MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO – UFAPE
PREFEITURA UNIVERSITÁRIA – PREF
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA – DEA

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO

REFORMA E ADEQUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA EXISTENTE PARA ATENDER AUMENTO DA DEMANDA DECORRENTE DA FAZENDA EXPERIMENTAL DA UFAPE, INCLUINDO MELHORIAS NA CAPTAÇÃO ATUAL, TRECHO SUL DO SISTEMA

GARANHUNS -PE
NOVEMBRO DE 2026

SUMÁRIO

1. **APRESENTAÇÃO.....3**
2. **CONCEPÇÃO GERAL DA OBRA.....3**
3. **TANQUE DE ARMAZENAMENTO.....5**
4. **SUBADUTORA DE SUCÇÃO..... 5**
5. **ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA.....6**
6. **ADUTORA DE RECALQUE..... 8**
7. **CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 9**
8. **RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....10**

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo, juntamente com os projetos básicos, tem por objetivo apresentar as informações necessárias para a licitação da REFORMA E ADEQUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA EXISTENTE PARA ATENDER AUMENTO DA DEMANDA DECORRENTE DA FAZENDA EXPERIMENTAL DA UFAPE, INCLUINDO MELHORIAS NA CAPTAÇÃO ATUAL, TRECHO SUL DO SISTEMA.

O sistema existente (Figura 1) opera com uma vazão de 4 l/s e é constituído por uma caixa de tomada de água de 179 litros, subadutora aérea em Pvc Defofo 100mm até o Reservatório semienterrado de 230 m3, subadutora enterrada em Pvc Defofo 100mm até a Estação Elevatória e adutora de recalque mista em tubos de Ferro Fundido e em tubos de Pvc Defofo 100mm até o Reservatório Elevado de 100 m^3 localizado no campus sede da instituição.



Figura 1 – Visão aérea do Sistema de Abastecimento de Água existente. Fonte: DEA,2026.

Atualmente, as instalações do sistema de abastecimento existentes apresentam limitações quanto ao fornecimento contínuo de água à instituição, devido ao compartilhamento da adutora existente com a UFRPE (universidade de origem), dificultando também o atendimento à expansão do campus.

É importante destacar que este Sistema de Abastecimento de Água se destina exclusivamente para uso de fins não potáveis pela instituição. Para consumo humano, a universidade dispõe de ligação de água potável com a concessionária local.

2 CONCEPÇÃO GERAL DA OBRA

Conforme esquematizado na Figura 2, a 1° etapa da obra em questão visa suprir o futuro empreendimento da universidade de infraestrutura básica de água para uso diário por irrigação e afins. Tal empreendimento trata-se da fazenda didática/ experimental da UFAPE e entrará em funcionamento num terreno de 10 hectares, localizado à margem da BR 424, zona urbana da cidade de Garanhuns-PE,

à aproximadamente 1,0 Km do campus sede. Estima-se que cerca de 70% dessa área será irrigada por gotejamento e/ou aspersão. Estudantes, professores e pesquisadores utilizarão a área por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão.



Figura 2 – Visão geral da localização da UFAPE, fonte de abastecimento e fazenda didática/experimental. Fonte: DEA,2026.

O abastecimento de água do sistema foi concebido com base na vazão disponível de fontes naturais perenes provindas de nascentes do Rio Mundaú. A concepção da adequação do sistema de abastecimento contempla intervenções previstas na área do sistema existente, com recuperação de elementos existentes e construção de novos elementos, garantindo segurança hídrica para o campus sede e viabilizando a distribuição de água para a futura fazenda didática/experimental da instituição.

O escopo da obra prevê as seguintes etapas:

- Recuperação do tanque de armazenamento existente no terreno da captação (baia);
- Implantação de subadutora de sucção (gravidade) do tanque de armazenamento até nova Estação Elevatória de Água;
- Construção de Estação Elevatória de Água (EEA) no terreno da captação (baia);
- Implantação de Adutora de recalque de Água no trecho sul da fonte de abastecimento, para atendimento da futura fazenda didática/experimental da UFAPE.

A seguir serão detalhadas cada uma destas etapas.

