{4,87})$$

Isolando a vazão:

$$Q \approx 0,00418 \text{ m}^3/\text{s}$$

Convertendo para metro cúbico por hora:

$$Q = 0,00418 \times 3600$$

$$Q \approx 15,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

5. DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE CORRESPONDENTE

Com a vazão preliminar calculada, determina-se a velocidade média no interior da tubulação, a qual servirá de base para o cálculo das perdas localizadas.

Área da seção interna do tubo:

$$A = \pi \times D^2 / 4$$

$$A = 3,1416 \times 0,0408^2 / 4$$

$$A \approx 0,00131 \text{ m}^2$$

Velocidade média:

$$V = Q / A$$

$$V = 0,00418 / 0,00131$$

$$V \approx 3,19 \text{ m/s}$$

6. CÁLCULO DAS PERDAS LOCALIZADAS

As perdas localizadas foram estimadas por meio da expressão geral $hf_l = K \times (V^2 / 2g)$, adotando-se coeficientes típicos de singularidade para cada componente instalado na linha.

Elemento	Quantidade	Coeficiente K adotado	K total
Joelho de 90°	2	0,9	1,8
Junção em PEAD	5	0,3	1,5
Válvula redutora de pressão	1	5,0	5,0
Tê de ligação em PVC	1	1,8	1,8

Somatório dos coeficientes de singularidade:

$$K_{\text{total}} = 1,8 + 1,5 + 5,0 + 1,8$$

$$K_{\text{total}} = 10,1$$

Perda localizada total:

$$hf_l = K_{\text{total}} \times (V^2 / 2g)$$

$$hf_l = 10,1 \times (3,19^2 / (2 \times 9,81))$$

$$hf_l = 10,1 \times (10,18 / 19,62)$$

$$hf_l = 10,1 \times 0,519$$

$$hf_l \approx 5,24 \text{ mca}$$

7. RECALCULO DA VAZÃO COM ABATIMENTO DAS PERDAS LOCALIZADAS

Como parte da carga disponível é consumida nas singularidades, a carga efetivamente remanescente para vencer a perda distribuída da tubulação passa a ser igual ao desnível total menos a perda localizada calculada.

Carga disponível para perda distribuída:

$$hf_{\text{disponível}} = 70,00 - 5,24$$

$hf_{\text{disponível}} = 64,76 \text{ m}$

Reaplicando a equação de Hazen-Williams:

$$64,76 = 10,67 \times 270,00 \times Q^{1,852} / (140^{1,852} \times 0,0408^{4,87})$$

Isolando a vazão:

$$Q \approx 0,00400 \text{ m}^3/\text{s}$$

Convertendo:

$$Q = 0,00400 \times 3600$$

$$Q \approx 14,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

8. VELOCIDADE FINAL DE ESCOAMENTO

Velocidade final correspondente:

$$V = Q / A$$

$$V = 0,00400 / 0,00131$$

$$V \approx 3,05 \text{ m/s}$$

A velocidade calculada é elevada para redes de distribuição convencionais, porém ainda admissível em trechos curtos de alimentação por gravidade. De todo modo, trata-se de valor que reforça a conveniência da instalação da válvula redutora de pressão e da adequada ancoragem dos componentes singulares do sistema.

9. VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO ESTÁTICA

A pressão estática máxima teórica no ponto baixo da rede pode ser estimada a partir do desnível geométrico integral disponível, desconsiderando o escoamento.

Pressão estática máxima:

$$P = \gamma \times H$$

Em termos práticos, $70,00 \text{ mca} \approx 7,0 \text{ bar}$

Considerando que a tubulação especificada possui classe de pressão PN 12,5, correspondente a 12,5 bar, verifica-se que a pressão estática de serviço permanece abaixo da capacidade nominal do tubo, resultando em condição segura sob o ponto de vista resistente.

10. COMPATIBILIDADE COM A REDE EXISTENTE

A ligação em rede existente de PVC 50 mm deverá ser executada com tê apropriado e com instalação prévia de válvula redutora de pressão na chegada, a fim de compatibilizar o regime hidráulico da nova alimentação com as condições operacionais da rede existente. A adoção da válvula redutora mostra-se tecnicamente recomendável em razão do elevado desnível disponível e da pressão potencial no ponto de entrega.

11. RESULTADO FINAL DO DIMENSIONAMENTO

Vazão teórica sem perdas localizadas: 15,04 m³/h

Perda localizada total estimada: 5,24 mca

Vazão final considerada com singularidades: 14,40 m³/h

Velocidade correspondente: 3,05 m/s

Pressão estática máxima no ponto baixo: aproximadamente 7,0 bar

12. CONCLUSÃO TÉCNICA

Com base nos dados geométricos e hidráulicos adotados, conclui-se que a rede de alimentação por gravidade, constituída por tubo PEAD PE-80, DE 50 mm x 4,6 mm, SDR 11, PN 12,5, com extensão de 270,00 m e desnível de 70,00 m, apresenta capacidade para conduzir vazão da ordem de 14,40 m³/h até o ponto de encaixe na rede existente.

As perdas localizadas decorrentes de 2 joelhos de 90°, 5 junções em PEAD, 1 válvula redutora de pressão e 1 tê de ligação em PVC foram consideradas no cálculo, resultando em perda localizada estimada de 5,24 mca. A pressão estática máxima prevista, de aproximadamente 7,0 bar, é compatível com a classe de pressão da tubulação adotada.

Dessa forma, o sistema mostra-se tecnicamente viável, recomendando-se a execução da ligação com válvula redutora de pressão a montante do encaixe na rede existente, bem como a observância dos cuidados executivos de ancoragem, alinhamento e estanqueidade das conexões.

Roca Sales, 20 de abril de 2026.



Documento assinado digitalmente
CRISTIANO FUGALI
Data: 23/04/2026 16:32:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Cristiano Fugali

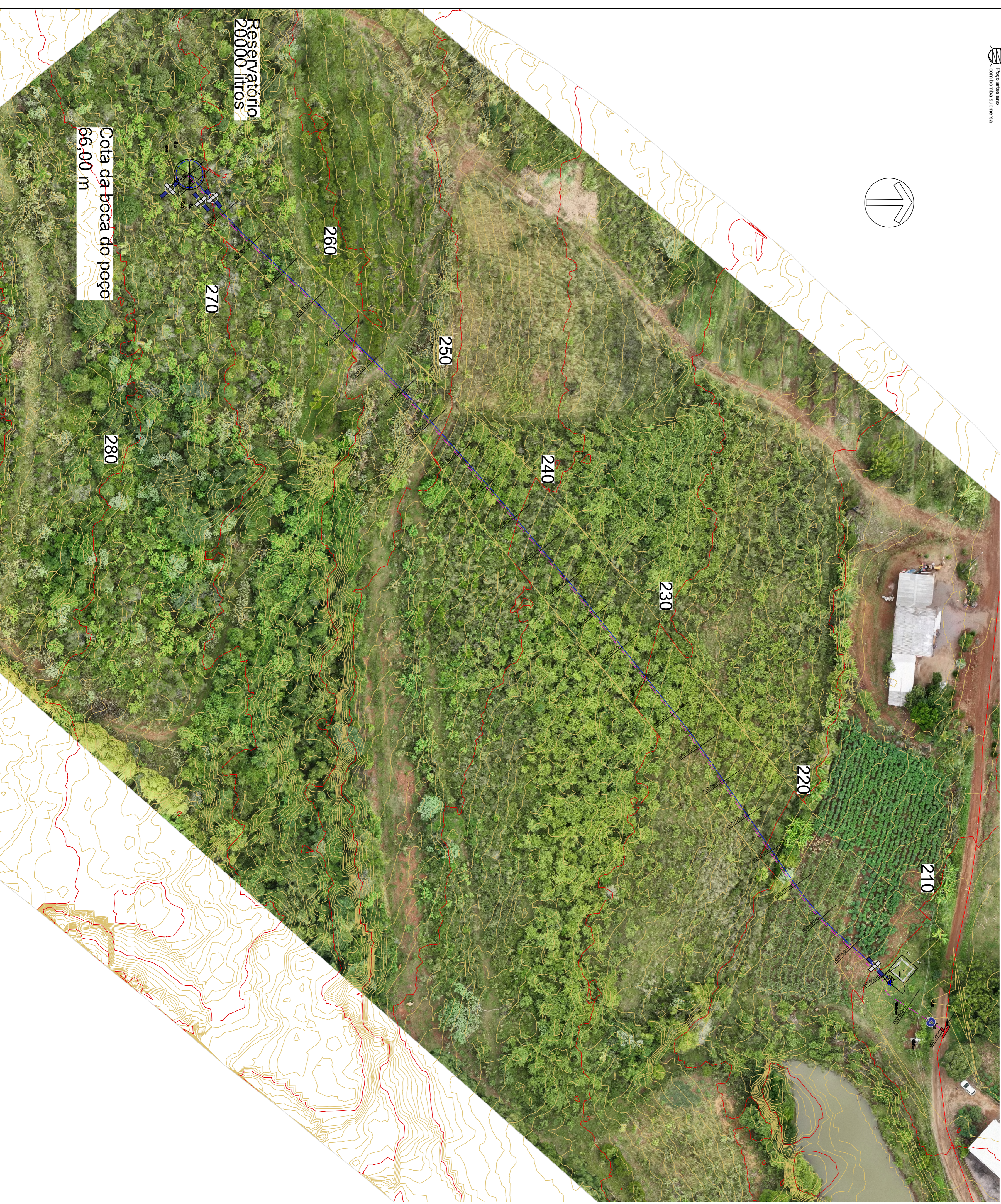
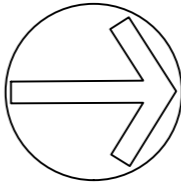
CREA RS236549

PROGETTARE
ENGENHARIA E ASSESSORIA

RENOVARE
SOLUÇÕES AMBIENTAIS

- Rede de abastecimento Tubo PEAD PN 12,5 PE 80 50 mm
- Tubo PEAD PN 12,5 PE 80 50 mm
- Rede de abastecimento em PVC existente
- T Tei PP / PEAD - 50 mm
- + União com anelão PP / PEAD - 50 mm
- T Caixa Tomada PP / PEAD - 50 mm / 20 mm
- C Válvula redutora de pressão
- A Reservatório sobre base de concreto - 20.000 L
- Entornamento da rede
- Tampa ou C/te de final de rede 50 mm
- Bomba Centrifuga
- Poço artesiano
- Poço artesiano com bomba submersa

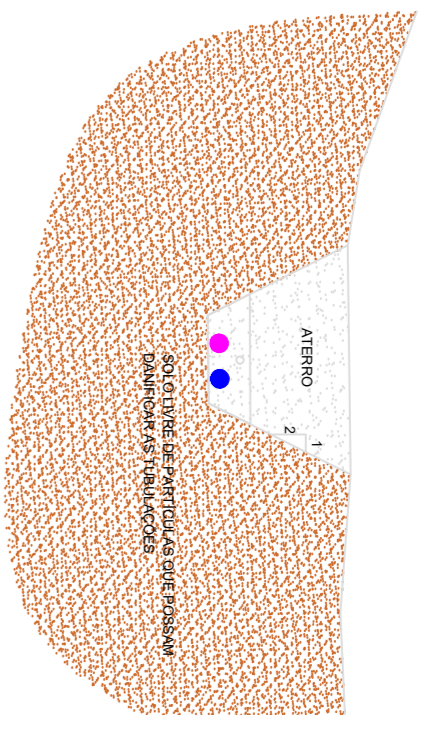
ESTADAMENTO	0	2	4	6	8	10	12	13
COZAS	208.18	208.184	209.41	209.414	215.32	215.319	221.80	221.799
TERRENO/PROJETO	208.184	209.41	209.414	215.32	215.319	221.80	221.799	225.91
								225.906
								230.06
								230.063
								234.86
								234.864
								237.45
								237.453
								242.03
								242.027
								248.44
								248.436
								257.92
								257.922
								261.99
								261.995
								266.24
								266.238
								270.91
								270.907
								271.12
								271.636



Válvula

ESCALA/ESTADO	0,70 m²
ÁREA DE CORTE	276,00 m²
EXTENSÃO DA REDE	192,50 m²
VOLUME DE CORTE/QUALUNDO	

PARA CÁLCULO DE VOLUME DE CORTE UTILIZOU-SE A ÁREA DA SEÇÃO DE 0,8 M DE PROFUNDIDADE COM 0,5 DE LARGURA DE FUNDO COM PAREDES DE CORTE INCLINADAS EM 2:1. O VOLUME DE CORTE FOI CONSIDERADO COMO O VOLUME DE CORTE COM ESPALHAMENTO DO SOLO RESIDUAL PELO TERRENO. PARA COBERTIMENTO DOS TUBOS UTILIZAR SOLO SEM BLOCOS DE ROCHA, VERIFICAÇÃO OU QUALQUER OUTRO QUE POSSA DANIFICAR O TUBO. PARA O CÁLCULO DO VOLUME DE CORTE, O RESTANTE UTILIZAR O MANTERLUDE REATERRO DA ESCAVACÃO.



