

Figura 10.29 - Barragem Moxotó – Válvula Dispersora



Figura 10.30 - Barragem Moxotó – Canal de Restituição da TUD



Figura 10.31 - Barragem Moxotó – Casa de Comando da TUD



Figura 10.32 - Barragem Moxotó – Casa de Comando da TUD



Figura 10.33 - Barragem Moxotó – Vertedouro



Figura 10.34 - Barragem Moxotó – Interior Casa de Comando da TUD

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens A.12 a A.16 e F.4 a F.8 foram adicionados em 2023 e, portanto, não foram observados em 2019.

10.4.1 RESERVATÓRIO E TOMADA D'ÁGUA DE USO DIFUSO BARRAGEM MOXOTÓ (WBS 2112)

A	TORRE DA TOMADA D´ÁGUA (DE USOS DIFUSOS) - TUD	2019	2023
A.1	Barragem possui TUD	✓	✓
A.2	Estrutura da torre em boas condições	✓	✓
A.3	Guarda-corpos instalados adequadamente	✓	X
A.4	Monovia para instalação de talha executada	✓	✓
A.5	Viga pescadora armazenada adequadamente	✓	✓
A.6	Comportas ensecadeiras (stop-log) armazenadas adequadamente	✓	✓
A.7	Medidor de vazão instalado	N.I.	N.O.
A.8	Casa de comando em boas condições gerais	✓	X
A.9	Válvula dispersora e tubulações instaladas	✓	✓
A.10	Plataforma e escada de acesso à válvula borboleta montadas	✓	✓
A.11	Plataforma com guarda-corpo	✓	✓
A.12	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	X
A.13	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	X
A.14	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
A.15	Sistema de SPDA instalado corretamente com unificação de massas metálicas	N.O.	X
A.16	O Sistema CFTV parece estar adequado	N.O.	X
	AVANÇO FÍSICO TUD - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na TUD	-	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na TUD aparentemente verificado	-	VER NOTA 1
B	BARRAMENTO E VERTEDOR	2019	2023
B.1	Barragem conta com estrutura de vertedor	✓	✓
B.2	Estrutura da soleira aparentemente em boas condições	X	✓
B.3	Guarda-corpo dos muros de encontro do vertedor instalados	✓	✓
B.4	Revestimento do coroamento em boas condições	X	✓
B.5	Meio-fio instalado no coroamento	X	X
B.6	Drenagem superficial adequada	X	X
B.7	Livre de surgência de água ou áreas úmidas de maior porte no pé do talude de jusante	✓	X
B.8	Drenagem superficial no pé do talude de jusante	X	X
B.9	Revestimento de proteção dos taludes em boas condições	X	✓

C	CANAIS DE RESTITUIÇÃO	2019	2023
C.1	Canal de restituição do vertedor sem obstrução e com terraplenagem executada	✓	X
C.2	Proteção dos taludes do canal de restituição do vertedor	✓	✓
C.3	Canal de restituição da TUD sem obstrução e com terraplenagem executada	✓	X
C.4	Proteção dos taludes do canal de restituição da TUD	✓	✓
E	CONCLUSÃO	2019	2023
E.1	Pendências relevantes à operação	SIM	SIM
	AVANÇO FÍSICO RESERVATÓRIO - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora no Reservatório	100,00%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora no Reservatório aparentemente verificado	X	VER NOTA 1

11. BARRAGEM BARREIRO (WBS 2113)

O reservatório formado pela barragem Barreiro é o décimo do sistema adutor do Eixo Leste, tendo o seu reservatório limitado pelas estacas E8334+01 (final do segmento de canal 2222) e E8416 (início do segmento de canal 2223), entre a Estação de Bombeamento EBV-5 e a Estação de Bombeamento EBV-6.

Com relação ao Projeto Básico, e com as novas sondagens do Projeto Executivo foram executadas adequações na concepção da barragem Barreiro. A TUD foi unificada à estrutura do vertedouro e as estruturas de concreto foram reposicionadas para que a fundação fosse assentada em rocha sã.

A barragem localiza-se nas cabeceiras do riacho Barreiro afluente pela margem esquerda do Riacho da Conceição um dos rios formadores do açude Poço da Cruz. A montante da barragem Barreiro, tem a montante a EBV-5 que dista 2.501m e a jusante a EBV-6 está situada a 1.667m. As respectivas coordenadas do reservatório estão nas coordenadas geográficas: Latitude: -8.078418M° e Longitude: -37. 380405°.