3 TANQUE DE ARMAZENAMENTO

A captação de água do sistema é realizada de forma direta. Um tanque circular integrante da antiga adutora, com capacidade para aproximadamente 376 m^3 concentra as águas captadas nas diversas fontes, conforme retratado na Figura 3. O mesmo apresenta elevado índice de infiltração de água no solo, ocasionando perdas significativas de vazão, estimadas em aproximadamente 2,0 l/s, demonstrando necessidade de intervenções de recuperação e impermeabilização da estrutura.

A partir deste tanque, a água será transportada, por uma subadutora, em tubos de Pvc Defofo com diâmetro nominal de 100mm. Tal reservatório funcionará como poço de sucção para a nova elevatória a ser construída.



Figura 3 – Tanque de armazenamento existente na captação, a ser recuperado. Fonte: DEA,2026.

4 SUBADUTORA DE SUCÇÃO

O transporte da água bruta se dará, inicialmente, do tanque de armazenamento a ser recuperado à nova estação elevatória, através de uma subadutora de sucção com diâmetro nominal de 100 mm em tubos de Pvc Defofo, numa extensão total de 36 metros.

É oportuno mencionar que após uma análise preliminar, observou-se que a carga hidráulica disponível era insuficiente para superar o desnível geométrico para atendimento da fazenda didática/experimental. Dessa forma, houve a necessidade de se projetar uma Estação Elevatória de Água.

5 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA

No local indicado na Figura 4, será construída uma nova Estação Elevatória de Água com aproximadamente 12 m^2, destinada ao bombeamento da água até o reservatório semienterrado existente na futura fazenda didática/experimental. A edificação utilizará como fundações sapatas isoladas. O sistema construtivo será de concreto armado. O fechamento será através de alvenaria de vedação com ventilação natural, cobertura em telha de fibrocimento, revestimento argamassado, piso cimentado e pintura PVA acrílica. A edificação ainda contará com uma porta do tipo de abrir, com uma folha em alumínio para acesso e uma esquadria de madeira e monovia para içamento dos equipamentos quando necessário. Demais detalhes estão disponíveis nos projetos arquitetônicos e estruturais da edificação.



Figura 4 – Àrea disponível para locação da nova elevatória (á direita da EEAB existente). Fonte: DEA, 2026.

A Estação Elevatória será do tipo afogada e comportará 2 conjuntos elevatórios, sendo um ativo e outro de reserva (1+1R), e quadro de comando elétrico. As tubulações, peças especiais e conexões, instaladas no interior das elevatórias serão de ferro fundido flangeado. Os conjuntos motobomba serão montados sobre bases de concreto. Contarão com barrilete compartilhado dotados de válvulas de retenção, registros de gaveta, dentre outras conexões de Ferro Fundido, garantindo a confiabilidade do sistema e facilitando manutenções sem interrupção total da operação.

Para cada conjunto será instalada uma partida através de softstarter de comando automático e relés com proteção contra sobrecarga e falta de fase. Objetivando proporcionar uma boa gestão operacional, o funcionamento das bombas da elevatória será automatizado, com relé controlador de nível

por meio de bóias, localizadas nos níveis de água máximo e mínimo do tanque de armazenamento de água existente.

As instalações elétricas e de automação seguirão os critérios da ABNT NBR 5410:2008 e da NR-10. Toda a parte elétrica e de automação será realizada durante a execução das obras, seguindo-se todas as recomendações de CELPE.

A bomba hidráulica deverá ser selecionada considerando as características do projeto considerando perdas de cargas localizadas e distribuídas, vazão de projeto, altura manométrica total, cotas do sistema e condições de sucção e recalque. O equipamento deverá atender à demanda de água prevista com desempenho adequado confiabilidade operacional.

A bomba deverá ser compatível com as características do fluido bombeado considerando a disponibilidade de alimentação elétrica, seu regime de operação, potência necessária, requisitos de acionamento e controle e a necessidade de dispositivos de proteção contra sobrecargas e demais condições que possam comprometer a integridade dos equipamentos.

