

## **ANEXO II - RELATÓRIO DE VISITA AO PERÍMETRO IRRIGADO DOS PLATÔS DE GUADALUPE - GUADALUPE/PIAUI**

## 1. PERÍMETRO IRRIGADO PLATÔS DE GUADALUPE INFRAESTRUTURA COMUM PARA ATENDIMENTO DA PRIMEIRA ETAPA E PARCIALMENTE À SEGUNDA ETAPA

### PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO

#### 1.1 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL QUE ATENDE ATUALMENTE AOS SETORES HIDRÁULICOS 2, 3, 4 E 5 E POSTERIORMENTE AOS SETORES HIDRÁULICOS 1 E 6, E PARCIALMENTE, PARTE DA SEGUNDA ETAPA.

A Estação de Bombeamento Principal (E.B.P) está localizada à margem de um braço do lago da Barragem de Boa Esperança no município de Guadalupe-PI.

As condições gerais da E.B.P são as que seguem:

- Estrutura em concreto armado em boas condições estruturais e de manutenção;
- Conjuntos Motor-Bombas e Válvulas instaladas em número de 5 (cinco), sendo 3 grupos novos e 2 grupos de quando do início da operação, todas as unidades citadas estão em boas condições de uso e em operação;
- Nichos para instalação de mais 4 conjuntos Motor-Bombas, os quais deverão ser conectados à segunda adutora.
- A edificação que abriga os quadros de comando dos sistemas de bombeamentos, está em boas condições.
- Os equipamentos hidromecânicos estão em boas condições de pintura e manutenção.

O Relatório fotográfico abaixo mostra através das imagens e descrições, como estão as estruturas implantadas no empreendimento.



**Imagem 1:** Vista panorâmica do canal de adução para a estação de bombeamento



**Imagem 2:** Vista geral da Estação de Bombeamento Principal





**Imagem 3:** Vista lateral da Estação de Bombeamento Principal, com destaque para válvulas.



**Imagem 4:** Vista lateral da casa de comando, com visão para a adutora de recalque.



**Imagem 5:** Vista Panorâmica dos 5 conjuntos motor bombas e os nichos para instalação de mais 4 conjuntos.



**Imagem 6:** Vista dos conjuntos motor-bombas e o barrilete. Os 3 conjuntos motor-bombas de cor azul escuro são as novas e duas de azul claro, são as do início da operação.



**Imagem 7:** Armadura para execução dos blocos de apoio para a tubulação de barrilete para as futuras 4 bombas.



**Imagem 8:** Nichos para instalação de mais 4 conjuntos motor-bomba para atendimento da Primeira Etapa e Parcialmente, a Segunda Etapa do projeto.



**Imagem 9:** Nichos para instalação de mais 4 conjuntos motor-bomba para atendimento da Primeira Etapa e Parcialmente, a Segunda Etapa do projeto.

**Imagem 10:** Nichos para instalação de mais 4 conjuntos motor-bomba para atendimento da Primeira Etapa e Parcialmente, a Segunda Etapa do projeto.



## 1.2 ADUTORAS DE RECALQUE

- Uma adutora de recalque conectada ao barrilete das 5 unidades de bombeamento instaladas, a qual, está em boas condições de uso e operação.
- Um segunda adutora de recalque, parcialmente instalada e ainda não conectada ao barrilete onde estão conectadas as 5 unidades de bombeamento instaladas. Para esta adutora que foi parcialmente construída, o ideal, como não há uma data para a conclusão, é que ela seja vistoriada para verificação se há algum dano interno, realizar as correções e logo após, tamponada na extremidade que está próxima à casa de comando, até que a mesma esteja conectada no barrilete de ligação do o sistema de recalque. A outra extremidade (jusante) já está conectada ao reservatório pulmão.  
Esta unidade, tem parte totalmente montada (soldada e pintada) e parte não está soldada apesar da pintura interna e externa estar em boas condições.
- As observações em relação às adutoras de recalque, são: manutenção em relação à pintura devido à exposição as intempéries e também, relativo ao corte da vegetação que nasce nas laterais e principalmente entre as duas adutoras, pois, caso haja um incêncio na vegetação existente, poderá danificar a tubulação e os blocos de apoio executados em concreto armado, uma vez que, as mesmas são aéreas.
- As estruturas, tanto na área da estação de bombeamento, quanto na chaminé de equilíbrio e caixa de deságue no reservatório pulmão estão preparadas para 3 (três) linhas de recalque. Há uma linha instalada e em operação e uma outra com instalação ainda não concluída.



**Imagem 1:** Vista geral de montante para jusante das duas adutoras até o bloco de ancoragem das curvas e chaminé de equilíbrio. Uma em funcionamento (esquerda) e a outra por concluir (direita).



**Imagem 2:** Nesta imagem podem ser vistos pontos que necessitam de manutenção de pintura na adutora em funcionamento (esquerda) e com falta de solda entre módulos de tubos para finalização da outra adutora (direita).



**Imagem 3:** Esta imagem, mostra as condições em que se encontra a chaminé de equilíbrio em relação à manutenção e pintura.



**Imagem 4:** Como pode ser observado, esta adutora ainda está por concluir, existem módulos de tubos não conectados aos outros através de solda e, em razão do tempo de instalação está necessitando de pinturas pontuais





**Imagem 5:** Detalhe de ponto onde não houve a solda entre os módulos de tubos.



**Imagem 6:** Detalhe de solda executada em processo de corrosão.



**Imagem 7:** Detalhe de solda executada em processo de corrosão e necessitando de pintura.



**Imagem 8:** Detalhe da situação interna (extremidade visível) da adutora não concluída, apresentando sedimentos e pontos com início de corrosão.



**Imagem 9:** Detalhe da situação interna (extremidade visível) da adutora não concluída, apresentando sedimentos e pontos com início de corrosão.



**Imagem 10:** Vista geral de montante para jusante, das adutoras de recalque, chaminé de equilíbrio e estrutura de ancoragem das mesmas.