A barragem Barreiro é do tipo homogênea de terra, possui extensão de 721,48m, altura máxima do dique de 14,40m e largura da crista de 6,00m. A área da bacia de drenagem é de 16,40 km^2, enquanto a área do reservatório, no nível d'água máximo normal (El. 540,75) é de 0,77 km^2. O volume máximo operacional do reservatório é de 3,11 milhões de m^3.

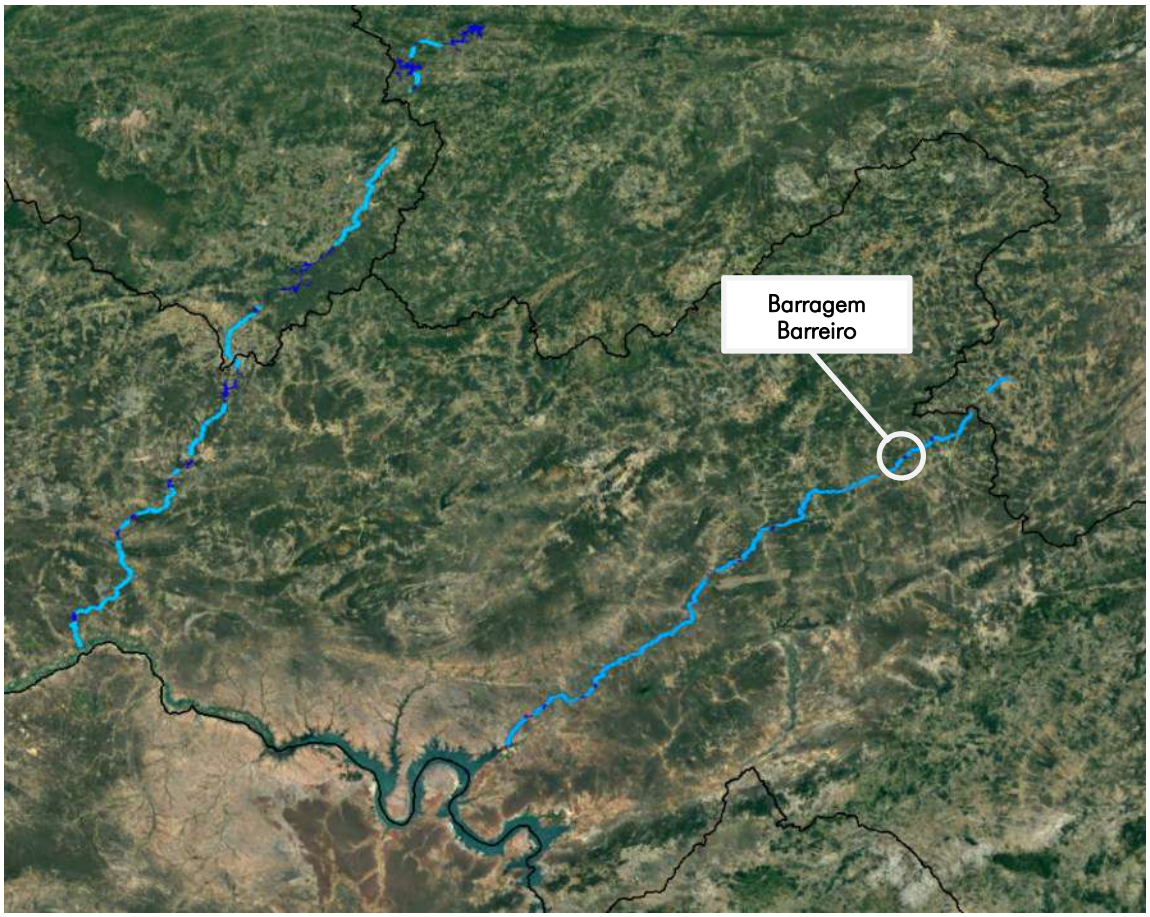


Figura 11.1 – Mapa de Localização - Barragem Barreiro

Quadro 11.1 - Principais características da Barragem Barreiro

CARACTERÍSTICA	
Tipo	Terra Homogênea
Bacia	Bacia hidrográfica do Rio Moxotó
Área do Reservatório NA Normal	0,77 km² (no N.A. Normal 540,75 m)
Volume armazenado no reservatório NA Normal	3,11 milhões de m³ (volume útil)
Altura máxima	14,40 m
Cota de coroamento	542,25 m
Comprimento do coroamento	721,48 m
Largura do coroamento	6,0 m
Revestimento dos taludes de montante	Enrocamento
Revestimento dos taludes de jusante	Enrocamento
Denominação oficial	Reservatório Barreiro
Empreendedor	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)
Entidade fiscalizadora	Agência Nacional de Águas - ANA
LOCALIZAÇÃO	
Município	Sertânia-PE
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	Latitude: -8.078418M° e Longitude: -37.380405°
