



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

MEMÓRIA DESCRITIVA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO, RECALQUE E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DO RIO JEQUITINHONHA

01 – DESCRIÇÃO INTRODUTÓRIA DO SISTEMA A SER IMPLANTADO

A sede do Campus Almenara tem enfrentado problemas com abastecimento de água pelo fato de estar localizada longe da sede do município, não tendo fornecimento de água por concessionária, e por ter somente uma opção de captação de água por meio de poço tubular, com vazão bastante limitada. Isso faz com que o atual sistema atenda basicamente, com eventuais interrupções comprometedoras, o funcionamento das edificações do campus. A vazão atual disponível torna praticamente inviável o funcionamento de atividades letivas de práticas agropecuárias, além de outras relacionadas, que formam grande parte dos cursos em andamento no campus. O que se pretende no presente projeto é que, além da vazão do poço tubular existente, sejam disponibilizados mais 150.000 litros diários de água para atender as demandas de práticas experimentais agropecuárias e dotar o campus de segurança hídrica.

O sistema a ser implementado captará água do rio Jequitinhonha, já com outorga concedida pela ANA, com recalque por meio de bomba centrífuga, e através de uma 1ª adutora, até um reservatório escavado de 600.000 litros. Um 2º recalque por bomba centrífuga será necessário para levar a água, através de uma 2ª adutora, até um reservatório australiano de 300.000 litros a uma altura tal que abastecerá por gravidade toda a área útil do campus.

Com relação à energia elétrica, para a 2ª adução já existe estrutura de posteamento para alimentar a bomba dimensionada, faltando complementar a ligação e retirar um poste que atualmente está no meio da área prevista para o reservatório escavado. Na 1ª adução, que captará água do rio Jequitinhonha, necessitará de uma extensão de rede elétrica para alimentar a bomba instalada no rio. Tanto os serviços necessários na 2ª adução como os serviços de extensão da 1ª adução fazem parte da planilha orçamentária do presente projeto.

O reservatório escavado terá, sobre toda a área da depressão aberta pela escavação, um cobrimento de lona de geomembrana, que separará o solo da água a ser reservada. A geomembrana se estenderá à margem da escavação, indo até uma vala escavada onde será encaixada no fundo dessa vala, sendo depois essa vala aterrada, funcionando como ancoragem do corpo da lona.

O reservatório australiano é um tanque cujo fundo é uma base de concreto armado do tipo radier e, sobre essa base, são montadas peças metálicas formando um tanque que, no nosso caso, terá um volume útil de armazenamento de água de 300 m³.

As tubulações das adutoras terão os tipos e diâmetros conforme dimensionamentos feitos pelos engenheiros prof. Clarete e Paulo Leão, cujas memórias de cálculo, tanto das tubulações como das bombas das 1ª e 2ª captações/aduções respectivamente, são apresentadas no presente processo. As valas serão abertas por meio de retroescavadeira, com o fundo das valas compactados e com berço em concreto ciclópico para assentamento dos tubos, com posterior reaterro compactado das valas.

Para recalque da água serão instaladas bombas centrífugas, acionadas por energia elétrica. A bomba que captará a água do rio Jequitinhonha ficará instalada sobre uma balsa e a bomba que captará a água do reservatório escavado

ficará próximo à sua margem, abrigado em uma edificação (casa de máquina). Em ambos os casos, os mangotes que levam a água das válvulas com crivo até as bombas ficarão sobre a lâmina d'água suportadas por flutuadores.

No caminho das tubulações haverá interferência com a via de entrada do campus, sendo necessários serviços de remoção da pavimentação existente, permitindo a execução das valas e assentamento dos tubos, com posterior reaterro e reassentamento da pavimentação. Com exceção dessa interferência, não estão sendo consideradas em projeto outras eventuais interferências a ocorrer. Caso ocorra, como, por exemplo, encontro com rochas semi-afloradas na escavação de valas, serão dadas as soluções em campo e incluídos tais serviços excepcionais em aditivo. Outro exemplo que eventualmente pode ocorrer será a escavação manual, onde não seja possível o acesso da retroescavadeira.