**Imagem 11:** Detalhe da estrutura de ancoragem das adutoras e base da chaminé de equilíbrio, com nicho para instalação de uma terceira adutora.



**Imagem 12:** Chaminé de equilíbrio centralizada na estrutura de ancoragem das duas adutoras e nicho para uma terceira.





**Imagem 13:** Vista geral de montante para jusante, a partir da chaminé de equilíbrio para o reservatório pulmão, das duas adutoras, onde pode ser observado a existência de vegetação lateral e entre as mesmas.



**Imagem 14:** Vista geral de jusante para montante, das duas adutoras, onde pode ser observado o bloco de ancoragem das mesmas ao reservatório pulmão.

### 1.3 RESERVATÓRIO PULMÃO (DISTRIBUIÇÃO)

O Reservatório Pulmão é uma estrutura em aterro compactado, tem formato retangular, impermeabilizado com geomembrana e com proteção mecânica em concreto simples.

A estrutura é dotada de uma caixa em concreto armado onde acontece o deságue das duas adutoras, as quais estão ancoradas na parede de montante. Do lado esquerdo estão as estruturas dos extravasores. Do lado de jusante e central, está a estrutura de controle para descarga de água no canal que atende prioritariamente a Primeira Etapa. Na lateral direita, no vértice com a parede de jusante, está a estrutura em concreto armado (inacabada) para instalação do sistema de controle para descarga de água ao canal que atenderá aos lotes 5 e 6 da Primeira Etapa e parte da Segunda Etapa, que será destinada a lotes empresariais

O Reservatório, é o ponto de passagem das águas recalçadas através do sistema de bombeamento e deste, derivam os Canais Principais 1 e 2. O Canal Principal 1 (CP-1) atende prioritariamente os setores hidráulicos 2, 3, 4 e 5 da Primeira Etapa (em operação) e o Canal Principal 2 (CP-2), atenderá aos lotes 5 e 6 (primeira etapa) e parte da Segunda Etapa.

As condições gerais do Reservatório Pulmão, são razoáveis, uma vez que o mesmo necessita de manutenção nas placas de proteção mecânica, juntas de dilatação, a crista de coroamento do aterro e nos taludes ao redor desta unidade de obra.



**Imagem 1:** Vista geral de jusante para montante e da esquerda para direita do Reservatório Pulmão em funcionamento (estrutura de passagem de água para os canais).



**Imagem 2:** Ponto de entrega de água no Reservatório Pulmão.





**Imagem 3:** Pontos de entrega de água no Reservatório Pulmão (uma em funcionamento), uma ancorada e sem funcionamento e nicho para recepção de uma terceira adutora.



**Imagem 4:** Vista do Canto esquerdo (jusante) do Reservatório Pulmão ainda com a ensecadeira construída para dar condições de execução da segunda saída do reservatório para o Canal Principal 2.



**Imagem 5:** Esta imagem mostra a Segunda Tomada D'água, a qual deriva para o Canal Principal 2.



**Imagem 6:** Vista da área onde está instalado o extravasor do reservatório pulmão e nichos para instalação de mais dois.



**Imagem 7:** Esta imagem mostra o extravasor instalado e os dois nichos para instalação dos dois outros, os quais estão com estrutura em concreto e armadura de espera inacabados e processo de degradação do aço, em virtude do tempo de construção e sem manutenção.



**Imagem 8:** Detalhe do Stop Log instalado em ranhura, faltando acabamento.





**Imagem 9:** Estrutura em concreto armado para instalação de comporta plana e de nível para controle de saída d'água do reservatório pulmão para o canal principal 2. Peça está, inacabada e apresentando processo de corrosão de armadura de espera iniciado.



**Imagem 10:** Estrutura em concreto armado para instalação de comporta plana e de nível para controle de saída d'água do reservatório pulmão para o canal principal 2. Peça está, inacabada e apresentando processo de corrosão de armadura de espera iniciado



**Imagem 11:** Transição de jusante da estrutura de controle e início do canal principal 2.

A estrutura mostrada acima, é comum para atendimento aos setores hidráulicos 5 e 6 pertencentes à primeira etapa e para parte da segunda etapa do projeto, que, pelas estruturas de tomadas d'água existentes ao longo do Canal Principal 2 e que serão apresentadas posteriormente parecem que serão para atendimento a lotes empresariais.

Abaixo, seguem comentários e imagens das estruturas de controle e canais que atendem à Primeira Etapa do Projeto.





**Imagem 12:** Ainda, conectadas ao Reservatório Pulmão, está a Estrutura da Tomada D'água para o Canal Principal 1, que atende prioritariamente a Pivôs Centrais e aos setores hidráulicos 2, 3, 4 e 5 destinados empresários e pequenos irrigantes.



**Imagem 13:** Estrutura de controle de nível na saída do reservatório pulmão para o Canal Principal 1, que atende à primeira etapa do projeto. Estrutura em funcionamento e em boas condições de uso.



**Imagem 14:** Vista da estrutura de controle de nível e início do canal principal 1. O Canal principal 1, que atende prioritariamente à primeira etapa do projeto (setores hidráulicos 2, 3, 4 e 5), está em boas condições de operação, necessitando de manutenção principalmente de remoção de vegetação nas duas laterais do canal.



**Imagem 15:** Vista geral da parte inicial do canal principal 1.

## 1.4 CANAL PRINCIPAL 2

O Canal Principal 2 (CP-2) é o canal que deriva no Reservatório Pulmão na face de jusante e a direita do mesmo e atenderá aos setores hidráulicos 1, 6 e parte da Segunda Etapa do projeto.

No traçado do referido canal, estão construídas a parte civil das estruturas de tomadas d'água em concreto armado e abrigos de equipamentos hidromecânicos construídas para atendimento aos setores hidráulicos 1 e 6.

