



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

MEMÓRIAL DESCRITIVA

Processo: nº 23390.000400/2023-79

Obra: Sistema de captação, recalque e armazenamento de água de rio

Interessado: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Almenara.

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 submersa estacionada em balsa que, por meio de uma 1ª adução, levará água 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 com bolsão de geomembrana PEAD 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.

Tanto o reservatório escavado de 600 m³ como o reservatório superior de 300 m³ terão como material de retenção da água lonas de geomembrana PEAD de 800 micras, que é um material frágil ao atrito. Uma vez que o terreno do campus Almenara tem solo misturado com pedras, a superfície final do terrapleno, nos dois reservatórios, deverá ter a proteção de um aterro com altura de 30 cm (duas camadas de 15 cm) de material argiloso.

No reservatório escavado, a depressão formada e forrada com material argiloso, será coberta com a lona de geomembrana, que separará a terra 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 todo o corpo da lona ancorado ao longo do perímetro do reservatório por meio dessa vala, com posterior aterramento da vala para que a lona fique presa e estendida.

No reservatório superior de 300.000 litros, após a terraplanagem e do aterro sobre a plataforma criada terá, como suporte lateral, um conjunto formado por estacas e tela, sendo as estacas de madeira tratada cravadas no solo, formando uma contenção que, ao mesmo tempo que dá formato ao reservatório, segura o empuxo da coluna d'água.

Para colocação das estacas serão feitas perfurações manuais de diâmetro de 25 cm com trado, a uma profundidade de 80 cm (30 cm para vencer a camada de argila, mais 50 cm do terreno natural).

Esses furos em número de 60 unidades, perfurados ao longo do perímetro de um círculo marcado de raio de 9,00 metros, terão as estacas posicionadas e devidamente aprumados no seu interior, com posterior lançamento de graute (cimento, areia grossa, brita zero e aditivo), para total engastamento das estacas no solo.

As estacas ficarão com 120 cm acima da superfície da plataforma, onde será fixada tela soldada malha 5x15cm, fio 2,3 mm, com o travamento do conjunto estacas/tela com cabos de aço 4,0 mm. Feito isso, o reservatório de 300 m³ estará completo com a aplicação de lona em geomembrana PEAD como material que reterá a água. Entretanto, neste caso do reservatório de 300.000 litros, esse material virá pronto, em forma de um bolsão, que será assentado no interior do círculo formado pelas estacas.

Portanto, o suporte lateral do reservatório deverá seguir o projeto padrão fornecido pelo fabricante do bolsão de PEAD, para que seja encaixado e fixado perfeitamente, formando o conjunto completo do reservatório.

Um detalhe importante previsto na planilha orçamentária é que antes da colocação do bolsão de PEAD, seja assentado sobre a superfície interna da tela, uma lona de material geotêxtil (manta bidim) para evitar o rompimento da lona PEAD devido ao desgaste da superfície da lona PEAD com a tela, quando receber a carga de empuxo da coluna d'água reservada. A manta bidim, colocada entre a lona PEAD e a tela, minimizará o atrito entre as superfícies desses materiais.

As tubulações das adutoras terão os 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 considerando o material escavado de 2ª categoria, 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: bomba submersa no 1º recalque no rio Jequitinhonha, e bomba centrífuga para o 2º recalque, ambas 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). No rio Jequitinhonha, a água captada passa pela bomba e é levada, por meio de mangotes suportados por flutuadores, até a margem do rio, de onde segue a adução por meio de tubos PVC 100 mm. No reservatório escavado de 600 m³, um mangote com comprimento máximo de 6 metros (também suportados por flutuadores), leva a água a partir da válvula com crivo até a bomba centrífuga que fará o recalque.

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.

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 (maio 2026) e SETOP (abril 2026). 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, o crivo ficará submerso 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. A partir da balsa, o mangote ficará sustentado por meio de flutuadores especiais até a margem do rio, de onde seguirá a adução por meio de tubulação de PVC.

O conjunto de bomba flutuante deverá ficar fixado em um local determinado do rio, não podendo se mover aleatoriamente, sendo previsto para esse objetivo 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 aditivo ou recursos próprios, ou mesmo adquiridos materiais para a montagem no campus.