Para que não seja necessária a disponibilização de um servidor para operacionalizar o sistema, todo o seu funcionamento, da captação à reservação, será automatizado. Para isso, serão instalados 2 sistemas de controle e automatização, um para cada reservatório.

Para a elaboração da planilha orçamentária de referência, foram considerados preços dos bancos SINAPI (setembro 2025) e SETOP (julho 2025). Para itens ausentes nesses bancos de pesquisa de preços, foram feitas cotações no mercado e calculadas médias dos preços cotados.

02 – DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS DA OBRA

02.01 – 1º TRECHO: CAPTAÇÃO, RECALQUE E ADUÇÃO DO RIO AO RESERVATÓRIO ESCAVADO

02.01.01 – Captação do rio

A captação da água do rio Jequitinhonha será através de mangote de material resistente, com diâmetro de 4". Ligada ao mangote, a válvula de pé com crivo ficará submersa a uma profundidade conveniente a partir da superfície do rio, e localizada em um ponto que tenha uma distância considerável e adequada do fundo do rio. O mangote e a válvula de pé ficarão sustentadas por meio de flutuadores especiais até a balsa, onde ficará a bomba centrífuga.

Esse conjunto deverá ficar fixado em um local determinado do rio, não podendo se mover aleatoriamente, sendo previstos para esse objetivo, de forma estimativa na composição orçamentária, a adição de cabos de aço, grampos e esticadores metálicos para ancoragem e fixação do conjunto no rio. Além desses dispositivos para segurar a balsa, estão previstas ancoragens nas margens para segurar os cabos. Essas ancoragens serão estacas tipo broca armadas, com a armação aflorando do concreto das estacas para se fixarem aos cabos de aço. Esses cabos de aço de diâmetro de 1/4", com grampos e esticadores, se fixarão não somente na balsa, para mantê-la fixa em um ponto da margem do rio, mas também fixadas nas alças no corpo da bomba, mantendo-a amarrada às estacas de concreto armado, dificultando ações de furto.

Foram feitas solicitações de preços de balsa a empresas especializadas nesse tipo de material, entretanto, tanto este autor como também servidores do campus Almenara ou o setor de compras da Reitoria do IFNMG, através de banco de preços recentes, não conseguiram encontrar preços desse material. Dessa forma, a aquisição ou construção de uma balsa não está incluída na planilha orçamentária, apesar de estar prevista no projeto em anexo. Decidiu-se, junto com o Diretor-Geral do Campus Almenara, que tal balsa será adquirida pelo campus por meio de recursos próprios, ou adquiridos materiais para a montagem no campus.

02.01.02 - Recalque

A bomba para levar a água até o reservatório escavado será centrífuga, 1 estágio de 7,5 CV. É importante a aquisição de duas bombas, uma delas ficando instalada na balsa e a outra como reserva, guardada no almoxarifado do campus. Isso é importante para que o sistema não fique muito tempo parado no caso de reparação ou substituição da bomba em operação.

O controle da operacionalização da bomba será automático, com instalação de sistema de automação eletrônica de abastecimento com controle de nível da água por meio de sensores e relés de nível.

02.01.03 – Adução

A abertura de valas, com seção de 0,50 m de largura e 0,60 m de profundidade, será feita mecanicamente, precedida de limpeza mecanizada das faixas dos trechos a serem trabalhados. Essa limpeza da área ao longo da adução terá largura de 1,8 m, suficiente para a abertura da vala e reserva de faixa lateral para deposição do material escavado.

O motivo da vala escavada ter altura de 0,60 m é que será essa a profundidade onde necessariamente será feito o berço para assentamento da tubulação. A largura de 0,50 m é para que os serviços manuais dentro da vala possam ser feitos com folga pelo trabalhador.

O fundo da vala será devidamente compactado com placa vibratória e feito um berço de concreto magro de 0,25 m de largura e 0,03 m de espessura para o assentamento dos tubos. Considerando que a diferença de nível entre o rio e o reservatório escavado, somado às perdas de carga, não ultrapassa 30 m.c.a., a tubulação de adução será de PVC DN 100mm PN40.