As estruturas em concreto armado estão em boas condições, no entanto as casas de abrigo de bombas estão bastante degradadas e com vegetação crescida no entorno, em virtude da falta de manutenção.

O Canal encontra-se com água de chuva, e, até onde é possível visualizar o concreto de proteção mecânica, no geral, vê-se que está em boas condições. No entanto, há sedimentos na base do canal (pontuais) e ensecadeira em solo na seção hidráulica que não foram removidas e pontos com trincas no concreto com geomembrana de impermeabilização aparente.

Para uma verificação mais acurada das condições da proteção mecânica do canal, será necessário o esgotamento da água e a vistoria de toda a seção hidráulica para detecção dos pontos com existência de anomalias e a realização das correções necessárias.

Uma observação importante e procedente, é que será necessário a realização de remoção da vegetação existente nas laterais do canal em uma largura suficiente para evitar que as raízes das árvores possam provocar danos à estrutura do canal. Uma recomendação, já baseada em lições aprendidas em outros projetos é que a remoção da vegetação deve abranger uma largura de 30m a partir da borda do canal para cada lado e posteriormente sejam feitas as manutenções necessárias para evitar o crescimento da vegetação nestas faixas limpas.



**Imagem 1:** Trecho inicial do Canal Principal 2, onde pode ser observado sedimentos na base da seção hidráulica, vegetação de pequeno porte e até uma árvore que está sobre sedimentos.



**Imagem 2:** Vista da seção hidráulica do canal onde há sedimentos, vegetação e árvore, isto é o indicativo que não está havendo manutenção no canal, tanto na face interna, quanto na externa, onde a vegetação está exuberante e muito próxima às bermas, o que pode em futuro próximo, acarretar danos provocados por raízes das árvores a procura de água na seção hidráulica (desplacamento e vazamento).



**Imagem 3:** Vista geral do canal para montante e jusante, onde pode ser observado a exposição da geomembrana de impermeabilização na vala de ancoragem e que não foi totalmente coberta pelo revestimento da berma. O que não há também é a proteção de meio-fio na borda do canal, elemento este, que evita a passagem de sedimentos para a seção hidráulica quando da ocorrência de chuvas, uma vez que, o revestimento está no nível da placa de concreto.



**Imagem 4:** Vista geral do canal para montante e jusante, onde pode ser observado a exposição da geomembrana de impermeabilização na vala de ancoragem e que não foi totalmente coberta pelo revestimento da berma. O que não há também é a proteção de meio-fio na borda do canal, elemento este, que evita a passagem de sedimentos para a seção hidráulica quando da ocorrência de chuvas, uma vez que, o revestimento está no nível da placa de concreto.





**Imagem 5:** As fotografias acima mostram situações observadas de falta de cobertura da geomembrana pelo revestimento da berm, fissuras e trincas, geomembrana exposta em áreas com concreto disgregado. Para estas situações, será necessário a reparação dos danos antes da operação do sistema.



**Imagem 6:** Vista frontal da estrutura da tomada d'água e casa de abrigo do sistema de bombeamento que atenderá ao setor hidráulico 1 e extravasor.



**Imagem 7:** Vista lateral e continuidade do canal.



**Imagem 8:** Vista lateral da estrutura da tomada d'água e casa de abrigo do sistema de bombeamento que atenderá ao setor hidráulico 6.



**Imagem 9:** Vista lateral da estrutura da tomada d'água e casa de abrigo do sistema de bombeamento que atenderá ao setor hidráulico 6.





**Imagem 10:** Canal com estrutura preservada e com água de chuva. Pode-se observar também a vegetação de grande porte na lateral e muito próximo à seção hidráulica.6.



**Imagem 11:** Detalhe das árvores de rebrota (fotografias 13 e 14) na faixa de segurança dos canais, as quais podem provocar através de suas raízes, danos à estrutura do canal.



**Imagem 12:** Árvores crescidas na berma do canal.



**Imagem 13:** Árvores crescidas na berma do canal



**Imagem 14:** Área de construção do extravasor próximo à edificação para bombas do setor hidráulico 6.



**Imagem 15:** Estrutura em concreto armado para o extravasor (inacabado).



**Imagem 16:** Estrutura em concreto armado para instalação de extravasores na lateral esquerda do canal, próximo à edificação da casa de bombas do setor hidráulico 6.





**Imagem 17:** Final do segmento de canal (CP-2) que chega até a Estrutura da Estação Elevatória para alimentação de parte da Segunda Etapa do projeto.



**Imagem 18:** Final do segmento de canal (CP-2) que chega até a Estrutura da Estação Elevatória para alimentação de parte da Segunda Etapa do projeto.



**Imagem 19:** Final da primeira etapa do segmento de canal (CP-2) que chega até a Estrutura da Estação Elevatória para alimentação de parte da Segunda Etapa do projeto. Elevação do terreno natural ao fundo para continuidade da segunda etapa do segmento de canal.

## 1.5 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA PARA PARTE DA SEGUNDA ETAPA

Em razão de haver um desnível no terreno natural a ser vencido para que a continuidade do sistema de abastecimento de água para parte da segunda etapa do projeto de irrigação seja gravitatório, foi projetado uma estação elevatória que, pelos nichos existentes na edificação, será para instalação de 5 unidades de bombeamento.

A Estrutura em concreto armado está em boas condições, no entanto, a mesma está inacabada e os pilares não concluídos estão com armaduras expostas, o que não é salutar para o aço, apesar de não haver salinização na área, que possa comprometer as mesmas no que diz respeito à corrosão.

Mesmo não havendo salinização, somente com as intempéries, com o passar do tempo estas armaduras poderão entrar em processo de corrosão e comprometer o estado da estrutura.

As adutoras estão enterradas e na observação de campo, não há nenhuma parte dela visível que pudesse ser fotografada.





**Imagem 1:** Final da primeira etapa do segmento de canal (CP-2) que chega até a Estrutura da Estação Elevatória para alimentação de parte da Segunda Etapa do projeto. Vista de jusante para montante, onde se vê a transição de montante da estrutura para o canal.