02.01.02 - Recalque

A bomba para levar a água até o reservatório escavado será submersa monoestágio de 7,5 CV, estacionada em balsa. Uma observação relevante é que, posteriormente ao termino da obra, a direção do campus providencie a aquisição de um conjunto reserva de bomba flutuante, ficando guardada no almoxarifado do campus. Isso é importante para que o sistema não fique muito tempo parado no caso de reparação, substituição ou furto do conjunto 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, previstos no orçamento do presente projeto.

02.01.03 – Adução

A abertura de valas, com seção de 50x60 cm, será feita precedida de limpeza 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, que posteriormente servirá como material de reaterro das valas.

A vala a ser escavada terá profundidade de 0,60 m, 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, na 1ª adução 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.

Ao longo de toda a tubulação de 100mm assentada, a vala aberta será reaterrada com o próprio material escavado, sendo empurrado à vala por mini escavadeira 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.

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

02.02.01 - 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 para o crivo 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 superior de 300 m³ 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 dito anteriormente para a 1ª adução, 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

As tubulações a serem utilizadas nessa 2ª adução serão do mesmo diâmetro, DN 75mm ou 3 polegadas, havendo mudanças nas resistências dos tubos conforme as suas localizações ao longo da adução. No trecho com menor altura manométrica, mais próximo ao reservatório superior de 300 m³, serão 220 metros de tubos de DN75 com pressão nominal PN60. Logo abaixo haverá um trecho de 233 metros de tubos DN 75 com pressão nominal PN 80. Do meio do trecho dessa 2ª adução até próximo ao reservatório escavado, com pressões crescentes, optou-se por substituir as tubulações previstas nos cálculos por tubo/mangueira PEAD 3" PN 125. Essa opção, por um material relativamente mais recente e moderno no mercado, não invalida os cálculos feitos anteriormente, revalidando o dimensionamento de todo o sistema da 2ª adução, bombeamento inclusive.

Tanto na primeira como na segunda aduções serão instaladas ao longo da tubulação ventosas/válvulas de retenção, onde necessárias, abrigadas em caixas de concreto.

Assim como acontece no 1º trecho com tubos PVC de 100 mm, a via de entrada ao campus também será um impeditivo à passagem da tubulação do 2º trecho, com tubo/mangueira de PEAD 3". Portanto, na mesma vala a ser aberta cortando a via de entrada serão assentadas as duas tubulações em sentido contrário do fluxo de água. 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 – 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. Esse material orgânico removido poderá ser reservado para, posteriormente, cobrir a superfície do aterro formado na movimentação de terra.

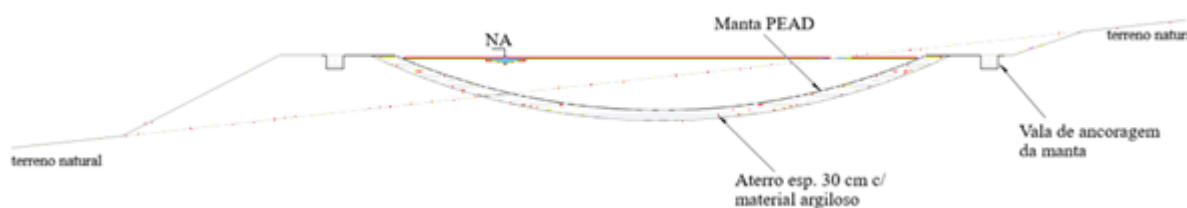
A movimentação de terra no caso do reservatório escavado terá como característica o aproveitamento do material escavado para formar parte do próprio reservatório. Essa compensação de volume corte/aterro está mostrada no desenho abaixo.



Esse desenho mostra uma seção genérica, lembrando que o reservatório será de formato elíptico e, com isso, haverá uma infinidade de diferentes perfis.

O serviço de terraplenagem redundará na formação de uma plataforma circundando todo o perímetro do reservatório, como se fosse sua margem, com uma faixa de largura de cerca de 2,50 metros. Nessa margem é que será feita a vala para ancorar a lona de PEAD. O material escavado para formar o leito do reservatório será empurrado para a parte mais baixa, cujo material formará um aterro que se transformará em parte integrante do próprio reservatório.