SISTEMA DE ADOUÇÃO DE ÁGUA

A adução de água será realizada a partir de poço tubular profundo, por meio de conjunto motorbomba submerso instalado a aproximadamente 192,00 m de profundidade, com resalque até reservatório elevado, vencendo desnível geométrico de 66,00 m.

O sistema foi dimensionado para vazão de 3,00 m³/h, resultando em altura manométrica total da ordem de 270 mca, considerando perdas distribuídas e localizadas ao longo da linha.

A coluna de resalque interna do poço será executada em tubo de polietileno de alta densidade (PEAD), PE-80, DE 50 mm x 4,6 mm (SDR 11, PN 12,5), com conexões resquadas, garantindo resistência mecânica e segurança operacional.

A adução externa será executada em tubo de polietileno de alta densidade (PEAD), PE-80, DE 50 mm x 4,6 mm (SDR 11, PN 12,5), adequado às pressões atuantes no trecho, com pressão máxima estimada de aproximadamente 6,6 bar.

O trajeto contempla realimentação de válvulas de retenção, registros de manobra, conexões e acessórios conforme detalhamento em projeto, sendo as perdas localizadas consideradas no dimensionamento hidráulico.

A chignada ao reservatório será em regime de descarga livre, com dispositivos de controle de nível e acionamento automático do sistema de bombeamento.

Adota-se como referência motorbomba submersa com capacidade para operação em 5,00 m³/h a 270-280 mca, equivalente ao modelo VANABRO, BOMBA 4° CENTRIFUGA COC VEP0 423 58 080U IFS5 - 6,0CV, trífase.

REDE DE ALIMENTAÇÃO POR GRAVIDADE

A alimentação da rede será realizada a partir do reservatório elevado por escoamento em regime permanente por gravidade, com desnível geométrico aproximado de 70,00 m e extensão de 270,00 m.

A tubulação será executada em PEAD PE-80, DE 50 mm x 4,6 mm (SDR 11, PN 12,5), compatível com as pressões atuantes no sistema.

A vazão estimada por gravidade é da ordem de 14,0 m³/h, considerando perdas distribuídas e localizadas decorrentes das conexões, curvas, válvulas redutoras de pressão e peças de interligação com a rede existente.

A viabilidade de escoamento situa-se em torno de 3,0 m/s, sendo recomendada a instalação de válvula redutora de pressão na abrigada de modo a compatibilizar as condições hidráulicas com a rede existente e evitar adpressões.

A ligação será realizada em rede existente de PVC DN 50 mm, por meio de 18 de derivação, conforme detalhamento em projeto.

PROGETTARE RENNOVARE
ENGENHARIA E ASSESSORIA SOLUÇÕES AMBIENTAIS

PREFEITURA MUNICIPAL DE ROCA SALES

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

ENDEREÇO: COMUNIDADE TRÊS PINHEIROS, ROCA SALES- RS

PROPRIETÁRIO: _____ RESPONSÁVEL TÉCNICO: CRISTIANO FIGUARI CREA RS 238549

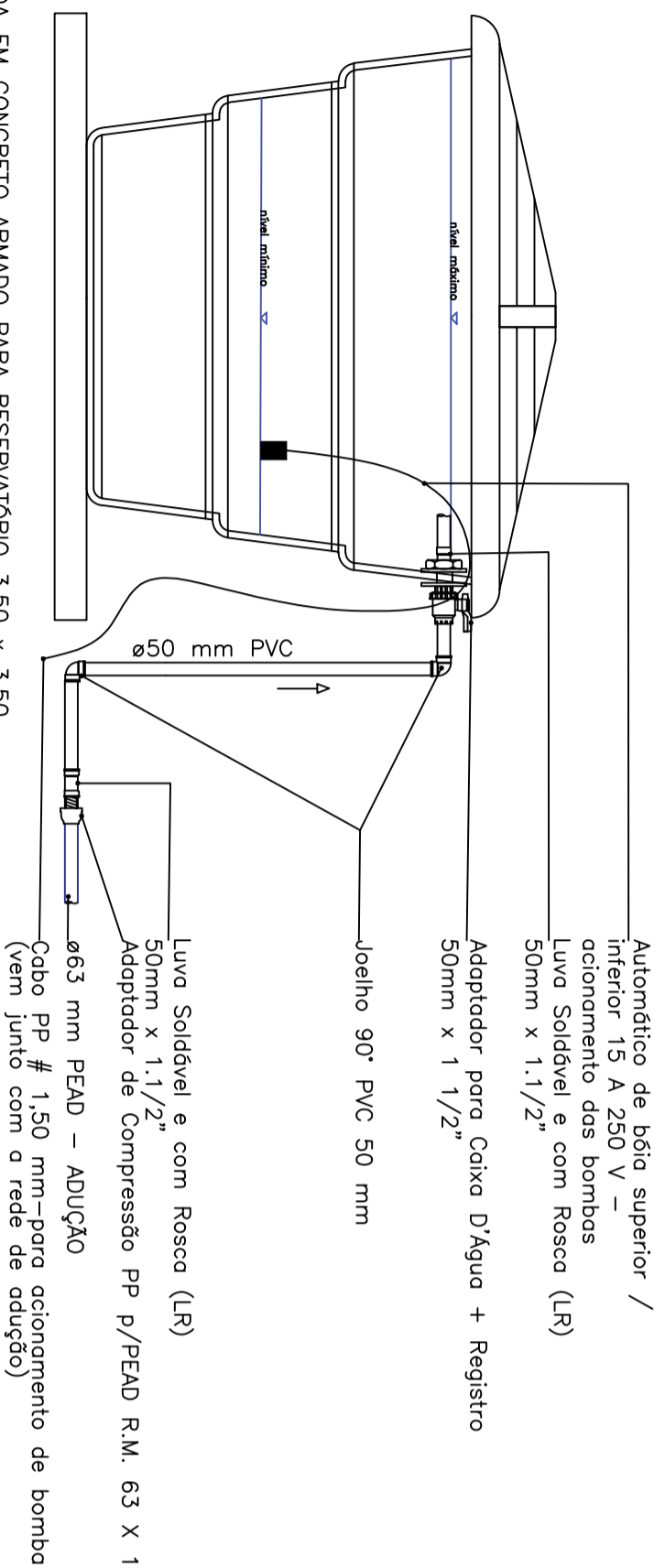
MUNICÍPIO ROCA SALES - RS

REDE DE ADOÇÃO E ALIMENTAÇÃO

01

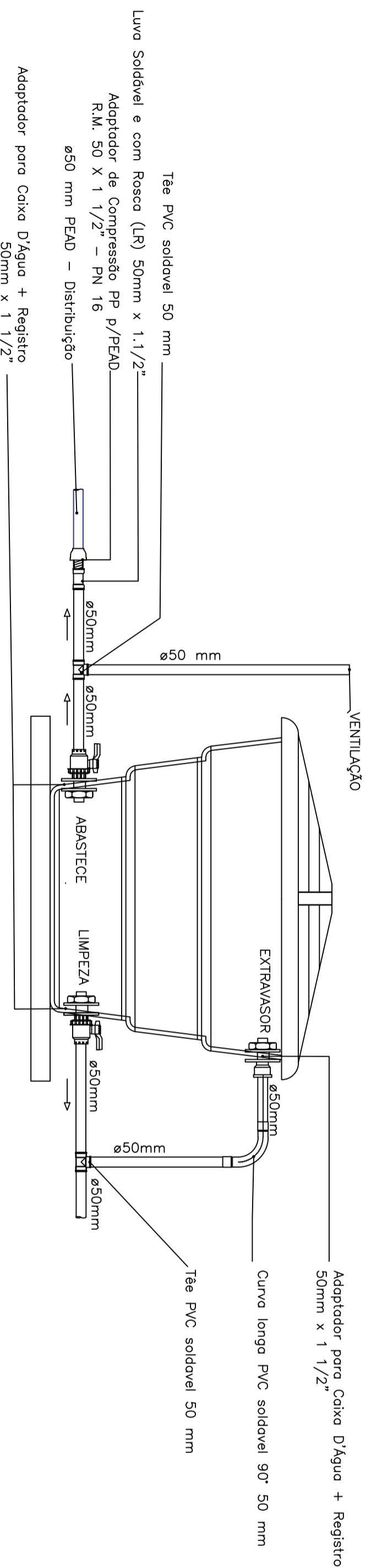
DATA: ABRIL 2024
DESENHO: C/S/S
ESCALA: 1/5000

INSTALAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA



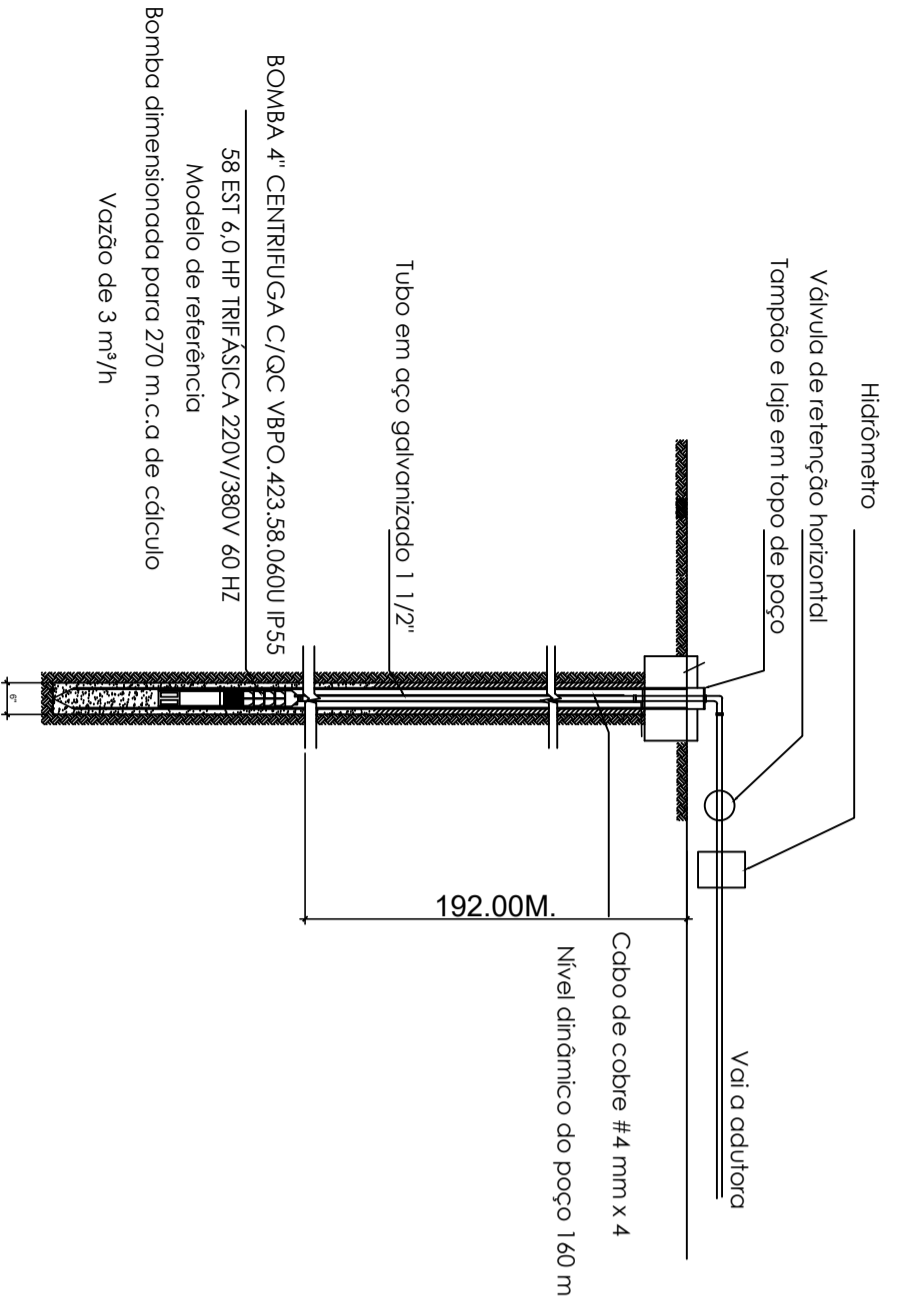
BASE APOIADA EM CONCRETO ARMADO PARA RESERVATÓRIO 3,50 x 3,50
VERIFICAR PLANTA EST 01 DET RESERVATÓRIO.pdf

INSTALAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO E LIMPEZA DA CAIXA D'ÁGUA



No reservatório executar uma saída para cada rede de abastecimento
A fiação deverá ser protegida por eletroduto flexível ou mangueira

INSTALAÇÃO DE POÇO ARTESIANO



Relatório de peças

Quantidade	Descrição
1	Automático de bóia superior / Inferior 15 A 250 V - acionamento das bombas
3	Luva Soldável e com Rosca (LR) 50mm x 1,1/2"
4	Adaptador para Caixa D'Água + Registro 50mm x 1 1/2"
2	Joelho 90° PVC 50 mm
3	Adaptador de Compressão PP p/PEAD R.M. 63 X 1 1/2" - PN 16
10 m	Cabo PP # 2,50 mm para acionamento de bomba
1	Curva longa PVC soldável 90° 50 mm
10	Têe PVC soldável 50 mm
4	Adaptador para Caixa D'Água sem Registro 50mm x 1 1/2"

PROGETTARE
ENGENHARIA E ASSESSORIA

RENOVAR
SOLUÇÕES AMBIENTAIS

PREFEITURA MUNICIPAL DE ROCA SALES

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

ENDEREÇO: COMUNIDADE TRES PINHEIROS- ROCA SALES- RS

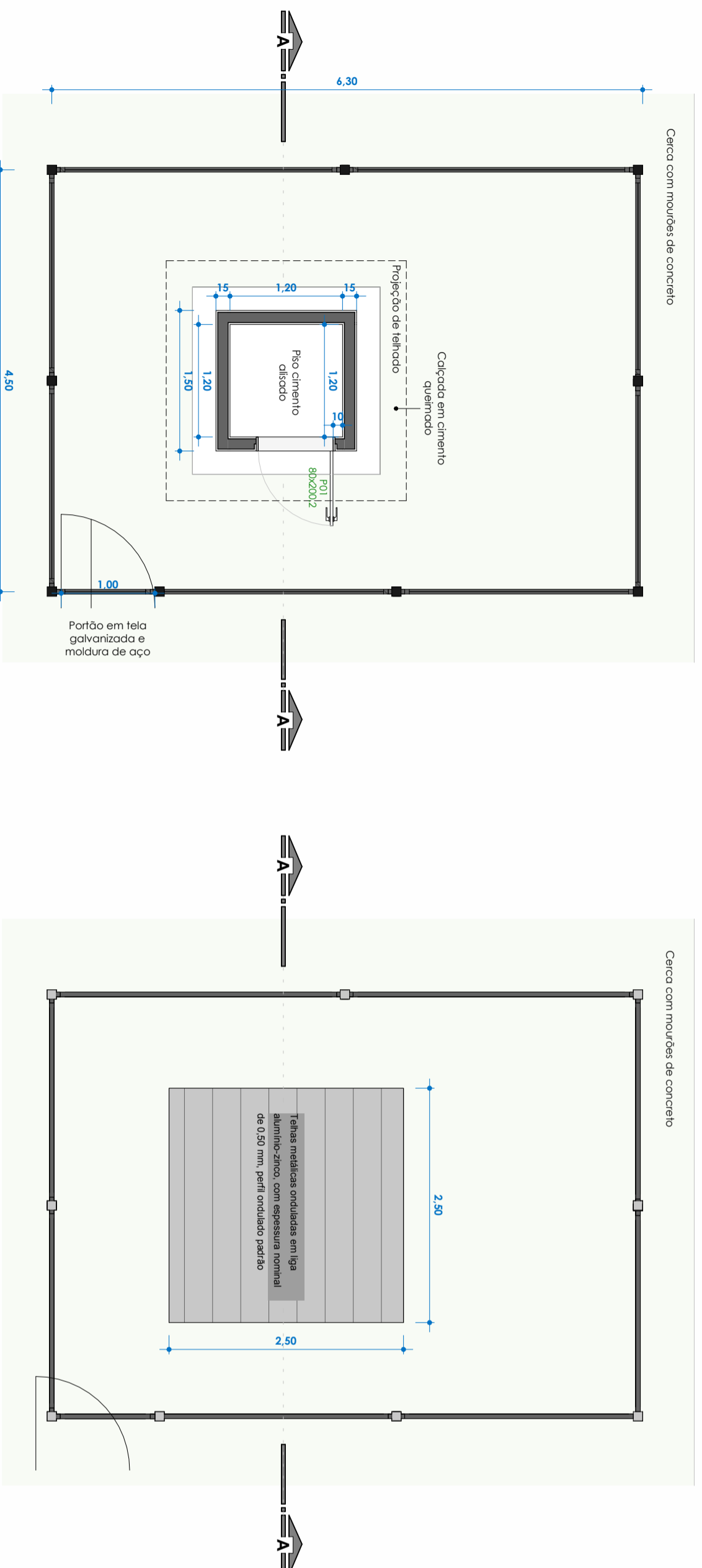
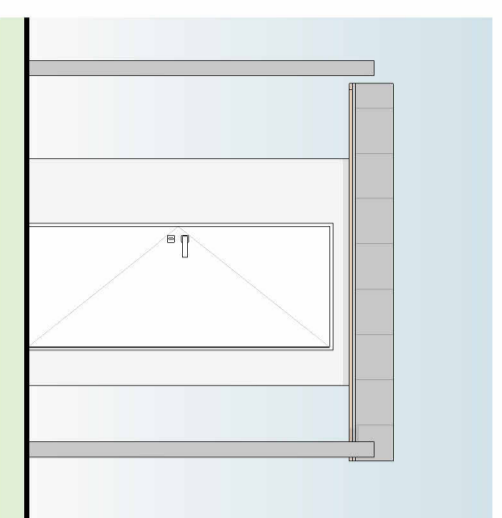
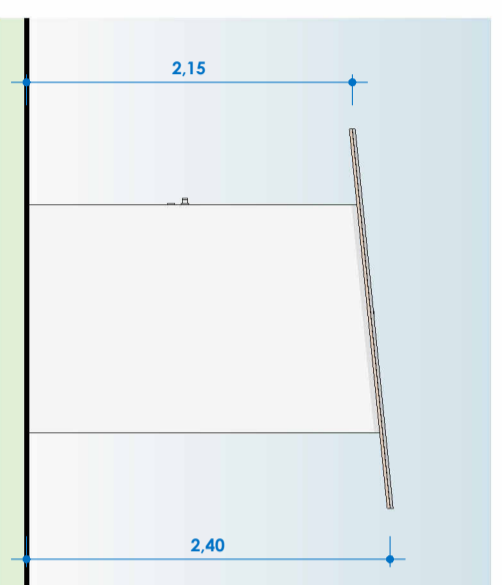
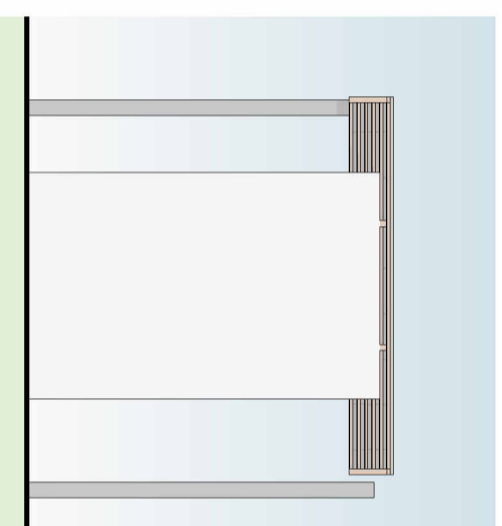
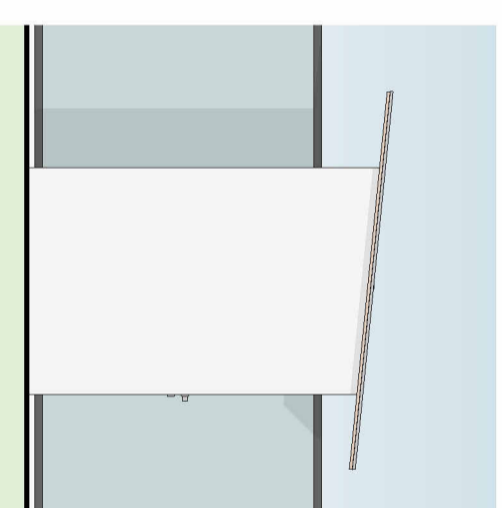
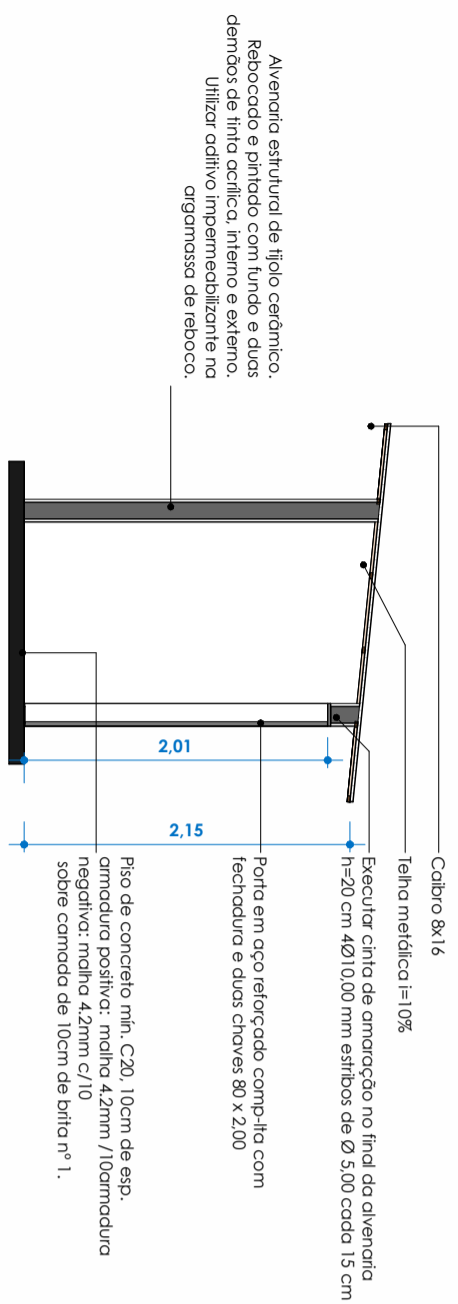
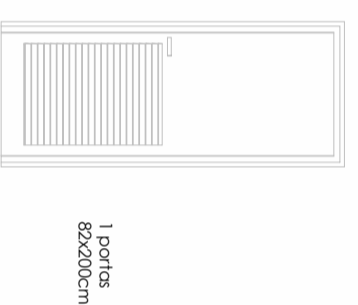
PROPRIETÁRIO: RESPONSÁVEL TÉCNICO:

MUNICÍPIO ROCA SALES- RS CRISTIANO FUGALI
CREA RS 236549

INSTALAÇÃO DO
RESERVATÓRIO E POÇO

02

DATA: ABRIL 2024
DESENHO: CRIS
ESCALA: 1/5000

1
TÉRREO ANEPROJETO
1 : 502
PLANTA COBERTURA
1 : 503
FACHADA LESTE
1 : 504
FACHADA NORTE
1 : 505
FACHADA OESTE
1 : 506
FACHADA SUL
1 : 507
CORTE A
1 : 508
Detalhamento porta
1 : 50

Descrição	Área	Quant.	Compr.	Área	Altura	Área total
Tabela de Paredes - Área						
Descrição	Área					
pórtico externa 1,5cm - alvenaria estrutural	10,61 m ²	1	80 cm	200 cm	1,60 m ²	
Tabela de Paredes - Acabamentos						
Descrição	Área					
Chapisco e emboço paulista	21,25 m ²					
Tabela de pisos						
Descrição	Volume					
Rodízio 10 cm	0,40 m ³					
Tabela de Telhados - Modelamento						
Descrição	Área					
Telhado tipo de madeira 2x4 cm, grelha	24,09 m ²					
Tabela de Telhados - Área						
Descrição	Área					
Telhado de alvenaria esp. 0,5 mm	6,28 m ²					
Tabela de Portas - Área						
Descrição	Quant.	Compr.	Área	Altura	Área total	
Porta de aço reforçada 80 x 210 cm	1	80 cm	200 cm	1,60 m ²		
Tabela de janelas						
Descrição	Quant.	Compr.	Área	Altura	Área total	
Porta de aço reforçada 80 x 210 cm	1	80 cm	200 cm	1,60 m ²		
Tabela de cercamento						
Descrição	Quant.	Compr.	Área	Altura	Área total	
Cercamento com mourões de concreto 10x10 cm h=2,5m com quadro galvanizado 14 BWS	9	43,00 m	2,00 m			
Tabela de mourões						
Descrição	Quant.	Compr.	Área	Altura	Área total	
Mourões de concreto 10 x 10 cm h=2,5 m	9					

RENOVAR

SOLUÇÕES AMBIENTAIS

PROGETTARE
ENGENHARIA E ASSESSORIA

AV. DR. JOSÉ MONTAURI N° 1164 - SALA 1 - VERANOPOULIS

OBRA:

Rede de adução Comunidade de Três Pinheiros - Roca Sales RS

PROJETO:
CRISTIANO FUGALI - CREA RS236549

ENFEREÇO:
COMUNIDADE TRÊS PINHEIROS - ROCA SALES - RS

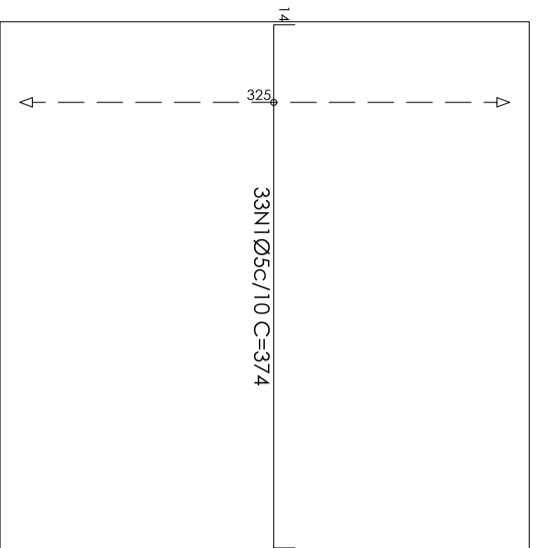
PROPRIETÁRIO:
MUNICÍPIO ROCA SALES - RS

ASSUNTO:
Planta Baixa, Cortes e Elevações - abrigo de poço

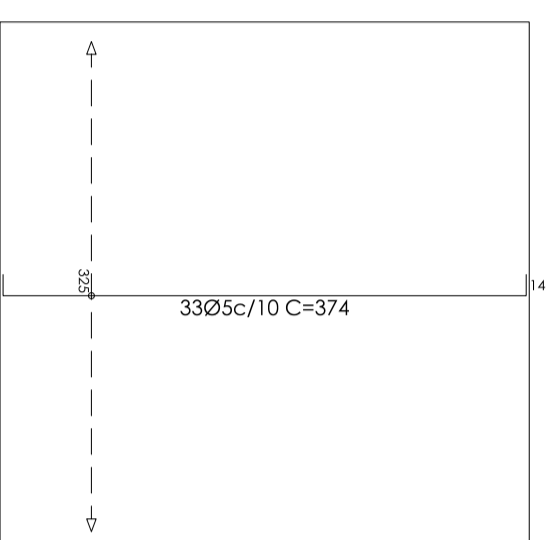
DATA: 15/04/2026
ESCALA: 1:50
DESENHO: Autor

PRIMEIRO: 01

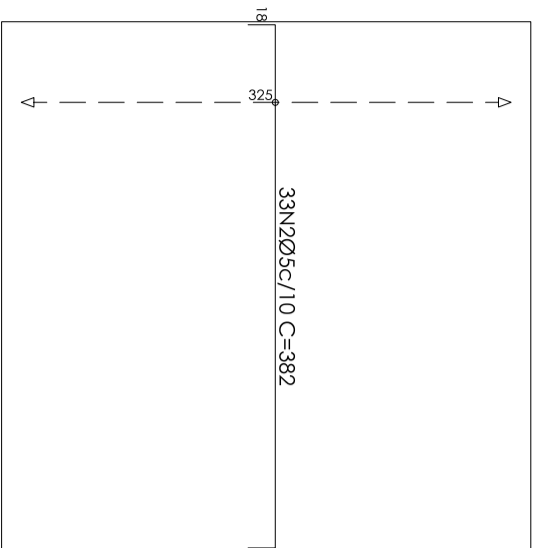
Elemento	Pos.	Diam. Ø	q.	Ret.	Dob.	Comp.	Total	CA-50	CA-60
Armadura longitudinal inferior	1	Ø5	33	14	346	14	374	12342	19.4
								Total+10%:	21.3
									19.8
Armadura longitudinal superior	2	Ø5	33	18	346	18	382	12606	21.8
								Total+10%:	21.8
									21.8
Ø5:								0.0	43.1
Total:								0.0	43.1



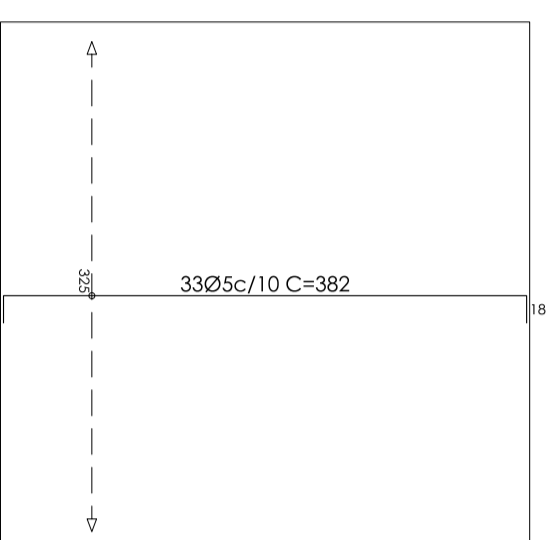
RADIER
Armadura longitudinal inferior
Concreto: C25 em geral
CA-50 e CA-60
Escala: 1:50



RADIER
Armadura transversal inferior
Concreto: C25 em geral
Aços em fundações: CA-50 e CA-60
Escala: 1:50



RADIER
Armadura longitudinal superior
Concreto: C25 em geral
CA-50 e CA-60
Escala: 1:50



RADIER
Armadura transversal superior
Concreto: C25 em geral
Aços em fundações: CA-50 e CA-60
Escala: 1:50

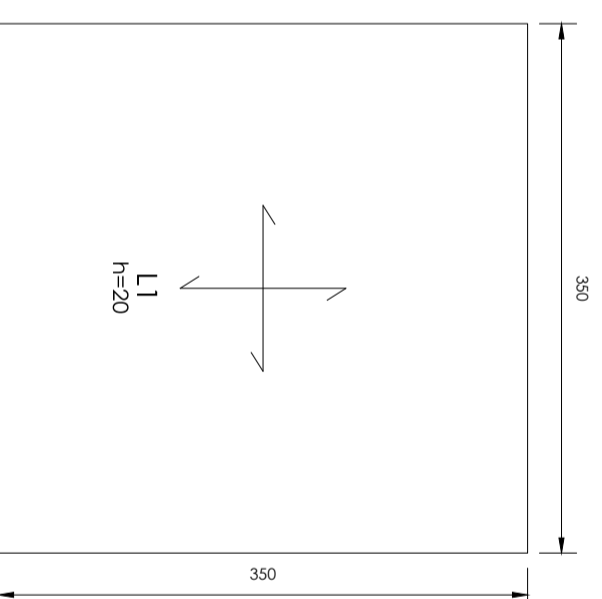
Resumo Aço RADIER	Comp. total (m)	Peso+10% (kg)
Armadura transversal superior CA-60	Ø5	126.1
Armadura longitudinal superior CA-60	Ø5	126.1

Resumo Aço RADIER	Comp. total (m)	Peso+10% (kg)
Armadura transversal inferior CA-60	Ø5	123.4
Armadura longitudinal inferior CA-60	Ø5	123.4

Resumo Aço RADIER	Comp. total (m)	Peso+10% (kg)
Armadura longitudinal superior CA-60	Ø5	123.4
Armadura longitudinal inferior CA-60	Ø5	123.4