**Imagem 2:** Vista da estrutura em concreto armado da Estação Elevatória para o canal.



**Imagem 3:** Vista parcial da estrutura em concreto armado da Estação Elevatória.



**Imagem 4:** Vista parcial da estrutura em concreto armado da Estação Elevatória.



**Imagem 5:** Vista Geral da estrutura em concreto armado da Estação Elevatória com pilares inacabados (armadura exposta).



**Imagem 6:** Vista parcial da estrutura em concreto armado da Estação Elevatória com pilares inacabados (armadura exposta).



**Imagem 7:** Vista parcial da estrutura em concreto armado da Estação Elevatória com pilares inacabados (armadura exposta).



**Imagem 8:** Vista parcial da estrutura em concreto armado da Estação Elevatória com pilares inacabados (armadura exposta).





**Imagem 9:** Vista Geral da estrutura em concreto armado da Estação Elevatória inacabada.



**Imagem 10:** Vista Geral (montante para jusante) do final do canal até a Estação Elevatória e o desnível a ser vencido com o bombeamento para o nível superior onde, a partir da transição de jusante das adutoras instaladas, o sistema será todo gravitatório.



**Imagem 11:** Vista Geral (jusante para montante) da face superior onde termina o sistema de adução (recalque) através de duas adutoras enterradas, as quais transportam água da Estação Elevatória até a extremidade de jusante das mesmas para a continuidade da segunda etapa do Canal Principal 2.



**Imagem 12:** Jusante para montante, uma visão do desnível a ser vencido pelo recalque a partir da Estação Elevatória que está nas proximidades do segmento de canal que está com água (última fotografia).



**Imagem 13:** Jusante para montante, uma visão do desnível a ser vencido pelo recalque a partir da Estação Elevatória que está nas proximidades do segmento de canal que está com água (última fotografia).



**Imagem 14:** Jusante para montante, uma visão do desnível a ser vencido pelo recalque a partir da Estação Elevatória que está nas proximidades do segmento de canal que está com água (última fotografia).



**Imagem 15:** Vista geral e detalhe da transição de jusante onde estão as saídas das duas adutoras que transportam água para o Canal Principal 2, na sua continuidade para atendimento de parte da segunda etapa do projeto.

## 1.6 CANAL PRINCIPAL 2, NA SUA CONTINUIDADE PARA ATENDIMENTO DE PARTE DA SEGUNDA ETAPA DO PROJETO

A estrutura do Canal Principal 2, está em boas condições de uso no que diz respeito à parte visível do canal, uma vez que o mesmo encontra-se com parte da seção hidráulica com água.

Para uma maior proteção da seção hidráulica do canal e assim evitar o carreamento de material fino para dentro desta estrutura de condução de água, o ideal é construir uma guia (meio-fio) ao longo das bordas (esquerda e direita) do canal.

As bermas estão em boas condições de proteção com o revestimento executado em solo laterítico de boa qualidade.

O que cabe ressaltar em relação as bermas, são os rebrotamentos de árvores ao longo das mesmas nos dois lados do canal e que são elementos (árvores) que são prejudiciais para a estrutura do canal, uma vez que as raízes podem ao longo do tempo, se não forem removidas, engrossarem e inevitavelmente, provocar danos tanto na geomembrana, quanto na proteção mecânica (placas de concreto).

As estruturas em concreto armada para as tomadas d'água, estão em boas condições construtivas.

As edificações construídas para abrigar as bombas, pelo que parece, serão para atendimento a lotes empresariais. Estas estruturas encontram-se degradadas, ou seja, estão sem portas, estruturas de telhados danificadas e vegetação em crescimento no entorno das mesmas, podendo haver danos a estas estruturas devido as raízes que crescem, engrossam e as danificam.

Ao longo do traçado do canal pode ser observado dois tipos de pontos de captação de água na seção hidráulica do canal (plano inclinado). São estruturas em concreto armado onde serão instalados os sistemas de bombeamento para os lotes agrícolas.





**Imagem 1:** Estrutura da transição de jusante das adutoras para a continuidade do segmento de Canal Principal 2, o qual atenderá parte da segunda etapa do projeto, conforme visto a seguir.



**Imagem 2:** Continuação do segmento do Canal Principal 2, com concreto de proteção mecânica em boas condições, bermas revestidas com solo laterítico, apresenta também alguns pontos com ensecadeiras em solo não removidas, sedimentos e vegetação aquática no fundo do canal.



**Imagem 3:** Continuação do segmento do Canal Principal 2, com concreto de proteção mecânica em boas condições, bermas revestidas com solo laterítico, apresenta também alguns pontos com ensecadeiras em solo não removidas, sedimentos e vegetação aquática no fundo do canal.



**Imagem 4:** Estas são estruturas que não contemplam casas de abrigo de bombas e que deverão ser utilizadas como pontos de captação de água na seção hidráulica do canal.



**Imagem 5:** Vista da seção hidráulica do canal, berma e edificação de abrigo de bombas para atendimento a setores hidráulicos.



**Imagem 6:** Tomada d'água e abrigo de bombas na margem do canal.





**Imagem 7:** Edificação para abrigo de bombas deteriorada, sem porta e telhado danificado.



**Imagem 8:** Detalhe do telhado da edificação danificado, em algumas destas unidades, o madeiramento e telhas do tipo calhetão, foram removidos total ou parcial.



**Imagem 9:** Vista superior de ponte sobre a seção hidráulica, construída em concreto armado, com longarinas apoiadas ao nível das bermas do canal.



**Imagem 10:** Vista lateral de ponte sobre a seção hidráulica, onde se observa que, as longarinas estão apoiadas a nível de bermas.



**Imagem 11:** As Fotografias acima mostram situações recorrentes de árvores crescidas nas bermas dos canais e muito próximas do concreto de proteção mecânica.