Importante dizer que a cava formada pela escavação deverá prever uma profundidade adicional de 30 cm, para a aplicação do colchão de material argiloso que protegerá a manta PEAD das pedras expostas do leito escavado (aterro com duas camadas de 15 cm). A figura abaixo mostra a seção genérica com o aterro de proteção.



A movimentação de material orgânico e sua deposição ou cobrimento no aterro formado pelo material escavado não está previsto na planilha orçamentária. Essa opção por aproveitar o material orgânico pode ser feita posteriormente, com recursos outros ou de manutenção.

Então, toda a área de depressão que dará forma ao reservatório, assim como parte da largura ao longo do perímetro 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 1,50 a 2,00 metros do perímetro escavado, será aberta uma pequena vala (40x50 cm) onde será encaixada a lona, com posterior aterro dessa vala. Essa vala de ancoragem em todo o perímetro do tanque prenderá a ponta da geomembrana, deixando-a ancorada por toda sua superfície.

É importante que, ao encher de água o reservatório, fazê-lo aos poucos, pois, caso faça rápido, pode ocorrer o repuxo da lona.

O reservatório terá a profundidade em função da área escavada, para comportar 600.000 litros de água com folga. Na escavação além da profundidade média do reservatório e os 30 cm a mais no seu fundo para execução do aterro, deve-se ainda prever pelo menos mais uns 15 cm de escavação para se ter uma diferença de nível mínima entre a lâmina d'água do reservatório e a sua margem.

É importante e necessário 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.

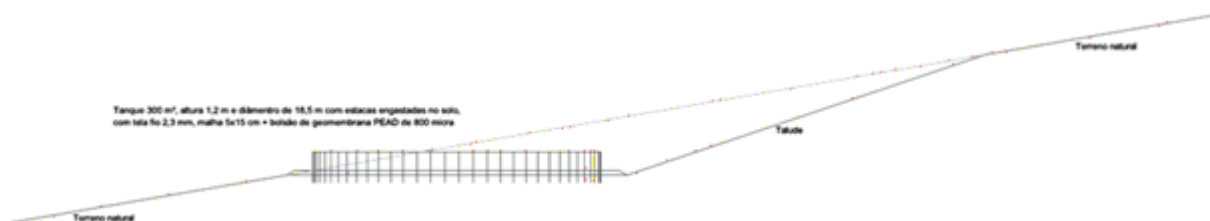
02.04 – RESERVATÓRIO DE 300 m³

O reservatório de 300 m³ será um conjunto formado por estacas cravadas e travadas por cabos de aço, formando um círculo cujo perímetro será fechado por tela e finalizada com a colocação de um bolsão de geomembrana PEAD.

O terreno onde será construído esse reservatório é íngreme, necessitando de fazer um corte no terreno para criar uma plataforma plana, com taludes com inclinação recomendada de 3:1.

Como já dito no texto do reservatório escavado, aqui também a terraplenagem será precedida de uma limpeza do terreno para remoção e afastamento da vegetação.

O material orgânico pode ser reservado ou não para eventual cobrimento dos taludes formados, não estando esse serviço previsto na planilha orçamentária.



O desenho acima apresentando o reservatório de 300.000 litros (caso não visualize o texto, este desenho está disponível de forma mais legível no projeto anexado ao processo), mostra que haverá somente corte, uma vez que as estacas de madeira devem ficar engastadas em terreno natural, o que não seria possível em movimentação de terra com compensação de volumes. Portanto, para o reservatório superior de 300.000 litros, o material escavado não poderá ser aproveitado neste projeto específico, podendo ser retirado do terreno do campus e transportado para um bota-fora. Entretanto, caso haja interesse da direção do campus, esse material escavado, ou parte dele, poderá ser aproveitado no próprio campus para criação de áreas úteis com formação de plataformas.

Feita a plataforma para o reservatório, sua superfície será compactada mecanicamente como preparação para execução de uma base de aterro com material argiloso que servirá como regularização e como colchão de proteção da geomembrana, que poderia ser danificada pelas pedras existentes no solo escavado.

Então, o aterro será executado sobre a plataforma formada de 484 m² (22x22m²), aterro este com espessura de 30 cm (2 camadas compactadas de 15 cm).