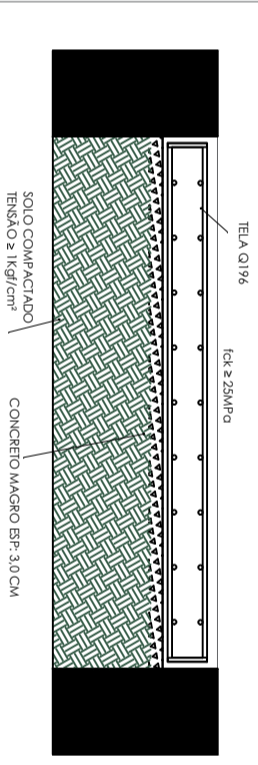
Tabela de características de lajas moldadas (Grupo 1)
Altura: 20,0 cm
Recobrimento geométrico superior: 3,0 cm
Recobrimento geométrico inferior: 3,0 cm
Recobrimento mecânico superior: 4,0 cm
Recobrimento mecânico inferior: 4,0 cm

RADIER
Fôrmas
Concreto: C25, em geral
Escala: 1:50

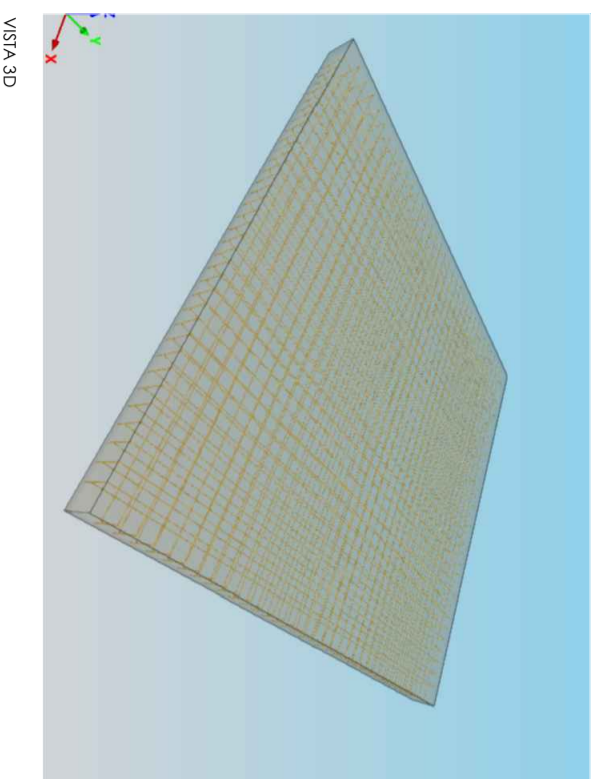


CARGA DE PROJETO ADOPTADA: 3,0 ton/m²
TENSÕES ADMISSÍVEIS DO TERRENO:
Compressões fundações: 3,0 kgf/cm²
Compressões sapatas e ocidentais: 4,5 kgf/cm²
Coeficiente de recalque: 8 ton/m²
LAJE SOBRE SOLA - executar sobre lastro de concreto magro espessura 3 cm

DETALHE LAJE SOBRE SOLO PARA RESERVATÓRIO - 20000 LINHAS



2. Módulo de elasticidade e distorção:
- Módulo de Elasticidade estimado aos 28 dias: 30.672 MPa

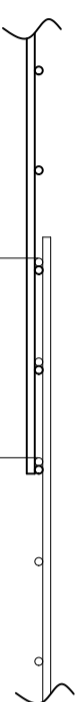


VISTA 3D

1. Resistência característica o compressão (ck): 28 MPa
1.1 Concreto (Grupo II)/Agressividade (Classe II): NBR 6118/03:
- Relação o/c em massa: < 0,55 (restante da estrutura)
- Módulo de Elasticidade estimado aos 28 dias: 30672 MPa (restante da estrutura)

- Executar o cura do concreto por no mínimo 7 dias, sendo os períodos processados aplicados de águas impermeabilizantes suspensas (mentiras de cura); acabamento (areia, serragem, lona plástica, mantas úmidas);
- Slump: 7 +1 para convencional
9 +2 para bombeado

DETALHE TRANSPASSE DA TELA



RENNOVARE
SOLUÇÕES AMBIENTAIS
PROGETTARE
ENGENHARIA E ASSESSORIA

AV. DR. JOSÉ MONTAURY, N.º 1164 - SALA 1 - VERANOÓPOLIS

OBRA:

Projeto executivo estrutural

Laje para reservatório

PROJETO:

CRISTIANO FUGALI - CREA RS 236549

ENDEREÇO:

Comunidade Três Pinheiros

PROPRIETÁRIO:

Município de Rocca Sales

ASSUNTO:

Projeto Estrutural

Laje para reservatório Rede d'água Três Pinheiros - Rocca Sales

DATA: 17/04/2025

ESCALA: 1/50

DESENHO: AUBK

PLANÍCIA

EST-01



	TOTAL	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	TOTAL
1. Administração local					
Físico		13,982%	44,161%	41,857%	100%
Financeiro	R\$ 1.584,13	R\$ 221,50	R\$ 699,56	R\$ 663,07	R\$ 1.584,13
2. Serviços iniciais					
Físico		100%			100%
Financeiro	R\$ 2.522,03	R\$ 2.522,03	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.522,03
3. Abrigo de poço					
Físico		46%	54%		100%
Financeiro	R\$ 13.673,72	R\$ 6.349,40	R\$ 7.324,32	R\$ -	R\$ 13.673,72
3.1 Abrigo de poço - Construção					
Físico		60%	40%		100%
Financeiro	R\$ 10.582,34	R\$ 6.349,40	R\$ 4.232,94	R\$ -	R\$ 10.582,34
3.2 Abrigo de poço - Instalações elétricas					
Físico			100%		100%
Financeiro	R\$ 1.218,20	R\$ -	R\$ 1.218,20	R\$ -	R\$ 1.218,20
3.3 Instalações para tratamento de água no abrigo					
Físico			100%		100%
Financeiro	R\$ 1.873,18	R\$ -	R\$ 1.873,18	R\$ -	R\$ 1.873,18
4. Poço tubular					
Físico			65%	35%	100%
Financeiro	R\$ 36.264,56	R\$ -	R\$ 23.571,96	R\$ 12.692,60	R\$ 36.264,56
5. Reservação					
Físico			23%	77%	100%
Financeiro	R\$ 21.361,28	R\$ -	R\$ 4.925,58	R\$ 16.435,70	R\$ 21.361,28
5.1 Fornecimento e instalação de reservatório 20.000 litros					
Físico				100%	100%
Financeiro	R\$ 16.435,70	R\$ -	R\$ -	R\$ 16.435,70	R\$ 16.435,70
5.2 Base apoiada em concreto armado 3,5x3,5 metros esp. 20 cm					
Físico			100%		100%
Financeiro	R\$ 4.925,58	R\$ -	R\$ 4.925,58	R\$ -	R\$ 4.925,58
6. Escavações, reaterro					
Físico			30%	70%	100%
Financeiro	R\$ 8.512,52	R\$ -	R\$ 2.553,76	R\$ 5.958,76	R\$ 8.512,52
7. Adutora					
Físico				100%	100%
Financeiro	R\$ 12.945,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 12.945,17	R\$ 12.945,17
8. Alimentação (distribuição)					
Físico				100%	100%
Financeiro	R\$ 15.732,99	R\$ -	R\$ -	R\$ 15.732,99	R\$ 15.732,99
9. Rede de energia para chave bóia					
Físico				100%	100%
Financeiro	R\$ 3.027,53	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.027,53	R\$ 3.027,53
TOTAL	100,00%	7,864%	33,795%	58,341%	100,000%
	R\$ 115.623,93	R\$ 9.092,93	R\$ 39.075,18	R\$ 67.455,82	R\$ 115.623,93

Roca Sales, 20 de abril de 2026.

Documento assinado digitalmente
gov.br CRISTIANO FUGALI
Data: 23/04/2026 16:35:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

JONES WÜNSCH
Prefeito Municipal de Roca Sales

CRISTIANO FUGALI
Eng. Civil - CREA RS236549



Referência: SINAPI R\$ 02/2026
BDI não desonerado: 20,85%

VALOR TOTAL DA OBRA R\$ 115.623,93

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (sem BDI)	BDI (%) Não desonerado	PREÇO UNITÁRIO (com BDI)	Preço unitário Mão de Obra (com BDI)	Preço unitário Material (com BDI)	Valor total de Obra (com BDI)	Valor total Material (com BDI)	VALOR TOTAL (com BDI)
1. Administração local													
1.1	Composição	11	Administração local	conj.	1,00	R\$ 1.310,82	20,85%	R\$ 1.584,13	R\$ 475,24	R\$ 1.108,89	R\$ 475,24	R\$ 1.108,89	R\$ 1.584,13
2. Serviços iniciais													
2.1	SINAPI	103689	Fornecimento e instalação de placa de obra com chapa galvanizada e estrutura de madeira. Af_03/2022_ps	m²	4,50	R\$ 463,76	20,85%	R\$ 560,45	R\$ 168,14	R\$ 392,31	R\$ 756,63	R\$ 1.765,40	R\$ 2.522,03
3. Abrigo de poço													
3.1. Abrigo de poço - Construção													
3.1.1	SINAPI	100704	Porta cadeado zincado oxidado preto com cadeado de aço inox, largura de *50 * mm. Af_10/2025	un	1,00	R\$ 81,63	20,85%	R\$ 98,65	R\$ 29,60	R\$ 69,05	R\$ 29,60	R\$ 69,05	R\$ 98,65
3.1.2	Composição	Cerca	Cercamento com tela de arame galvanizado	m	20,60	R\$ 134,79	20,85%	R\$ 162,89	R\$ 48,87	R\$ 114,02	R\$ 1.006,72	R\$ 2.348,81	R\$ 3.355,53
3.1.3	SINAPI-I	45553	Portão de abrir / giro, para uso em alambrados, estruturado por tubos de aço galvanizado, com tela de arame, 0,90 x 2,10 m	un	1,00	R\$ 300,00	20,85%	R\$ 362,55	R\$ 108,77	R\$ 253,78	R\$ 108,77	R\$ 253,78	R\$ 362,55
3.1.4	SINAPI	97083	Compactação mecânica de solo para execução de radier, piso de concreto ou laje sobre solo, com compactador de solos a percussão. Af_09/2021	m²	4,00	R\$ 3,75	20,85%	R\$ 4,53	R\$ 1,36	R\$ 3,17	R\$ 5,44	R\$ 12,68	R\$ 18,12
3.1.5	SINAPI	5680	Retroscaivadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x2, potência líq. 79 HP, caçamba carreg. Cap. Min. 1 m³, caçamba retro cap. 0,20 m³, peso operacional min. 6.570 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m - chp diurno. Af_06/2014	chp	2,00	R\$ 139,86	20,85%	R\$ 169,02	R\$ 50,71	R\$ 118,31	R\$ 101,42	R\$ 236,62	R\$ 338,04
3.1.6	SINAPI	100324	Lastro com material granular (pedra britada n.1 e pedra britada n.2), aplicado em pisos ou lajes sobre solo, espessura de *10 cm*. Af_01/2024	m³	0,40	R\$ 181,09	20,85%	R\$ 218,85	R\$ 65,66	R\$ 153,19	R\$ 26,26	R\$ 61,28	R\$ 87,54
3.1.7	SINAPI	97101	Execução de radier, espessura de 10 cm, fck = 30 mpa, com uso de formas em madeira serrada. Af_09/2021	m²	4,00	R\$ 185,37	20,85%	R\$ 224,02	R\$ 67,21	R\$ 156,81	R\$ 268,84	R\$ 627,24	R\$ 896,08
3.1.8	SINAPI	89298	Alvenaria estrutural de blocos cerâmicos 14x19x39, (espessura de 14 cm), utilizando colher de pedreiro e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_03/2023	m²	10,09	R\$ 86,71	20,85%	R\$ 104,79	R\$ 31,44	R\$ 73,35	R\$ 317,23	R\$ 740,10	R\$ 1.057,33
3.1.9	SINAPI	87878	Chapisco aplicado em alvenarias e estruturas de concreto internas, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo manual. Af_10/2022	m²	20,23	R\$ 5,38	20,85%	R\$ 6,50	R\$ 1,95	R\$ 4,55	R\$ 39,45	R\$ 92,05	R\$ 131,50
3.1.10	SINAPI	87794	Emboço ou massa única em argamassa traço 1:2:8, preparo manual, aplicada manualmente em panos cegos de fachada (sem presença de vãos), espessura de 25 mm. Af_09/2022	m²	20,23	R\$ 46,53	20,85%	R\$ 56,23	R\$ 16,87	R\$ 39,36	R\$ 341,28	R\$ 796,25	R\$ 1.137,53
3.1.11	SINAPI	96530	Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga baldrame, em madeira serrada, e=25 mm, 1 utilização. Af_01/2024	m²	1,35	R\$ 138,93	20,85%	R\$ 167,90	R\$ 50,37	R\$ 117,53	R\$ 68,00	R\$ 158,67	R\$ 226,67
3.1.12	SINAPI	103670	Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas. Af_02/2022	m³	0,14	R\$ 330,94	20,85%	R\$ 399,94	R\$ 119,98	R\$ 279,96	R\$ 16,80	R\$ 39,19	R\$ 55,99
3.1.13	SINAPI	94969	Concreto fck = 15mpa, traço 1:3:4:3:5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l. Af_05/2021	m³	0,14	R\$ 472,76	20,85%	R\$ 571,33	R\$ 171,40	R\$ 399,93	R\$ 24,00	R\$ 55,99	R\$ 79,99
3.1.14	SINAPI	89998	Armação de cinta de alvenaria estrutural; diâmetro de 10,0 mm. Af_09/2021	kg	10,8	R\$ 10,46	20,85%	R\$ 12,64	R\$ 3,79	R\$ 8,85	R\$ 40,93	R\$ 95,58	R\$ 136,51
3.1.15	SINAPI-I	127	Aditivo impermeabilizante de pega ultrarrápida, líquido e isento de cloretos	l	1,00	R\$ 17,50	20,85%	R\$ 21,15	R\$ 6,35	R\$ 14,80	R\$ 6,35	R\$ 14,80	R\$ 21,15