**Imagem 12:** A Fotografia acima mostra situações recorrentes de árvores crescidas nas bermas dos canais e muito próximas do concreto de proteção mecânica.





**Imagem 13:** As Fotografias acima mostram situações recorrentes de árvores crescidas nas bermas dos canais e muito próximas do concreto de proteção mecânica.



**Imagem 14:** As fotografias acima vistas de jusante para montante do final do canal principal 2, evidenciam vegetação densa nas bermas do canal, vegetação esta que, com o passar do tempo e em não sendo removida juntamente com as raízes, certamente irão provocar danos nas bermas, geomembrana de impermeabilização e proteção mecânica do canal.



**Imagem 15:** Tomadas d'água em concreto armado e casa de abrigo de bombas para lotes empresariais na parte final do segmento de canal.



**Imagem 16:** Foto evidenciando o final do Canal Principal 2, o qual parte do Reservatório Pulmão para atendimento da primeira etapa e parcialmente à segunda etapa do projeto.



## 2. SEGUNDA ETAPA DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO DOS PLATÔS DE GUADALUPE

### 2.1 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL

- A segunda etapa do projeto está localizada em um dos braços do lago da Barragem de Boa Esperança e será atendida prioritariamente pela segunda estação de bombeamento, a qual, foi iniciada a construção e encontra-se com execução paralisada.
- A situação geral da infraestrutura executada, é de um pequeno canal de adução até a casa de bombas, o qual encontra-se concluído e com os taludes protegidos por gabiões (tela e pedra). Como o nível d'água está elevado, vê-se que, na parte visível do canal, que o mesmo encontra-se em bom estado de conservação.
- A estrutura parcialmente construída em concreto armado para a casa de bombas (paralisada), encontra-se com a laje de apoio das bombas, válvulas, barrilete de interligação das adutoras com o sistema de bombeamento (recalque), etc, está concluída.
- Na parte superior da laje, ficaram armaduras de espera para os pilares da edificação de abrigo dos quadros de comando, para os blocos de apoio das válvulas de manobra e para tubulação do barrilete de distribuição para as bombas a serem instaladas, armadura estas, que em parte foram cortadas.
- As condições gerais da estrutura construída está em boas condições, exceto as armaduras que foram seccionadas e removidas, o que, pelo tamanho do que ficou de espera, será necessário a intervenção da projetista para a determinação de como fazer as emendas das barras para a continuidade da execução da estrutura.



**Imagem 1:** Vista panorâmica da área de construção da Estação de Bombeamento 2, que fica à margem de um dos braços do lago da Barragem de Boa Esperança, localizada no município de Guadalupe - Piauí.



**Imagem 2:** Foto panorâmica da área de construção da Estação de Bombeamento 2. Esta estação de bombeamento atenderá prioritariamente à Segunda Etapa do Projeto de Irrigação Platôs de Guadalupe, área destinada a lotes empresariais.



**Imagem 3:** Foto da parcial da área construída, com vista do canal de adução para a futura estação de bombeamento. As barras de aço mais à esquerda tem função de guarda-corpo provisório.



**Imagem 4:** Esta imagem, mostra armaduras de arranque para blocos de ancoragens ou suporte de bombas e adutoras. As barras de aço ainda existentes, estão ainda em condições de uso, no entanto, necessitarão de tratamento para que sejam ancoradas barras novas para prosseguimento da estrutura.





**Imagem 5:** Detalhe das condições em que se encontram as barras de aço. As barras de espera, já apresentam início de corrosão instalado, o que, com o passar do tempo, poderá comprometer a integridade das mesmas.





**Imagem 6:** Vista geral e detalhes da face superior da estrutura em concreto armado onde foram cortadas barras de aço (arranque) em grande número. Para que possa ser dado continuidade a estas barras de aço, para atender ao que está previsto no projeto executivo, a projetista deverá ser acionada para dar parecer se deverá ser demolido concreto na área para que sejam ancoradas as novas barras ou se poderá ser feito a ancoragem pelo processo de solda.



**Imagem 7:** Blocos de apoio em concreto armado para suporte das duas adutoras que farão o recalque de água até a caixa de derivação para o Canal Principal.

**Imagem 8:** Bloco de apoio em concreto armado e ao fundo as duas adutoras instaladas, aguardando a conclusão até o barrilete na área da estação de bombeamento.



**Imagem 7:** Bloco de apoio alinhado à adutora da direita, visto de montante para jusante.

**Imagem 8:** Esta imagem tem vista a partir das adutoras para a área de construção da estação de bombeamento.

## 2.2 ADUTORAS DE RECALQUE

As duas adutoras em tubo de aço, na parte visível, encontram-se em bom estado de conservação, ou seja, com pintura interna e externa sem avarias.

A partir do bloco de ancoragem que está atrás das árvores, as adutoras estão enterradas, portanto, sem condições de verificação para checar o estado das mesmas.



**Imagem 1:** As imagens acima, mostram as duas adutoras em aço, que, na parte visível, encontram-se em boas condições de de pintura de proteção, tanto externa, quanto interna. No entanto, estão crescendo árvores muito próximo e que devem ser removidas o mais breve possível.









**Imagem 2:** Vista panorâmica da Estrutura de derivação no ponto de saída das duas adutoras para o Canal Principal. A imagem aqui mostrada é para entendimento das imagens seguintes, pois estas foram registradas de jusante para montante, uma vez que, há o declive da estrutura mostrada acima para a Estação de Bombeamento de onde haverá o recalque.



**Imagem 3:** As imagens acima, são aproximações a partir da Estrutura de recepção das duas adutoras até o lago onde será feita a captação (vistas de jusante para montante). As adutoras estão enterradas.



**Imagem 4:** As imagens acima, mostram ao longo do traçado, estruturas em concreto armado (caixas) que parecem ser de abrigo de ventosas nas duas linhas das adutoras. As fotografias ora são de visadas para jusante e ora para montante.