Coincidentemente há uma passagem de gado sob a BR-367 no sentido da linha da tubulação na saída do terreno do proprietário doador. Haverá condições de fazer valas para deixar os tubos enterrados até bem perto das entradas/saídas dessa passagem de gado, através de aterros laterais existentes ao lado das alas de concreto. A tubulação atravessará a galeria da passagem de gado pelo teto, fixadas com abraçadeiras 4" tipo U. Somente uma pequena parte da tubulação de PVC ficaria exposta à radiação solar, nesse caso, será feito envelopamento com concreto para proteção dos tubos nos dois pequenos trechos de entrada/saída.

Onde necessário, serão instaladas ao longo da tubulação, ventosas/válvulas de retenção abrigadas em caixas de concreto.

Ao longo de toda a tubulação de 100mm assentada, a vala aberta será reaterrada com o próprio material escavado, sendo empurrado à vala por miniescavadeira e a terra compactada em camadas por placa vibratória.

A tubulação de 100 mm que aduz água ao reservatório escavado terá que passar sob a via de entrada do campus, havendo necessidade de remoção da pavimentação existente, permitindo a execução das valas e assentamento da tubulação, com posterior reaterro e reassentamento da pavimentação. Para não impedir a passagem de veículos pela via de acesso, pode-se fazer toda a sequência supradescrita de serviços na metade da largura da via, com início da execução da outra metade assim que estiver pronta a primeira.

02.02 – 2º TRECHO: CAPTAÇÃO, RECALQUE E ADUÇÃO DO RESERVATÓRIO ESCAVADO AO RESERVATÓRIO AUSTRALIANO

02.01.01 - Captação

A captação da água do reservatório escavado ocorrerá através de mangote de material resistente, com diâmetro de 3". A válvula de pé com crivo ficará submersa nas mesmas condições descritas na captação do 1º trecho, ligada ao mangote que se manterá sobre a superfície da água por meio de flutuadores.

02.02.02 - Recalque

A bomba a ser utilizada para levar a água até o reservatório australiano será centrífuga, multiestágio de 10,0 CV. No caso desse 2º recalque, as duas bombas adquiridas serão montadas no interior da casa de máquina, uma em operação e outra reserva. Na operacionalização do sistema é interessante que as duas bombas funcionem de forma alternada. Como já descrito anteriormente, funcionará também nesse 2º recalque um sistema de automação eletrônica de abastecimento com controle de nível da água por meio de sensores e relés de nível

02.02.03 – Adução

Assim como descrito na 1ª adução, haverá a mesma largura da faixa de vegetação a ser limpa e a mesma seção da vala a ser escavada, de forma mecanizada, além da compactação do fundo das valas e execução de berço de concreto magro para assentamento dos tubos. A tubulação será de tubos PVC DN75, havendo mudanças nas resistências dos tubos conforme as suas localizações ao longo da adução. No trecho com menor altura manométrica, mais próximo ao reservatório australiano, serão 217 metros de tubos de DN75 com pressão nominal PN60. Haverá um trecho de 362 metros de tubos DN 75 com pressão nominal PN 80. Mais próximo ao reservatório escavado, os 211 metros de tubos DN75 terão pressão nominal PN125. Ainda mais próximo ao reservatório escavado, a pressão será a mais alta, sendo necessário tubos PN 150. Nesse caso, por dificuldades associadas a cotações de preços, optou-se, na planilha orçamentária, o assentamento de 35 metros de tubo galvanizado 3".

Onde necessário, serão instaladas ao longo da tubulação, ventosas/válvulas de retenção abrigadas em caixas de concreto.

Assim como acontece no 1º trecho, a via de entrada ao campus também será um impeditivo à passagem da tubulação do 2º trecho. Portanto, a mesma área da pavimentação existente a ser removida e recomposta, assim como a mesma vala utilizada para a passagem do 1º trecho, será utilizada na passagem do 2º trecho. Essa área da pavimentação a ser removida e recomposta foi estimada na planilha orçamentária com largura de 2,0 m e comprimento de 7,0m (largura da via).