Os equipamentos deverão ser fornecidos com documentação técnica, incluindo catálogos, curvas de desempenho, manuais de instalação, operação e manutenção, bem como certificados e garantias aplicáveis. A instalação e o comissionamento deverão observar as recomendações do fabricante e as normas técnicas pertinentes, assegurando o funcionamento seguro e eficiente do sistema de bombeamento.

As curvas características do sistema foram obtidas para diferentes vazões. Uma vez que a perda de carga tende a aumentar quando a velocidade aumenta, há uma correlação proporcional entre o aumento da vazão e o aumento da altura manométrica do sistema. As curvas características da bomba têm comportamento inverso, pois quanto maior a velocidade mais as perdas hidráulicas internas aumentam, decorrentes principalmente do atrito e da turbulência.

Com o objetivo de verificar a disponibilidade de equipamentos compatíveis com as condições operacionais requeridas pelo sistema, foi adotada, para fins de avaliação, a bomba da fabricante Imbil, modelo ITAP 32200, equipada com rotor de 185 mm. Ressalta-se que equipamentos similares, com características hidráulicas e operacionais equivalentes, também apresentam condições de atendimento aos requisitos do sistema.

O ponto ótimo de operação da bomba é dado no cruzamento da curva do sistema com a curva da bomba. Na figura 5 constam as curvas do sistema e das bombas da Imbil (IMBIL ITAP 32200 - Rotor 175 - 3510 rpm) e da Schneider (BC 22 R 1 B).

Outro ponto analisado é o NPSH requerido e disponível NPSHr e NPSHd. Para que a bomba opera sem a ocorrência de cavitação, é necessário que o NPSHd seja maior que o NPSHr (NPSHd> NPSHr). No caso da instalação da adutora, o NPSHd ficou em torno de 15 m.c.a enquanto que o NPSHr das bombas, em condição de máxima vazão, está em torno de 6 m.c.a.

A altura manométrica total ficou em torno de 47 metros. Assim, selecionou-se bombas que atendessem simultaneamente à altura manométrica total e a vazão de 4 l/s.

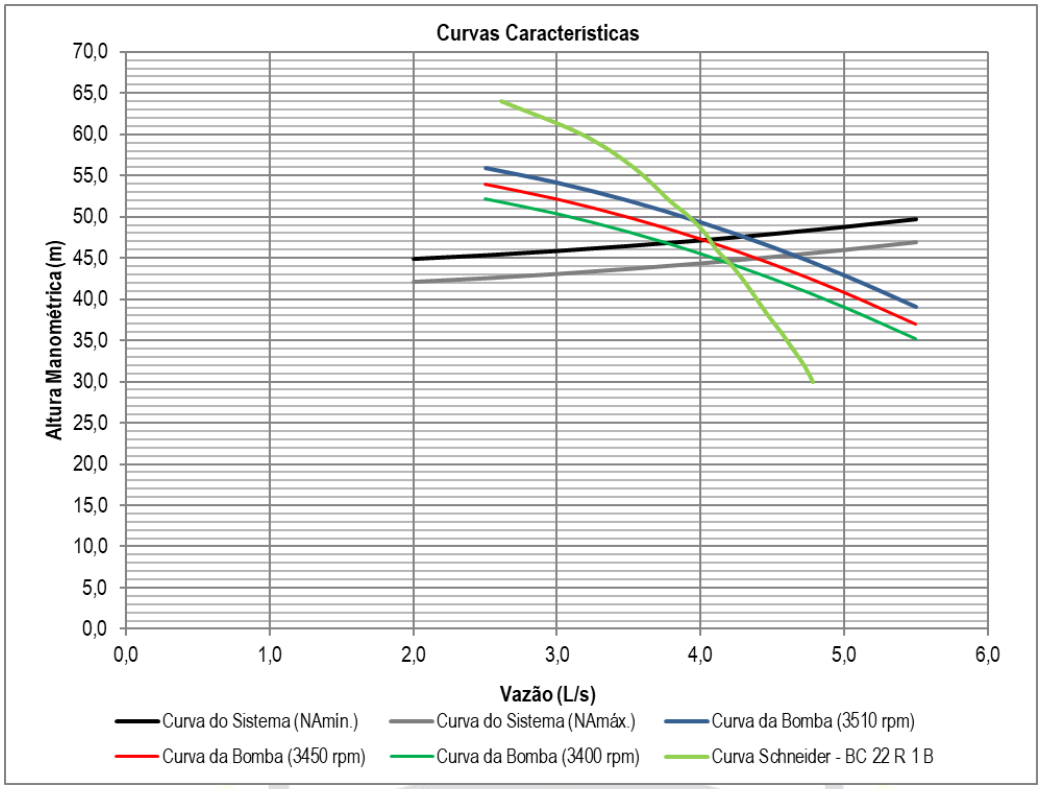


Figura 5 – Curvas características das bombas. Fonte: DEA, 2026.