**Imagem 5:** A imagem acima (vista de jusante para montante), mostra o alinhamento por onde passam as duas adutoras enterradas, onde pode ser visto pequenas erosões na superfície do terreno. Como o terreno está em declive e sem proteção de vegetação (gramíneas), pode-se observar no alinhamento da seta amarela um pequeno ravinamento, no alinhamento da seta vermelha, já começa uma erosão.



**Imagem 6:** Esta imagem mostra as erosões e, no alinhamento da seta azul, há uma saída d'água para a esquerda e a partir deste ponto as erosões são minimizadas até chegar à área da estação de bombeamento.



**Imagem 7:** As imagens acima mostram a partir da foto 12, que (no declive do terreno) há erosões com profundidades variáveis, muito preocupantes e que merecem intervenção imediata. No entanto, as adutoras ainda não são visíveis no fundo das cavas.

## 2.3 CANAL PRINCIPAL

O Canal Principal, tem proteção mecânica em concreto simples sobre geomembrana PEAD e em bom estado de conservação.

As bermas estão protegidas com revestimento de solo laterítico e em bom estado de conservação.

A situação dos canais é bem mais satisfatória, tendo em vista que os canais estão com bastante água (água de chuva), o que preserva a estrutura do canal de danos por intempéries.

O que é preocupante, são as árvores que rebrotaram nas laterais dos canais, ora na própria berma e/ou nas laterais e muito próximas da seção hidráulica.





**Imagem 1:** A imagem acima é a mesma mostrada na Foto 4 (vista panorâmica), a qual é o ponto de desagüe das águas recalçadas através das adutoras para o Canal Principal e deste para o Canal Secundário



**Imagem 2:** Vista da estrutura em concreto armado, onde há o desagüe das águas para o Canal Principal (de montante para jusante).



**Imagem 3:** Vista da estrutura em concreto armado de jusante para montante, onde pode ser visto as duas baias de saída d'água das adutoras. A imagem mostra ainda assoreamento e vegetação na transição para o canal principal.



**Imagem 4:** Vista do ponto de saída da água (da direita para esquerda). A seta amarela mostra o tamponamento da adutora do lado direito, a qual está ancorada na parede da caixa de desagüe.



**Imagem 5:** Vista interna da baia do lado direito onde se observa a estrutura em concreto armado em bom estado de conservação (paredes, chicana e ogiva).



**Imagem 6:** Vista da estrutura (da esquerda para direita) em concreto armado em bom estado de conservação (paredes, chicana e ogiva). Ranhuras para instalação de “stop logs”.





**Imagem 7:** Vista geral do Canal Principal que atenderá prioritariamente à Segunda Etapa do projeto

**Imagem 8:** A imagem mostra vegetação nas duas bermas. O preocupante desta situação é que as raízes das árvores podem provocar sérios danos ao concreto de proteção mecânica e à geomembrana de impermeabilização.



**Imagem 9:** As imagens mostram de forma geral e detalhe da vegetação muito próximo da seção hidráulica.



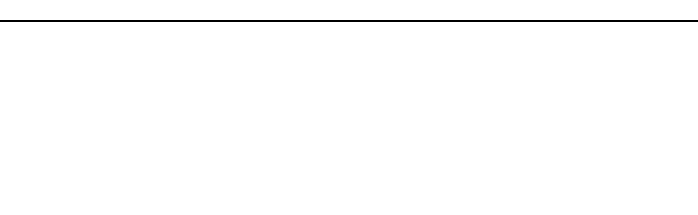
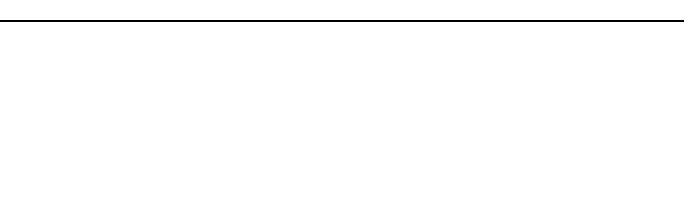
**Imagem 10:** Árvores crescidas muito junto às placas de concreto

**Imagem 11:** Mais uma tomada geral, onde pode ser observado a seção hidráulica com água e as bermas do canal com revestimento laterítico bem preservado, no entanto, observa-se também que não há meio-fio nas bordas do canal e isto faz com que as águas de chuva escurram para dentro da seção hidráulica, o que não é muito recomendável porque carrega sedimentos para a face interna do canal, provocando assoreamento indesejável.



**Imagem 12:** Vista do Canal com casa de abrigo de bombas na margem do canal.

**Imagem 13:** Imagem das bermas do canal com revestimento preservado.







**Imagem 14:** As imagens acima mostram a estrutura de tomada d'água e casa de abrigo de bombas. As casas construídas em estrutura de concreto armado e alvenaria, coberturas com estrutura de madeira e telhas de fibrocimento, encontram-se deterioradas e árvores crescidas muito junto destas unidades, necessitando de urgente manutenção.



**Imagem 15:** A imagem mostra tomada d'água sem casa de abrigo de bombas e tomadas d'água com casas de abrigo de bombas nas laterais do canal. As estruturas (tomada d'água) em concreto armado para lotes empresariais, estão em boas condições.



**Imagem 16:** A imagem mostra ponto com assoreamento e árvore crescida dentro da seção hidráulica. Nesta situação, como não é possível visualizar, pode já está acontecendo das raízes da árvore penetrar por entre as placas de concreto e provocar danos.



**Imagem 17:** As imagens acima mostram ponte sobre a seção hidráulica do canal. A estrutura em concreto armado está em boas condições, no entanto, necessita de manutenção, uma vez que, tanto o passeio, quanto as longarinas são abrigo de marimbondos.



**Imagem 18:** As imagens acima mostram numa vista geral, a caixa na parte central para onde converge o excedente de água e também árvore crescida dentro da seção do extravasor.