02.03 - ABRIGO DE ALVENARIA DIMENSÕES INTERNAS 3x2 m

Ao lado do reservatório escavado será construída uma edificação, indicada no projeto anexo, denominada casa de máquina, para abrigar as bombas centrífugas e painel de comando. A alimentação elétrica para essa edificação partirá do último poste na rede elétrica na via de entrada do campus. A edificação terá a seguinte sequência construtiva:

A fundação da edificação será em concreto armado fck 20 mpa, com sapata corrida com largura de 0,30 m e profundidade de 0,45 m, além de 2 bases de apoio para as bombas (0,5x1,00x0,45 m). O baldrame será em concreto armado fck 20 mpa com seção transversal 15 x 14 cm. Antes da aplicação de piso de concreto, será aplicada impermeabilização nos baldrames com emulsão asfáltica, duas demãos. As bases de concreto armado, para suporte das bombas, também terão o mesmo tipo de impermeabilização. Para possibilitar que o piso interno da edificação fique com nível mais alto que o terreno, será executado aterro entre os baldrames.

O piso interior da edificação terá lastro de concreto fck 20 mpa, espessura 5 cm e camada final de argamassa 1:4, espessura 3 cm. A alvenaria será assentada com argamassa traço 1:4 (cimento e areia) em bloco cerâmico furado 11,5x19x19 cm, ½ vez, com amarração nos cantos. Na última fiada de alvenaria será executado cintamento em concreto armado.

A laje será pré-moldada terá espessura de 8+3 cm com inclinação mínima de 2,5%, com avanço formando beirais de 0,40 m. A impermeabilização da laje será com aplicação de argamassa polimérica/membrana acrílica, 4 demãos, reforçada com véu de poliéster, com posterior proteção mecânica em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), espessura 2 cm.

O revestimento das paredes terá chapisco com argamassa traço 1:3 (cimento e areia grossa) e revestimento único em argamassa 1:2:8 (cimento, cal hidratada e areia média) tanto nas paredes como na superfície interna da laje.

Na pintura será aplicado fundo selador acrílico para preparação de superfícies novas e posterior pintura látex acrílica nas superfícies internas e externas, duas demãos.

A porta será reforçada, do tipo portão de grade em barra redonda 1/2" e requadro em barra chata 1.1/4"x3/16". Para que não entre pequenos animais no interior da edificação, será instalado junto à porta de grade e também nas aberturas de parede, caixilhos fixos com tela (perfil cantoneira 2"x2" com tela galv. fio 12#1/2"). Essas aberturas, cuja

altura será a do tijolo da última fiada, imediatamente abaixo da cinta armada, ficarão localizadas nas paredes menores, para propiciar a ventilação cruzada pela edificação.

Serão instaladas em cada edificação ponto de luminária (com eletroduto, fiação e bocal), interruptor e tomada, ambas com suporte e placa.

No entorno da edificação será executado passeio de concreto, largura 60 cm e espessura de 8 cm.

02.04 – REDES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

O engenheiro eletricista Leonardo Prudêncio projetou uma expansão de rede elétrica para a 1ª captação de água (partindo do rio Jequitinhonha) e uma ligação no posteamento já existente no interior do campus, para alimentar a bomba da 2ª captação (partindo do reservatório escavado).

O memorial descritivo dessas redes elétricas está inserido no próprio projeto, anexado ao presente processo.

O orçamento desse projeto elétrico faz parte integrante do orçamento sintético geral e das demais planilhas complementares no processo, quais sejam: orçamento analítico; composições com preços unitários; orçamentos de mão de obra e de materiais; curvas ABC de serviços e de insumos.

02.05 – DISPOSITIVOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

O quadro de comando é responsável pelas operações que fazem funcionar e proteger o motor da bomba, sendo composto por relé térmico, rele de nível, proteção contra surtos, contador etc. No caso do controle de nível do reservatório escavado, o quadro será instalado no interior da casa de máquina, ao lado do poste existente da rede elétrica. É importante ter no interior da edificação um ponto de luz para eventual inspeção no período noturno. Serão instaladas na casa de máquina, hastes de aterramento e um quadro de entrada de energia com disjuntores.