Existência de barragens a montante e a jusante	Açude Poço da Cruz (Jusante)
DESCARGA	
Vertedouro (tipo/vazão/comprimento)	Soleira livre Perfil Creager, cota da soleira 541,25 m Vazão de projeto 34,20 m³/s
Obras de restituição do vertedouro	Canal não revestido
Descarregador de fundo (m³/s)	Não dispõe
Tomada d'água	Dispõe de Tomada d'Água de Usos Difusos de até 2 m³/s, com 2 válvulas dispersoras tipo Howell Bunger
RESERVATÓRIO	
Nível Mínimo Operacional (NMO)	539,32 m
Nível Máximo Normal (NMN).	540,75 m
Nível Máximo Maximorum (NMM)	541,42 m
N.A. Máx. histórico do reservatório	540,51 m (27/03/20)

Fonte: 2209-REL-2113-01-20-001-R00 - RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR - IS.

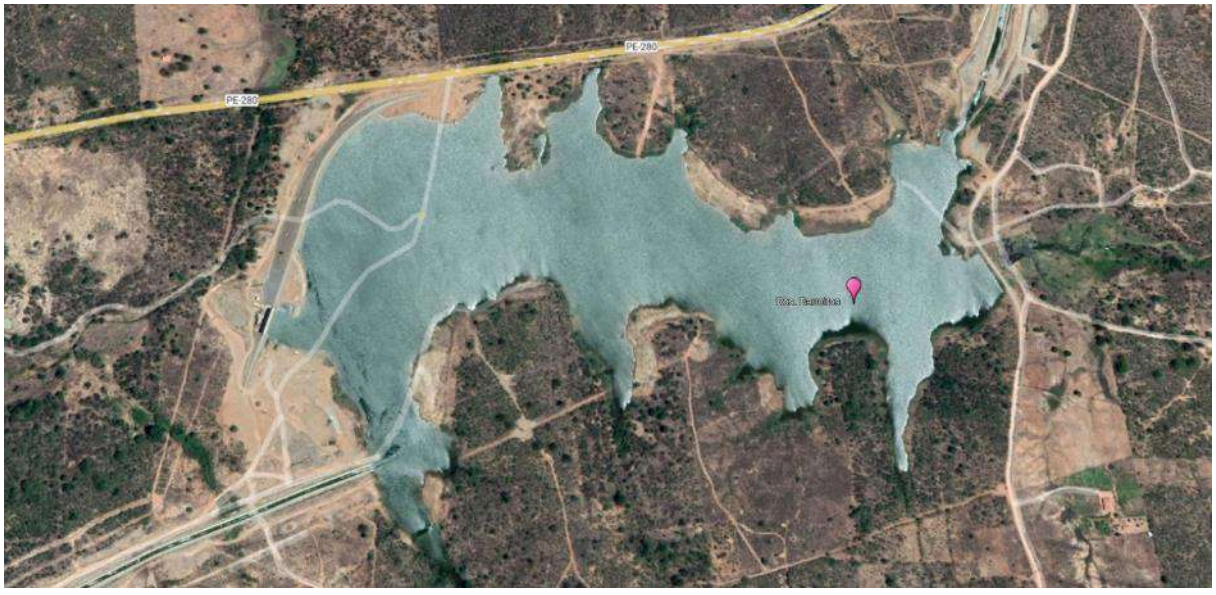


Figura 11.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2019) – Reservatório Barreiro

O projeto executivo prevê cercamento em toda faixa de domínio incluindo reservatórios, visando evitar acesso de pessoas não autorizadas, com objetivo de diminuir, e tanto quanto possível evitar problemas com vandalismo e afogamentos. Na visita de campo realizada pela equipe técnica do Consórcio constatou-se que não há restrição de acesso a esta estrutura.