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (sem BDI)	BDI (%) Não desonerado	PREÇO UNITÁRIO (com BDI)	Preço unitário Mão de Obra (com BDI)	Preço unitário Material (com BDI)	Valor total de Obra (com BDI)	Valor total Material (com BDI)	VALOR TOTAL (com BDI)
3.1.16	SINAPI	92543	Trama de madeira composta por terças para telhados de até 2 águas para telha ondulada de fibrocimento, metálica, plástica ou termoacústica, incluso transporte vertical. Af_10/2025	m²	6,25	R\$ 25,93	20,85%	R\$ 31,34	R\$ 9,40	R\$ 21,94	R\$ 58,75	R\$ 137,13	R\$ 195,88
3.1.17	SINAPI	94213	Telhamento com telha de aço/alumínio e = 0,5 mm, com até 2 águas, incluso içamento. Af_07/2019	m²	6,25	R\$ 58,99	20,85%	R\$ 71,29	R\$ 21,39	R\$ 49,90	R\$ 133,69	R\$ 311,87	R\$ 445,56
3.1.18	SINAPI	88485	Fundo selador acrílico, aplicação manual em parede, uma demão. Af_04/2023	m²	20,23	R\$ 4,02	20,85%	R\$ 4,86	R\$ 1,46	R\$ 3,40	R\$ 29,54	R\$ 68,78	R\$ 98,32
3.1.19	SINAPI	88489	Pintura látex acrílica premium, aplicação manual em paredes, duas demãos. Af_04/2023	m²	20,23	R\$ 14,16	20,85%	R\$ 17,11	R\$ 5,13	R\$ 11,98	R\$ 103,78	R\$ 242,36	R\$ 346,14
3.1.20	SINAPI	100740	Pintura com tinta alquídica de acabamento (esmalte sintético acetinado) aplicada a rolo ou pincel sobre perfil metálico executado em fábrica (por demão). Af_01/2020	m²	3,36	R\$ 12,27	20,85%	R\$ 14,83	R\$ 4,45	R\$ 10,38	R\$ 14,95	R\$ 34,88	R\$ 49,83
3.1.21	SINAPI	100719	Pintura com tinta alquídica de fundo (tipo zarcão) pulverizada sobre perfil metálico executado em fábrica (por demão). Af_01/2020_pe	m²	3,36	R\$ 11,83	20,85%	R\$ 14,30	R\$ 4,29	R\$ 10,01	R\$ 14,41	R\$ 33,64	R\$ 48,05
3.1.22	SINAPI	94807	Porta em aço de abrir tipo veneziana sem guaranição, 90x210cm, fixação com parafusos - fornecimento e instalação. Af_10/2025	un	1,72	R\$ 671,30	20,85%	R\$ 811,27	R\$ 243,38	R\$ 567,89	R\$ 418,61	R\$ 976,77	R\$ 1.395,38
3.2			Abriço de poço - Instalações elétricas									Subtotal	R\$ 1.218,20
3.2.1	SINAPI	97667	Eletroduto flexível corrugado, PEAD, DN 50 (1 1/2"), para rede enterrada de distribuição de energia elétrica - fornecimento e instalação. Af_12/2021	m	27,00	R\$ 11,55	20,85%	R\$ 13,96	R\$ 4,19	R\$ 9,77	R\$ 113,13	R\$ 263,79	R\$ 376,92
3.2.2	SINAPI	101560	Cabo de cobre flexível isolado, 10 mm², 0,6/1,0 KV, para rede aérea de distribuição de energia elétrica de baixa tensão - fornecimento e instalação. Af_12/2025	m	30,00	R\$ 10,55	20,85%	R\$ 12,75	R\$ 3,83	R\$ 8,92	R\$ 114,90	R\$ 267,60	R\$ 382,50
3.2.3	SINAPI	91864	Eletroduto rígido rosçável, pvc, DN 32 mm (1"), para circuitos terminais, instalado em ferro - fornecimento e instalação. Af_03/2023	m	10,00	R\$ 19,33	20,85%	R\$ 23,36	R\$ 7,01	R\$ 16,35	R\$ 70,10	R\$ 163,50	R\$ 233,60
3.2.4	SINAPI	91925	Cabo de cobre flexível isolado, 1,5 mm², anti-chama 0,6/1,0 KV, para circuitos terminais - fornecimento e instalação. Af_03/2023	m	10,00	R\$ 3,84	20,85%	R\$ 4,64	R\$ 1,39	R\$ 3,25	R\$ 13,90	R\$ 32,50	R\$ 46,40
3.2.5	SINAPI	91927	Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm², anti-chama 0,6/1,0 KV, para circuitos terminais - fornecimento e instalação. Af_03/2023	m	10,00	R\$ 5,16	20,85%	R\$ 6,24	R\$ 1,87	R\$ 4,37	R\$ 18,70	R\$ 43,70	R\$ 62,40
3.2.6	SINAPI	103782	Luminária tipo plafon circular, de sobrepor, com led de 12/13 W - fornecimento e instalação. Af_09/2024	un	1,00	R\$ 30,73	20,85%	R\$ 37,14	R\$ 11,14	R\$ 26,00	R\$ 11,14	R\$ 26,00	R\$ 37,14
3.2.7	SINAPI-I	12147	Tomada 2P+T 10A 250V, conjunto montado para sobrepor 4" x 2" (caixa + módulo)	un	1,00	R\$ 15,09	20,85%	R\$ 18,24	R\$ 5,47	R\$ 12,77	R\$ 5,47	R\$ 12,77	R\$ 18,24
3.2.8	SINAPI-I	12129	Interruptor simples 10A, 250V, conjunto montado para sobrepor 4" x 2" (caixa + 2 módulos)	un	1,00	R\$ 13,42	20,85%	R\$ 16,22	R\$ 4,87	R\$ 11,35	R\$ 4,87	R\$ 11,35	R\$ 16,22
3.2.9	SINAPI	103288	Rasgo e chumbamento em alvenaria para tubos de split parede de 9000 a 2400 BTUs/h. Af_11/2021	un	2,00	R\$ 16,38	20,85%	R\$ 19,80	R\$ 5,94	R\$ 13,86	R\$ 11,88	R\$ 27,72	R\$ 39,60
3.2.10	SINAPI-I	39273	Curva 90 graus, curta, de pvc rígido rosçável, de 1", para eletroduto	un	1,00	R\$ 4,29	20,85%	R\$ 5,18	R\$ 1,55	R\$ 3,63	R\$ 1,55	R\$ 3,63	R\$ 5,18
3.3			Instalações para tratamento de água no abriço									Subtotal	R\$ 1.873,18
3.3.1	Cotação	23	Sistema de dosagem automática de cloro (hipoclorito de sódio) com bomba dosadora, completo, instalado compatível com adução de 5 m³/h.	un	1,00	R\$ 1.550,00	20,85%	R\$ 1.873,18	R\$ 561,95	R\$ 1.311,23	R\$ 561,95	R\$ 1.311,23	R\$ 1.873,18
4.			Poço tubular									Subtotal	R\$ 36.264,56
4.1	Composição	BOMBA	Bomba submersa trifásica 380V 6HP 30E	un	1,00	R\$ 10.741,54	20,85%	R\$ 12.981,15	R\$ 3.894,35	R\$ 9.086,80	R\$ 3.894,35	R\$ 9.086,80	R\$ 12.981,15
4.2	Cotação	25	Quadro de comando elétrico para bomba 6 HP completo	un	1,00	R\$ 3.500,00	20,85%	R\$ 4.229,75	R\$ 1.268,93	R\$ 2.960,82	R\$ 1.268,93	R\$ 2.960,82	R\$ 4.229,75
4.3	SINAPI-I	39259	Cabo multipolar de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolacao em hepr, cobertura em pvc-st2, antichama BWF-b, 0,6/1 KV, 3 condutores de 4 mm²	m	192,00	R\$ 13,54	20,85%	R\$ 16,36	R\$ 4,91	R\$ 11,45	R\$ 942,72	R\$ 2.198,40	R\$ 3.141,12
4.4	SINAPI-I	21012	Tubo aço galvanizado com costura, classe leve, DN 40 mm (1 1/2"), e = 3,00 mm, *3,48* kg/m (nbr 5580)	m	192,00	R\$ 50,72	20,85%	R\$ 61,30	R\$ 18,39	R\$ 42,91	R\$ 3.530,88	R\$ 8.238,72	R\$ 11.769,60
4.5	SINAPI-I	3939	Luva de ferro galvanizado, com rosca bsp, de 1 1/2"	un	34,00	R\$ 23,33	20,85%	R\$ 28,19	R\$ 8,46	R\$ 19,73	R\$ 287,64	R\$ 670,82	R\$ 958,46
4.6	Cotação	03	Tampa de poço artesiano em ferro galvanizado 6" x 1 1/2"	un	1,00	R\$ 200,00	20,85%	R\$ 241,70	R\$ 72,51	R\$ 169,19	R\$ 72,51	R\$ 169,19	R\$ 241,70