O quadro de entrada de energia da bomba instalada sobre a balsa no rio Jequitinhonha será instalada no poste mais próximo à balsa. Tanto o quadro como a fiação para alimentar os motores das bombas, está especificado no memorial específico da rede elétrica de baixa tensão, anexado ao presente processo. Para que os cabos que levarão energia à bomba não tenham contato com a água do rio, será necessário, conforme as localizações do último poste e a balsa, fazer um suporte metálico ou de madeira, para que a fiação fique suspensa.

Para que se tenha uma operação totalmente automática, o conjunto de abastecimento de água possuirá um sistema de automação eletrônica de abastecimento com controle eletrônico de nível da água.

02.06 – RESERVATÓRIO ESCAVADO

Está previsto para o reservatório escavado guardar um volume de 600.000 litros de água. Antes da escavação, será feita uma limpeza mecanizada na área, com remoção de toda a vegetação. Após a escavação, toda a superfície escavada, e também uma largura ao redor da área escavada, será coberta com lona de geomembrana resistente de 800 micras, que separará o solo da água a ser reservada. Afastada cerca de 2 metros do perímetro escavado, será escavada uma pequena vala onde será encaixada a lona, com posterior aterro dessa vala, deixando ancorada toda a superfície da geomembrana.

O reservatório terá a profundidade em função da área escavada, para comportar 600.000 litros de água com folga. Caso se opte por executar o reservatório com área maior, está previsto no orçamento área de geomembrana suficiente para isso. No desenho anexo ao processo está prevista uma profundidade média de 1,5 m.

É importante que a escavação chegue perto da casa de máquina para que o mangote de sucção tenha o comprimento suficientemente curto para que não provoque cavitação na bomba. No local da captação da água, a profundidade deve ser próxima à do meio do reservatório.

02.07 – RESERVATÓRIO AUSTRALIANO

O reservatório australiano é constituído por uma base de concreto armado e um cilindro metálico sobre essa base. O terreno onde será construído esse reservatório é íngreme, necessitando de fazer uma movimentação de terra para formar uma plataforma plana, com taludes com inclinação recomendada de 3:1, precedida de uma limpeza do terreno para remoção e afastamento da vegetação.

Feita a plataforma, sua superfície será compactada mecanicamente como preparação para execução da base. Após a execução das formas, será aplicada uma camada de lastro de material granular com espessura de 3 cm e será estendida lona plástica sobre o lastro. A função da lona plástica sobre o lastro é para que o concreto fresco da base não perca água de amassamento no processo de cura. Aliás, no processo de cura, imediatamente à pega do concreto, a sua superfície exposta deve ser constantemente molhada ou umedecida.

A base será circular de diâmetro de 13,20m e altura de 0,15m feita em concreto armado fck 25 Mpa. Sobre a base pronta e curada, serão montadas as peças metálicas em formato de arco que, depois de todas as peças aparafusadas, formará o cilindro que será a parede do reservatório. O reservatório terá diâmetro de 12,48 m e altura de 2,55 m, reservando um volume útil de 300.000 litros.

Está previsto na planilha orçamentária o plantio de grama em placas nos taludes formados e na área plana circundante ao radier. A matéria orgânica retirada da área antes da escavação pode ser espalhada sobre a área de solo exposto.

03 - DISPOSIÇÕES GERAIS

Para os estritos efeitos desse memorial descritivo, são adotadas as seguintes definições:

CONTRATANTE: órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção.

CONTRATADA: empresa contratada para a execução dos serviços e obras.

FISCALIZAÇÃO: atividade exercida de forma sistemática pela CONTRATANTE e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais e técnicas.

Os serviços a serem executados são os constantes na planilha anexa e as quantidades levantadas são orientativas, não implicando em aditivos quando das medições dos serviços, cabendo ao construtor a responsabilidade pelo orçamento proposto. Caso haja necessidade de alteração, acréscimo ou supressão de serviços, será motivo de conversações entre CONTRATADA e FISCALIZAÇÃO, e de justificativas a serem dadas pelo proponente.