6 ADUTORA DE RECALQUE

As cotas do terreno utilizadas no dimensionamento hidráulico da rede adutora foram obtidas com base na planta altimétrica, componente do conjunto de plantas gráficas obtidas das imagens do Pernambuco Tridimensional (PE3D) fornecidas pelo governo do Estado de Pernambuco.

O pré-dimensionamento da adutora de recalque que transportará água da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) até a Fazenda didática/experimental foi obtido utilizando-se a metodologia descrita pela fórmula de Bresse, na qual consiste em se determinar o diâmetro mais econômico para a tubulação quando computados os custos de implantação e operação do sistema de bombeamento.

O coeficiente K tem sido objeto de vários estudos e, no Brasil, se tem utilizado valores que varia de 0,75 a 1,40. O valor de K depende de variáveis tais como: custo médio do conjunto elevatório, inclusive despesas de operação e manutenção, custo médio da tubulação, inclusive despesas de transporte, assentamento e conservação, peso específico do fluído, rendimento global do conjunto elevatório, etc.

Conforme esquematizado na Figura 6, o transporte da água se dará através de uma adutora de recalque, com diâmetro nominal de 100 mm, numa extensão total de 1.140 m, até o tanque retangular de 300 m^3, em concreto armado, existente no terreno a ser implantada a fazenda didática/experimental, que será utilizado como reservatório semienterrado de distribuição.

Com relação ao material, os cálculos mostraram que, sem dispositivos de proteção, a pressão máxima atuante será da ordem de 97 m.c.a., valor que pode ser suportado pela tubulação em PVC Defofo 1 Mpa especificada, que é de 100 m.c.a. em tubos de Pvc Defofo PN 10. Entretanto, as pressões mínimas calculadas ao longo da extensão da linha apresentam valores negativos, verificando-se assim a necessidade de instalação de dispositivos de proteção.

Convém mencionar que esta adutora poderá transportar uma vazão máxima de até 4 l/s, possibilitando a ampliação da oferta de água no futuro.



Figura 6 –Traçado da adutora de recalque a ser implantada. Fonte: DEA,2026.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como benefício decorrente deste projeto tem-se a garantia da capacidade de atendimento de água à comunidade acadêmica, para atender a demanda de expansão da instituição. Ademais, a obra proposta representa um avanço significativo na melhoria contínua da universidade, consolidando o compromisso da instituição com as atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Como continuidade deste projeto, com vistas a reforçar o Sistema de Abastecimento de Água da UFAPE, pretende-se realizar uma 2° etapa da obra englobando a construção de outra Estação Elevatória no terreno da fazenda didática/experimental, novo trecho adutor de recalque com cerca de 1 Km de extensão e recuperação do Reservatório Elevado de 100 m^3 existente no campus sede.

8 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Documento assinado digitalmente
gov.br
FERNANDA CLAUDIA BARBOZA DA SILVA
Data: 04/11/2026 10:37:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Fernanda Cláudia Barboza da Silva
Engenheira Civil
CREA-PE 1823734162
SIAPE 3.528.746

Documento assinado digitalmente
gov.br
JOELTOM SOUZA ARANHA
Data: 04/11/2026 10:48:38-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Joeltom Souza Aranha
Engenheiro Mecânico
CREA-PE 1822479770
SIAPE 1.385.592

Documento assinado digitalmente
gov.br
RONILDO PEREIRA DA SILVA
Data: 04/11/2026 11:03:16-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ronildo Pereira da Silva
Engenheiro Eletricista
CREA-PE 00501739
SIAPE 3.417.563