**Imagem 19:** A imagem acima mostra numa vista geral, a caixa na parte central para onde converge o excedente de água e árvore crescida dentro da seção do extravasor.



**Imagem 20:** Vista geral do extravasor construído em concreto armado na margem esquerda do canal em bom estado de conservação. Água no canal bem próximo da cota da ogiva de sangria.



**Imagem 21:** Final do primeiro tramo de canal, onde pode ser observado a transição e estrutura com dupla entrada para o primeiro sifão enterrado.



**Imagem 22:** Vista lateral da estrutura em concreto armado com dupla entrada para o primeiro sifão e árvore crescida e com diâmetro considerável junto à estrutura.



**Imagem 23:** Vista geral do canal de jusante para montante a partir da estrutura de entrada do primeiro sifão.



**Imagem 24:** Detalhe da árvore junto à estrutura de entrada do primeiro sifão.





**Imagem 25:** Vistas por aproximação do traçado do sifão até o ponto de descarga em novo tramo de canal (montante para jusante) onde pode ser observado o talvegue por onde as águas de chuva escoam de forma natural. O terreno no traçado (deve ser aterro compactado) apresenta erosões e vegetação que necessitam de intervenção de correções e a estrada de manutenção para os tramos de canais.



**Imagem 26:** Vista geral de montante para jusante, do traçado do sifão (duplo) que transpõe o talvegue para a continuidade do sistema de abastecimento de água para lotes empresariais.



**Imagem 27:** Vista geral de jusante para montante da saída dupla para o segundo tramo de canal.



**Imagem 28:** Vista geral do segundo tramo de canal (montante para jusante) a partir da estrutura de saída do sifão e árvore crescida junto à estrutura em concreto armado.



**Imagem 29:** Estruturas em concreto armado para tomadas d'água para lotes empresariais nas margens esquerda e direita do canal.





**Imagem 30:** Vista geral do segundo tramo de canal entre o primeiro e o segundo sifão.



**Imagem 31:** Foto do final do segundo tramo de canal e estrutura em concreto armado de entrada e alinhamento do segundo sifão (enterrado) de linha única. A imagem mostra a estrutura de concreto e a estrada de terra ao lado.



**Imagem 32:** Vista geral do segundo tramo de canal entre o primeiro e o segundo sifão.



**Imagem 33:** Foto do final do segundo tramo de canal e estrutura em concreto armado de entrada e alinhamento do segundo sifão (enterrado) de linha única. A imagem mostra a estrutura de concreto e a estrada de terra ao lado.



**Imagem 34:** A imagem vista de montante para jusante, mostra o início e final do traçado e o talvegue onde passa o segundo sifão enterrado (linha simples). Na imagem observa-se vegetação que deve ser removida deixando o traçado limpo e em condições de tráfego para a realização de manutenção das obras.



**Imagem 35:** A imagem mostra o final do sifão e deságue no terceiro tramo de canal para atendimento a lotes empresariais.





**Imagem 36:** Vista geral do terceiro tramo de canal para atendimento a lotes empresariais.



**Imagem 37:** Final do último tramo do Canal Principal para atendimento a lotes empresariais.



**Imagem 38:** Final do Canal Principal e área adjacente destinada a lotes empresariais.

**Imagem 39:** Vista (exemplo) de estrada interna da área destinada a lotes empresariais da segunda etapa do projeto.



## 2.4 CANAL SECUNDÁRIO

O Canal Secundário, deriva no Canal Principal e os dois atenderão prioritariamente à Segunda Etapa do Projeto.

- A situação geral deste segmento de canal é, a estrutura visível da seção hidráulica, que é o concreto de proteção mecânica, está em boas condições e melhor ainda, devido ao nível elevado de água, muito bem preservado.
- O que é preocupante, são as árvores que cresceram tanto nas bermas, quanto lateralmente a estas e muito próximo e ao longo de todo o traçado da seção hidráulica do canal.
- Conforme mostrado a seguir no documentário fotográfico, estão as diversas situações observadas e que requerem uma atenção especial e de curto prazo para que não haja dano nas estruturas existentes ao longo do traçado deste segmento de canal.
- Uma observação pertinente, e que pode ser observado em todas as imagens, é que os canais, tanto principal, quanto secundário, não têm meio-fio. Estas estruturas lineares aderidas à borda das placas de concreto e que servem para evitar que as águas de chuva que escoem no sentido da seção hidráulica sejam interceptadas e não possam carrear sedimentos para dentro do canal, provocando assoreamento no fundo deste.
- Em razão de haver árvores tanto sobre as bermas, quanto ao lado e muito próximo destas e também dentro da seção hidráulica, faz-se necessário intervenção em curto prazo para a erradicação das árvores, inclusive com as raízes, a fim de que estas não provoquem danos nas placas de concreto da seção hidráulica.
- O ideal para a preservação de todo o circuito do canal, bermas, estradas de operação e manutenção, é que a remoção das árvores se dê numa faixa de 30m para cada lado, a partir das bordas do canal.
- Nesta faixa de limpeza, estão inclusas as tomadas d'água, casas de abrigos de bombas, estruturas de controle, estradas de operação e manutenção, etc. Portanto, bem conveniente que além da remoção total da vegetação, seja, de forma permanente a manutenção a fim de evitar novos rebrotamentos.
- Uma condição importante, antes do recebimento da obra para que esta entre em operação, é a realização de vistoria em todas as estruturas de obra, quais sejam: estação de bombeamento, adutoras de recalque, caixas de transição para canal, canais, casas de abrigo de bombas, estruturas de tomadas d'água e afins, para fazer o mapeamento de todas as anomalias existentes em função do tempo em que a obra foi construída e o início da operação, para que sejam tomadas todas as ações de correções e o sistema possa operar satisfatoriamente.



**Imagem 1:** Vista para jusante do canal principal, vendo-se na margem direita, a estrutura em concreto armado onde deriva o canal secundário.