A CONTRATADA, ao apresentar o preço para os serviços constantes na planilha orçamentária de referência esclarecerá que não teve dúvidas na interpretação das presentes especificações.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer as especificações descritas no presente documento e na planilha orçamentária. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica da Engenharia, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

Competirá à CONTRATADA fornecer todo o ferramental, instalações necessárias, maquinaria e aparelhamento adequado a mais perfeita execução dos serviços contratados. A CONTRATADA deve substituir por sua conta, qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que, durante o prazo especificado pela legislação (Código Civil, Código Comercial e Código do Contribuinte) a contar da data de entrega, apresentar defeitos ou problemas decorrentes de fabricação ou de vícios de instalação ou colocação.

Deverá ser instalada a placa de identificação da firma, de acordo com as normas do CREA-MG, e da obra, alusiva ao empreendimento no padrão do Governo Federal (fornecida pelo CONTRATANTE), ambas em local visível.

Todo e qualquer serviço considerado inaceitável pela FISCALIZAÇÃO, será refeito à custa da CONTRATADA. Qualquer concretagem ou reaterro previsto na presente obra deve, necessariamente, ter a liberação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer dúvida na especificação, caso algum material tenha saído de linha durante a obra, ou ainda caso faça opção pelo uso de algum material equivalente, consultar a FISCALIZAÇÃO, para os devidos esclarecimentos a fim de que a obra mantenha o mesmo padrão de qualidade.

Todos os materiais e trabalhos, que assim o requeiram, deverão ser completamente protegidos contra danos de qualquer origem, durante o período da construção, ficando a CONTRATADA responsável por esta proteção, sendo inclusive obrigada a substituir ou consertar quaisquer materiais ou serviços eventualmente danificados, sem quaisquer despesas para o CONTRATANTE.

A CONTRATADA emitirá ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução de obra, por profissional de seu quadro técnico, devidamente qualificado para a função.

A empresa executora deverá respeitar todas as normas de segurança no trabalho no seu canteiro de obras, bem como comprometerá cumprir todas as exigências legais para a preservação do meio ambiente em toda a área trabalhada.

Após a conclusão da obra, deverá ser procedida a limpeza da mesma, bem como no canteiro de obra. Todo resíduo (entulho, sobra de madeira, etc.), deverá ser removido para o local de bota-fora, destinado a materiais desta natureza.

A CONTRATADA deverá se inteirar das exigências do IFNMG, quanto:

- A entrada de seus funcionários na área do *Campus* Diamantina;
- Às Normas de Segurança;
- Ao comportamento de seus funcionários na área do Instituto;
- À entrada e saída de ferramentas, equipamentos, materiais e veículos na área do Instituto.

Será obrigatória a utilização de EPI's por parte dos funcionários da CONTRATADA.

A Empreiteira deverá manter no local da obra:

1. Quadro atualizado de funcionários, no qual conste: nome, cargo, horário de trabalho, etc, dos seus funcionários;
2. Diário de obra, atualizado;
3. Cópias das documentações de projeto, Memorial Descritivo, ART's, bem como toda e qualquer documentação necessária ao bom andamento da obra.

Não será permitida a permanência de funcionários sem o devido registro.

A comissão de FISCALIZAÇÃO por ocasião do recebimento provisório da obra, realizará uma minuciosa vistoria na mesma, devendo solicitar da CONTRATADA, quaisquer reparo ou complemento de serviços que se fizerem necessários. O recebimento provisório só se dará após o atendimento, pela CONTRATADA, das solicitações que por ventura forem feitas à época da vistoria.

O recebimento definitivo da obra só se dará após a comprovação de perfeito estado de funcionamento da obra, pela comissão de FISCALIZAÇÃO.

Hélio de Moraes Filho

SIAPE 1830933

CREA-SP 177578/D



Documento assinado eletronicamente por **Helio de Moraes Filho, Engenheiro(a) Civil**, em 28/11/2025, às 18:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifnmg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2427024** e o código CRC **B36455BC**.

Referência: Processo nº 23390.001293/2025-68

SEI nº 2427024