Para a formação da estrutura do reservatório, serão feitos 60 furos por meio de trado, furos estes com diâmetro de 25 cm e profundidade de 80 cm. Esses furos estarão distribuídos formando um círculo com 9,00 m de raio.

Serão colocados em cada furo estacas de madeira diâmetro 15 cm, que serão apuradas e chumbadas no solo com lançamento de graute fck=20 Mpa (concreto fluido de cimento, areia, brita 0 e aditivo) entre a parede do furo e a parede da estaca.

Cada estaca tem 2,00 m de comprimento ficando, portanto, com 1,20 m acima da superfície do aterro.

Para travar as estacas serão utilizados cabos de aço em 3 alturas distintas nas estacas, apertados com esticadores. Feito o círculo de estacas, será pregada tela ao longo do perímetro do círculo com pregos tipo U. Essa tela de malha 5x15, fio 4mm, terá 1,20 m de altura e estará pregada do lado de dentro do círculo.

Feita essa estrutura de contenção lateral, será instalado o bolsão de PEAD, porém, antes da colocação do bolsão, deve-se colocar manta geotêxtil (bidim) no lado da tela virada para dentro do círculo, para evitar atrito entre a geomembrana e a tela metálica.

Por fim, o bolsão de geomembrana PEAD pode ser instalado e fixado na tela metálica.

Está previsto na planilha orçamentária o plantio de grama em placas nos taludes formados e na área plana circundante ao tanque reservatório. Por adequação técnica e sugestão de profissionais da área, o tipo de grama previsto no orçamento (obtido por meio do banco SINAPI), pode ser trocado por outro tipo, eventualmente mais adequado para a região. A matéria orgânica retirada da área antes da escavação pode ser espalhada sobre a área de solo exposto.

02.05 – MATERIAL DE JAZIDA PARA ATERRO DE PROTEÇÃO DAS GEOMEMBRANAS

Importante falar aqui sobre o material argiloso que deverá ser explorado em jazida para execução de aterro sobre a superfície do solo escavado nos dois reservatórios. Esses aterros servirão de proteção para que o material de

geomembrana PEAD não seja danificado pela pressão que sofreria se estivessem assentados diretamente sobre solo com pedras.

Está sendo estimada um total de área de 1.500 m² preparada nos dois reservatórios para receber que o material de aterro. Como a espessura do aterro será de 0,30 m, o volume de material a ser explorado na jazida deverá ser de 450 m³. Feita essa estimativa para o empréstimo de cerca de 450 m³ de material argiloso no local, a uma profundidade de 1,10 m, resultará em uma área de cerca de 500 m² na jazida.

O volume de 450 m³ seria na jazida, porém, deve-se considerar a diferença de compactação entre o terreno natural (jazida) e o aterro compactado na obra, que necessita de 10% a mais para chegar no nível desejado (contração do solo jazida/aterro). Além disso, deve-se considerar para o transporte o empolamento do material (30%).

Portanto, o volume efetivo a ser transportado é de cerca de 645 m³ de material argiloso a uma distância de 11 km da jazida ao campus. Considerando que 1,00 m³ de material de 1ª categoria correspondem em média a 1,5 toneladas, o transporte resultará em 10.645 TONxKM.

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

02.05 – 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.

A fiação que chegar à bomba instalada no rio Jequitinhonha, partirá do poste mais próximo à balsa, onde ficará o quadro de entrada de energia da bomba instalada. No caso do quadro da bomba centrífuga, que levará água ao reservatório de 300 m³, o quadro poderá ficar no interior da casa de máquinas a ser construída, que, como é mostrado na prancha de projeto anexada ao presente processo, fica bem próxima a um dos postes de iluminação da via de entrada do campus.

Tanto o quadro como a fiação para alimentar os motores das bombas estão especificados 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.

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
Engenheiro Civil
CREA-SP 177.578/D



Documento assinado eletronicamente por **Helio de Moraes Filho, Engenheiro(a) Civil**, em 13/07/2026, às 15:37, 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 **2652897** e o código CRC **BDFDFAFD**.

Referência: Processo nº 23390.001293/2025-68

SEI nº 2652897