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (sem BDI)	BDI (%) Não desonerado	PREÇO UNITÁRIO (com BDI)	Preço unitário Mão de Obra (com BDI)	Preço unitário Material (com BDI)	Valor total Mão de Obra (com BDI)	Valor total Material (com BDI)	VALOR TOTAL (com BDI)
4.7	SINAPI-I	9868	Tubo pvc, soldável, de 25 mm, água fria (NBR-5648)	m	25,00	R\$ 5,44	20,85%	R\$ 6,57	R\$ 1,97	R\$ 4,60	R\$ 49,25	R\$ 115,00	R\$ 164,25
4.8	SINAPI-I	1796	Curva 90 graus de ferro galvanizado, com rosca bsp macho, de 1 1/4"	un	1,00	R\$ 70,33	20,85%	R\$ 84,99	R\$ 25,50	R\$ 59,49	R\$ 25,50	R\$ 59,49	R\$ 84,99
4.9	SINAPI-I	12440	União de ferro galvanizado, com assento cônico de bronze, de 1 1/4"	un	1,00	R\$ 94,48	20,85%	R\$ 114,18	R\$ 34,25	R\$ 79,93	R\$ 34,25	R\$ 79,93	R\$ 114,18
4.10	SINAPI-I	10411	Válvula de retenção horizontal, de bronze (pn-25), 1 1/4", 400 psi, tampa de porca de união, extremidades com rosca	un	1,00	R\$ 266,67	20,85%	R\$ 322,27	R\$ 96,68	R\$ 225,59	R\$ 96,68	R\$ 225,59	R\$ 322,27
4.11	SINAPI-I	12772	Hidrometro multijato / medidor de água, DN 1 1/2", vazão máxima de 20 m³/h, para água potável fria, reljóaria plana, classe B, horizontal (sem conexoes)	un	1,00	R\$ 1.484,45	20,85%	R\$ 1.793,96	R\$ 538,19	R\$ 1.255,77	R\$ 538,19	R\$ 1.255,77	R\$ 1.793,96
4.12	Cotação	20	Adaptador de compressão pp p/pead r.m. 50 x 1 1/2" - PN 16	un	1,00	R\$ 30,33	20,85%	R\$ 36,65	R\$ 11,00	R\$ 25,65	R\$ 11,00	R\$ 25,65	R\$ 36,65
4.13	SINAPI	88267	Encanador ou bombeiro hidráulico com encaigos complementares	h	12,00	R\$ 29,41	20,85%	R\$ 35,54	R\$ 10,66	R\$ 24,88	R\$ 127,92	R\$ 298,56	R\$ 426,48
5.			Reservação										
5.1			Fornecimento e instalação de reservatorio 20.000 litros									Subtotal	R\$ 21.361,28
5.1.1	SINAPI	102621	Caixa d'água em políster reforçado com fibra de vidro, 20000 litros - fornecimento e instalação. Af_06/2021	un	1,00	R\$ 12.397,20	20,85%	R\$ 14.982,02	R\$ 4.494,61	R\$ 10.487,41	R\$ 4.494,61	R\$ 10.487,41	R\$ 14.982,02
5.1.2	SINAPI	104000	Luva soldável com rosca (lf) 50mm x 1.12/2"	un	3,00	R\$ 34,43	20,85%	R\$ 41,61	R\$ 12,48	R\$ 29,13	R\$ 37,44	R\$ 87,39	R\$ 124,83
5.1.3	SINAPI	94706	Adaptador para caixa d'água com registro 50mm x 1.1/2" - adaptador com flange e anel de vedação, pvc, soldável, DN 50 mm x 1 1/2", instalado em reservação predial de água - fornecimento e instalação. Af_04/2024	un	4,00	R\$ 44,26	20,85%	R\$ 53,49	R\$ 16,05	R\$ 37,44	R\$ 64,20	R\$ 149,76	R\$ 213,96
5.1.4	SINAPI	103039	Adaptador para caixa d'água com registro 50mm x 1.1/2" - registro de esfera, pvc, rosçável, com volante, 1 1/2" - fornecimento e instalação. Af_08/2021	un	4,00	R\$ 100,66	20,85%	R\$ 121,65	R\$ 36,50	R\$ 85,15	R\$ 146,00	R\$ 340,60	R\$ 486,60
5.1.5	SINAPI	89502	Joelho 90° pvc 50mm - joelho 45 graus, pvc, soldável, DN 50mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. Af_06/2022	un	2,00	R\$ 20,46	20,85%	R\$ 24,73	R\$ 7,42	R\$ 17,31	R\$ 14,84	R\$ 34,62	R\$ 49,46
5.1.6	Cotação	20	Adaptador de compressão PP p/PEAD r.m. 50 x 1 1/2" - PN 16	un	2,00	R\$ 30,33	20,85%	R\$ 36,65	R\$ 11,00	R\$ 25,65	R\$ 22,00	R\$ 51,30	R\$ 73,30
5.1.7	SINAPI	94694	Têe pvc soldável 50mm - tê, pvc, soldável, dn 50 mm instalado em reservação predial de água - fornecimento e instalação. Af_04/2024	un	2,00	R\$ 28,40	20,85%	R\$ 34,32	R\$ 10,30	R\$ 24,02	R\$ 20,60	R\$ 48,04	R\$ 68,64
5.1.8	SINAPI	89449	Tubo, pvc, soldável, de 50mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. Af_06/2022	m	10,00	R\$ 23,09	20,85%	R\$ 27,90	R\$ 8,37	R\$ 19,53	R\$ 83,70	R\$ 195,30	R\$ 279,00
	Cotação	21	Curva longa PVC soldável 90° 50 mm	un	1,00	R\$ 130,65	20,85%	R\$ 157,89	R\$ 47,37	R\$ 110,52	R\$ 47,37	R\$ 110,52	R\$ 157,89
5.2			Base apoiada em concreto armado 3,5x3,5 metros esp. 20 cm									Subtotal	R\$ 4.925,58
5.2.1	SINAPI	95240	Lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre solo ou radiers, espessura de 3 cm. Af_01/2024	m²	12,25	R\$ 20,39	20,85%	R\$ 24,64	R\$ 7,39	R\$ 17,25	R\$ 90,53	R\$ 211,31	R\$ 301,84
5.2.2	SINAPI	97086	Fabricação, montagem e desmontagem de forma para radier, piso de concreto ou laje sobre solo, em madeira serrada, 4 utilizações. Af_09/2021	m²	2,80	R\$ 135,76	20,85%	R\$ 164,07	R\$ 49,22	R\$ 114,85	R\$ 137,82	R\$ 321,58	R\$ 459,40
5.2.3	SINAPI	97096	Concretagem de radier, piso de concreto ou laje sobre solo, fck 30 mpa - lançamento, adensamento e acabamento. Af_09/2021	m³	2,45	R\$ 676,72	20,85%	R\$ 817,82	R\$ 245,35	R\$ 572,47	R\$ 601,11	R\$ 1.402,55	R\$ 2.003,66
5.2.4	SINAPI	92768	Armação de laje de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço ca-60 de 5,0 mm - montagem. Af_06/2022	kg	86,00	R\$ 13,85	20,85%	R\$ 16,74	R\$ 5,02	R\$ 11,72	R\$ 431,72	R\$ 1.007,92	R\$ 1.439,64
5.2.5	SINAPI	100576	Regularização e compactação de subleito de solo predominantemente argiloso, para obras de construção de pavimentos. Af_09/2024	m²	12,25	R\$ 3,04	20,85%	R\$ 3,67	R\$ 1,10	R\$ 2,57	R\$ 13,48	R\$ 31,48	R\$ 44,96
5.2.6	SINAPI	5680	Retroscaavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x2, potência liq. 79 hp, caçamba carreg. Cap. Min. 1 m³, caçamba retro cap. 0,20 m³, peso operacional mín. 6.570 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m - chp diurno. Af_06/2014	chp	4,00	R\$ 139,86	20,85%	R\$ 169,02	R\$ 50,71	R\$ 118,31	R\$ 202,84	R\$ 473,24	R\$ 676,08
6.			Escavações, reaterro									Subtotal	R\$ 8.512,52
6.1	SINAPI	102323	Escavação mecanizada de vala com prof. Até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), retroscav. (0,26 m³), larg. De 0,8 m a 1,5 m, em solo de 2a categoria, em locais com alto nível de interferência. Af_09/2024	m³	192,50	R\$ 17,16	20,85%	R\$ 20,74	R\$ 6,22	R\$ 14,52	R\$ 1.197,35	R\$ 2.795,10	R\$ 3.992,45