**Imagem 2:** A imagem mostra a estrutura em concreto armado, que faz a ligação do canal principal com o canal secundário, com ranhuras para instalação de equipamentos hidromecânicos de controle.





**Imagem 3:** A imagem, além de mostrar a estrutura em concreto armado, mostra também árvores já de grande porte, tanto junto das paredes da estrutura, quanto na berma do canal, próximo à borda deste.



**Imagem 4:** A imagem acima, mostra a estrutura em concreto armado para instalação de equipamentos de controle, na derivação com o canal principal e a ponte sobre a transição (também em concreto armado) para o segmento de canal secundário.



**Imagem 5:** Vista do canal secundário a partir da ponte mostrada na foto 4. Pode-se observar árvores de grande porte junto à estrutura de transição em concreto armado para o segmento de canal, com proteção mecânica em concreto simples.



**Imagem 6:** Uma vista geral do segmento de canal, onde se observa a situação em que se encontra a estrutura da proteção mecânica bem preservada, como também as bermas do canal com proteção em solo laterítico.



**Imagem 7:** Vista de jusante para montante onde pode-se observar a transição de jusante da estrutura de derivação para este segmento de canal.



**Imagem 8:** Vista do canal de jusante para montante a partir da transição em concreto armado de outra estrutura para instalação de hidromecânicos de controle de nível.





**Imagem 9:** Vista de montante para jusante, da transição em concreto armado para a estrutura (ao fundo) onde serão instalados os equipamentos hidromecânicos de controle de nível.



**Imagem 10:** Estrutura em concreto armado para instalação de hidromecânicos de controle de nível (vista de montante para jusante). Pode-se observar que há diferença de nível na estrutura para jusante.



**Imagem 11:** Vista da transição em concreto armado após a estrutura para instalação do controle de nível (montante para jusante).



**Imagem 12:** Continuação do segmento de canal, onde se vê a seção hidráulica com o concreto de proteção mecânica em boas condições. No entanto, pode-se observar também, árvores muito próximas à seção hidráulica.



**Imagem 13:** Vista da estrada de manutenção e operação (lado direito do canal), onde pode ser observado as casas de abrigo de bombas para atendimento a lotes empresariais.



**Imagem 14:** Esta imagem mostra a seção hidráulica com sedimentos e vegetação na base do canal. Vê-se também, as casas de abrigo de bombas.



**Imagem 15:** Na imagem acima, pode ser visto mais de perto, as casas de abrigo de bombas, sem portas na totalidade e telhados deteriorados.



**Imagem 16:** Vista geral da continuidade do canal para jusante. Observa-se também, a berma do canal em bom estado de conservação, protegida com revestimento laterítico (solo laterítico).







**Imagem 17:** As duas imagens acima mostram as estruturas em concreto armado das tomadas d'água, sedimentos e vegetação na base do canal, como também, árvore crescida dentro de uma das estruturas.



**Imagem 18:** As imagens acima mostram que, além de haver árvore na berma, há também, dentro da seção hidráulica. Como não é visível a base do canal, não se pode afirmar que haja comprometimento da geomembrana de impermeabilização, dreno de fundo e proteção mecânica na área onde estão inseridas as árvores. No entanto, as raízes podem estar passando por entre as junções das placas e provocando danos à estrutura do canal.





**Imagem 19:** Imagem mostrando a existência de árvores sobre as bermas, o que certamente em um dado momento, caso as mesmas não sejam removidas, irão provocar danos.



**Imagem 20:** Imagem mostrando a existência de árvores sobre as bermas, o que certamente em um dado momento, caso as mesmas não sejam removidas, irão provocar danos.



**Imagem 21:** A imagem acima mostra a seção hidráulica íntegra e ao lado, a estrutura em concreto armado de um extravasor.



**Imagem 22:** Vista geral da estrutura em concreto armado do extravasor inacabado, no alinhamento da berma direita do canal (vista de jusante para montante).



**Imagem 23:** Vista lateral e para jusante do canal de descarga do extravasor



**Imagem 24:** Vista do canal em concreto armado, da saída do extravasor, o qual, cruza a estrada paralela ao canal.





**Imagem 25:** Vista das paredes divisórias para o direcionamento das águas que passam por cada um dos equipamentos de passagem de águas que serão descarregadas por cada um dos extravasores a serem instalados.



**Imagem 26:** Vista das armaduras de espera para instalação dos extravasores.



**Imagem 27:** Vistas de subtrechos do canal, onde pode ser observado vegetação no topo das bermas, vegetação muito próximo a estas, estruturas de tomadas d'água e casa de abrigo de bombas. As condições gerais das estruturas, é que estão em boas condições





**Imagem 28:** Em relação às casas de abrigo de bombas, todas estão sem a porta principal. A cobertura em algumas está parcialmente sem telhas e madeira de suporte.



**Imagem 29:** As imagens mostradas acima, de um modo geral, apresentam situações em que, o canal está preservado e com água, o que é bom, uma vez que evita o aparecimento de fissuras e trincas no concreto de proteção mecânica. As bermas estão em bom estado de conservação. Somente os questionamentos apresentados em outras imagens a respeito da vegetação existente, tanto sobre as bermas, quanto próximos a estas é que tem relevância, pois, para raízes de árvores não há controle no direcionamento e estas procuram água e água há exatamente na seção hidráulica, onde os danos podem ser provocados pela ação das raízes.



**Imagem 30:** Vista panorâmica do final do canal e áreas adjacentes destinadas a lotes empresariais.



**Imagem 31:** Vista da transição em concreto armado para um ponto de tomada d'água para lote empresarial.





**Imagem 32:** Vista do final do canal, com olhar de montante para jusante



**Imagem 33:** Vista do final do canal com a estrutura em concreto armada de um ponto de captação de água para lote empresarial (vista de jusante para montante).

**Relatório elaborado por:**

---

**Eng. Alcenor de Paiva Silva.**  
**CREA: 3875/D-MA.**