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (sem BDI)	BDI (%) Não desonerado	PREÇO UNITÁRIO (com BDI)	Preço unitário Mão de Obra (com BDI)	Preço unitário Material (com BDI)	Valor total Mão de Obra (com BDI)	Valor total Material (com BDI)	VALOR TOTAL (com BDI)
6.2	SINAPI	106672	Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural), em local com nível alto de interferência. Af_01/2026	m²	135,00	R\$ 11,13	20,85%	R\$ 13,45	R\$ 4,04	R\$ 9,41	R\$ 545,40	R\$ 1.270,35	R\$ 1.815,75
6.3	SINAPI	5680	Retroscaadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x2, potência líq. 79 hp, caçamba carreg. Cap. Min. 1 m³, caçamba retro cap. 0,20 m³, peso operacional mín. 6.570 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m - chp diurno. Af_06/2014	chp	16,00	R\$ 139,86	20,85%	R\$ 169,02	R\$ 50,71	R\$ 118,31	R\$ 811,36	R\$ 1.892,96	R\$ 2.704,32
7.			Adutora									Subtotal	R\$ 12.945,17
7.1	SINAPI-I	44521	Tubo de polietileno de alta densidade, PEAD, PE-80, DN= 50 mm x 4,6 mm parede, (sdr_11 - pn 12,5) para rede de agua ou esgoto (NBR 15561)	m	255,00	R\$ 32,94	20,85%	R\$ 39,81	R\$ 11,94	R\$ 27,87	R\$ 3.044,70	R\$ 7.106,85	R\$ 10.151,55
7.2	Cotação	18	Luva em PEAD DN 50	un	2,00	R\$ 58,20	20,85%	R\$ 70,33	R\$ 21,10	R\$ 49,23	R\$ 42,20	R\$ 98,46	R\$ 140,66
7.3	SINAPI	88246	Assentador de tubos com encargos complementares	h	48,00	R\$ 20,90	20,85%	R\$ 25,26	R\$ 7,58	R\$ 17,68	R\$ 363,84	R\$ 848,64	R\$ 1.212,48
7.4	SINAPI	88316	Servente com encargos complementares	h	48,00	R\$ 24,83	20,85%	R\$ 30,01	R\$ 9,00	R\$ 21,01	R\$ 432,00	R\$ 1.008,48	R\$ 1.440,48
8.			Alimentação (distribuição)									Subtotal	R\$ 15.732,99
8.1	SINAPI-I	44521	Tubo de polietileno de alta densidade, PEAD, PE-80, DN=50 mm x 4,6 mm parede, (sdr_11 - pn 12,5) para rede de agua ou esgoto (nbr 15561)	m	275,00	R\$ 32,94	20,85%	R\$ 39,81	R\$ 11,94	R\$ 27,87	R\$ 3.283,50	R\$ 7.664,25	R\$ 10.947,75
8.2	Cotação	18	Luva em PEAD DN 50	un	2,00	R\$ 58,20	20,85%	R\$ 70,33	R\$ 21,10	R\$ 49,23	R\$ 42,20	R\$ 98,46	R\$ 140,66
8.3	SINAPI	88246	Assentador de tubos com encargos complementares	h	48,00	R\$ 20,90	20,85%	R\$ 25,26	R\$ 7,58	R\$ 17,68	R\$ 363,84	R\$ 848,64	R\$ 1.212,48
8.4	SINAPI	88316	Servente com encargos complementares	h	48,00	R\$ 24,83	20,85%	R\$ 30,01	R\$ 9,00	R\$ 21,01	R\$ 432,00	R\$ 1.008,48	R\$ 1.440,48
8.5	SICRO	2003679	Pogo de visita - pvi 02 - areia extraída e brita produzida	un	1,00	R\$ 416,00	20,85%	R\$ 502,74	R\$ 150,82	R\$ 351,92	R\$ 150,82	R\$ 351,92	R\$ 502,74
8.6	SINAPI-I	43824	Valvula redutora de pressao 1 1/4", extremidades com rosca	un	1,00	R\$ 400,00	20,85%	R\$ 483,40	R\$ 145,02	R\$ 338,38	R\$ 145,02	R\$ 338,38	R\$ 483,40
8.7	SINAPI	104037	Colar de tomada, ferro fundido, com parafusos, dn 50 mm x 3/4", para ligação predial de água. Af_06/2022	un	1,00	R\$ 416,00	20,85%	R\$ 502,74	R\$ 150,82	R\$ 351,92	R\$ 150,82	R\$ 351,92	R\$ 502,74
8.8	Cotação	19	Têe de compressão PP/PEAD 50 mm	un	1,00	R\$ 416,00	20,85%	R\$ 502,74	R\$ 150,82	R\$ 351,92	R\$ 150,82	R\$ 351,92	R\$ 502,74
9.			Rede de energia para chave bóia									Subtotal	R\$ 3.027,53
9.1	SINAPI-I	1013	Cabo de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolacao em pvc/a, antichama BWF-B, 1 condutor, 450/750 V, secoa nominal 1,5 mm2	m	500,00	R\$ 1,46	20,85%	R\$ 1,76	R\$ 0,53	R\$ 1,23	R\$ 265,00	R\$ 615,00	R\$ 880,00
9.2	SINAPI-I	39243	Eletroduto pvc flexível corrugado, reforçado, cor laranja, de 20 mm, para lajes e pisos	m	250,00	R\$ 4,18	20,85%	R\$ 5,05	R\$ 1,52	R\$ 3,53	R\$ 380,00	R\$ 882,50	R\$ 1.262,50
9.3	SINAPI	88264	Eletricista com encargos complementares	h	16,00	R\$ 31,99	20,85%	R\$ 38,66	R\$ 11,60	R\$ 27,06	R\$ 185,60	R\$ 432,96	R\$ 618,56
9.4	Cotação	22	Automático de bóia superior / inferior 15 a 250 V - acionamento das bombas	un	1,00	R\$ 220,50	20,85%	R\$ 266,47	R\$ 79,94	R\$ 186,53	R\$ 79,94	R\$ 186,53	R\$ 266,47
TOTAL											R\$ 34.688,77	R\$ 80.935,16	R\$ 115.623,93

Roca Sales, 20 de abril de 2026.

JONES WÜNSCH
Prefeito Municipal de Roca Sales

CRISTIANO FUGALI
Eng. Civil - CREA RS236549



FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	MEDIANA	DATA COTAÇÃO
COTAÇÃO	3	Tampa de poço artesiano em ferro galvanizado 6" x 1 1/2"			
EMPRESA		HIDROSOLUÇÕES POÇOS ARTESIANOS E BOMBAS	UN	R\$ 200,00	abr-26
COTAÇÃO	18	Luva em PEAD DN 50			
EMPRESA		RACAZA	UN	R\$ 58,20	abr-26
COTAÇÃO	19	Têe de compressão PP/PEAD 50 mm			
EMPRESA		RACAZA	UN	R\$ 135,00	abr-26
COTAÇÃO	20	Adaptador de Compressão PP p/PEAD R.M. 50 X 1 1/2" - PN 16			
EMPRESA		RACAZA	UN	R\$ 30,33	abr-26
COTAÇÃO	21	Curva longa PVC soldável 90° 50 mm			
EMPRESA		RACAZA	UN	R\$ 130,65	abr-26
COTAÇÃO	22	Automático de bóia superior / inferior 15 A 250 V - acionamento das bombas			
EMPRESA		MAGAZINE LUIZA	UN	R\$ 220,50	abr-26
COTAÇÃO	25	Quadro de comando elétrico para bomba 6 HP completo			
EMPRESA		HIDROSOLUÇÕES POÇOS ARTESIANOS E BOMBAS	UN	R\$ 3.500,00	abr-26

Roca Sales, 20 de abril de 2026.

Documento assinado digitalmente
gov.br CRISTIANO FUGALI
Data: 23/04/2026 16:35:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CRISTIANO FUGALI
Eng. Civil - CREA RS236549



	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEF.	CUSTO UNIT. DES	CUSTO UNIT N. DES.
	Composição	11	Administração local	cj		R\$ 1.219,50	R\$ 1.310,82
	SINAPI	90778	Engenheiro civil de obra pleno com encargos complementares	H	6,00	R\$ 135,68	R\$ 146,28
	SINAPI	90781	Topografo com encargos complementares	H	6,00	R\$ 44,63	R\$ 47,82
	SINAPI	88253	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	H	6,00	R\$ 22,94	R\$ 24,37
	Composição	Cerca	Cercamento com tela de arame galvanizado	m		R\$ 132,62	R\$ 134,79
	SINAPI	88316	Servente com encargos complementares	H	0,449285	R\$ 23,48	R\$ 24,83
	SINAPI	88309	Pedreiro com encargos complementares	H	0,898569	R\$ 28,14	R\$ 29,88
	SINAPI-I	43130	Arame galvanizado 12 bwg, d = 2,76 mm (0,048 kg/m) ou 14 bwg, d = 2,11 mm (0,026 kg/m)	kg	0,0886	R\$ 20,00	R\$ 20,00
	SINAPI-I	10937	Tela de arame galvanizada revestida em pvc, quadrangular / losangular, fio 2,11 mm (14 bwg), bitola final = *2,8* mm, malha *8 x 8* cm, h = 2 m	m ²	2,11	R\$ 29,73	R\$ 29,73
	SINAPI-I	36799	Mourao de concreto reto, tipo esticador, *10 x 10* cm, h= 2,50 m	un	0,44	R\$ 73,37	R\$ 73,37
	Composição	BOMBA	BOMBA SUBMERSA TRIFÁSICA 380V 6HP 30E			R\$ 10.720,95	R\$ 10.741,54
	SINAPI	88267	Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares	h	5,530982	R\$ 27,68	R\$ 29,41
	SINAPI	88264	Eletricista com encargos complementares	h	0,869179	R\$ 30,11	R\$ 31,99
	SINAPI	88248	Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares	h	5,530982	R\$ 24,26	R\$ 25,72
	SINAPI	88247	Auxiliar de eletricista com encargos complementares	h	0,869179	R\$ 25,20	R\$ 26,69
	SINAPI-I	44115	Mangueira flexível transparente com espiral azul, em pvc, diam. 2" (50 mm), para serviços leves de sucção e descarga	m	3,00	R\$ 28,30	R\$ 28,30
	SINAPI-I	5086	Corrente de elo curto comum, soldada, galvanizada, espessura do elo = 1/2" (12,5 mm)	kg	10,1376	R\$ 36,37	R\$ 36,37
	Cotação	24	Bomba submersa trif. 380v 6 hp 30e	un	1,00	R\$ 9.932,00	R\$ 9.932,00

Roca Sales, 20 de abril de 2026.

Documento assinado digitalmente
gov.br **CRISTIANO FUGALI**
Data: 23/04/2026 16:35:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CRISTIANO FUGALI
Eng. Civil - CREA RS236549

Nº OPERAÇÃO	Nº TRANSFEREGOV	PROPONENTE / TOMADOR
0	0	0

APELIDO DO EMPREENDIMENTO / DESCRIÇÃO DO LOTE
REDE D'ÁGUA COMUNIDADE TRES PINHEIROS - ROCA SALES RS /

Conforme legislação tributária municipal, definir estimativa de percentual da base de cálculo para o ISS:	100,00%
Sobre a base de cálculo, definir a respectiva alíquota do ISS (entre 2% e 5%):	3,00%

BDI 1

TIPO DE OBRA
Construção de Redes de Abastecimento de Água, Coleta de Esgoto

Itens	Siglas	% Adotado
Administração Central	AC	3,43%
Seguro e Garantia	SG	0,28%
Risco	R	1,00%
Despesas Financeiras	DF	0,94%
Lucro	L	6,74%
Tributos (impostos COFINS 3%, e PIS 0,65%)	CP	3,65%
Tributos (ISS, variável de acordo com o município)	ISS	3,00%
Tributos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta - Lei 12.546 de 14/12/2011 - Desoneração)	CPRB	0,00%
BDI SEM desoneração (Fórmula Acórdão TCU)	BDI PAD	20,85%

Os valores de BDI foram calculados com o emprego da fórmula:

$$BDI = \frac{(1+AC + S + R + G)*(1 + DF)*(1+L)}{(1-CP-ISS-CRPB)} - 1$$


Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a base de cálculo deste tipo de obra corresponde à 100%, com a respectiva alíquota de 3%.

Declaro para os devidos fins que o regime de Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta adotado para elaboração do orçamento foi SEM Desoneração, e que esta é a alternativa mais adequada para a Administração Pública.

Observações:

Roca Sales/RS

quinta-feira, 16 de abril de 2026

Documento assinado digitalmente
 **CRISTIANO FUGALI**
 Data: 24/04/2026 08:39:40-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Data

Responsável Técnico

Nome: CRISTIANO FUGALI

CREA/CAU: CREA RS236549

ART/RRT: 0

Apêndice 21 – Encargos Sociais – Rio Grande do Sul

RIO GRANDE DO SUL

VIGÊNCIA A PARTIR DE 01/2026

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	10,00%	10,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	Total	26,80%	26,80%	36,80%	36,80%
GRUPO B					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,78%	Não incide	17,78%	Não incide
B2	Feriados	4,21%	Não incide	4,21%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,88%	0,67%	0,88%	0,67%
B4	13º Salário	10,92%	8,29%	10,92%	8,29%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,65%	Não incide	1,65%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
B9	Férias Gozadas	11,04%	8,38%	11,04%	8,38%
B10	Salário Maternidade	0,04%	0,03%	0,04%	0,03%
B	Total	47,35%	18,00%	47,35%	18,00%
GRUPO C					
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,18%	3,17%	4,18%	3,17%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
C3	Férias Indenizadas	3,59%	2,73%	3,59%	2,73%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	1,78%	1,35%	1,78%	1,35%
C5	Indenização Adicional	0,35%	0,26%	0,35%	0,26%
C	Total	10,01%	7,59%	10,01%	7,59%
GRUPO D					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B (sem considerar INNS sobre 13º, conforme Lei nº 14.973/2024)	11,60%	4,00%	17,42%	6,62%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,36%	0,28%	0,37%	0,28%
D	Total	11,96%	4,28%	17,79%	6,90%
TOTAL(A+B+C+D)		96,12%	56,67%	111,95%	69,29%

Fonte: Informação Dias de Chuva – INMET



Documento assinado digitalmente

CRISTIANO FUGALI

Data: 16/04/2026 05:40:03-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>