Na visita de campo, pode-se constatar que a barragem de terra se encontrava com o revestimento de proteção dos taludes em boas condições. O coroamento não possui meio fio, tampouco barreiras rígidas de proteção aos veículos que trafegam no local. A drenagem superficial é feita por inclinação do próprio revestimento da crista.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nas laterais da crista e em áreas dos taludes da barragem. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem seccionar partes do sistema de drenagem interna do barramento.

Verificou-se que a crista da barragem apresentava abaulamentos de tráfego de veículos e vegetação de pequeno a médio porte nas extremidades.

Observou-se que os piezômetros (equipamentos de instrumentação de monitoramento) instalados na barragem encontravam-se protegidos em caixas de concreto com tampas também de concreto.

Em linhas gerais, verificou-se que a drenagem à jusante da barragem estava em boas condições, porém apresentava pontos com assoreamento de materiais.

Foram identificados pontos de surgência de água ao longo do talude de jusante da barragem.

Verificou se trecho de antiga ensecadeira na região da TUD e vertedouro. Segundo informações recebidas em campo, a ensecadeira foi adotada anteriormente para resoluções de piping no encontro barramento vertedouro. Após resolução do ocorrido a ensecadeira não foi totalmente removida.

Constatou-se terraplenagem inadequada no canal de restituição do vertedouro da barragem e da TUD, a notar pelo acúmulo de água a jusante do vertedouro. Também foram identificados possíveis pontos de surgência no vertedouro e taludes laterais de jusante.

Foi possível observar que algumas canaletas de drenagem a jusante do talude da barragem estavam quebradas.

- ✓ *Tomada de uso difuso (TUD)*

Durante a visita de campo, foi possível constatar que as estruturas que fazem parte da TUD estavam com uma série de pendências que afetam de maneira significativa a operação como: corrosão de componentes hidráulicos, sujeira e mau estado de conservação, acúmulo de água em locais indevidos, eletrodutos quebrados, falta de alimentação de energia elétrica, sinais de vandalismo e ausência dos componentes hidráulicos e eletroeletrônicos para comando e operação.

Na TUD as regiões da tomada de água e próximo às válvulas dispersoras/casa de comando encontram-se desprotegidas por guarda-corpos, apresentando risco à operação.

A válvula dispersora da TUD e a plataforma de acesso estavam instaladas, e com indícios de corrosão. A escada marinheiro que dá acesso a plataforma das válvulas dispersoras apresentava sinais de corrosão galvânica.

Na casa de comando da estrutura de tomada d'água de uso difuso, não foram encontrados sistemas de detecção de incêndios, nem extintor ou sinalização correspondente. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Não foi observado presença de sistemas como SPDA, CFTV e nenhum outro tipo de sistema de monitoramento ou proteção.

✓ *Estrutura de controle (EC)*

Os equipamentos e a edificação da estrutura de controle estavam com uma série de pendências que afetam de maneira significativa a operação como: corrosão de componentes hidráulicos, sujeira e mau estado de conservação, presença de vegetação junto aos equipamentos, falta de alimentação de energia elétrica, sinais de vandalismo e ausência dos componentes hidráulicos e dos equipamentos eletroeletrônicos para comando e operação.

Não foi observado presença de sistemas como CFTV e nenhum outro tipo de sistema de monitoramento ou proteção.

O telhado da estrutura de controle do res. Barreiro estava quebrado e a porta da edificação não estava no local.

Na casa de comando da estrutura de controle, não foram encontrados sistemas de detecção de incêndios, nem extintor ou sinalização correspondente. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Verificou-se que não estão instaladas as réguas de medição de abertura das comportas, o que impossibilita aferir manualmente os controles de abertura.

Em geral, o ambiente encontra-se desprotegido por guarda corpos. Foram encontrados apenas alguns trechos, porém, sozinhos não garantem a segurança da operação.

Não foi identificado presença de drenagem superficial na estrutura de controle.

Os taludes no entorno do canal são revestimento de concreto projetado e enrocamento. As bermas apresentavam acúmulo de solo e material pétreo e vegetação de pequeno porte.

Em relação a visita realizada em março de 2019, verificou-se a seguinte evolução no estado do equipamento:

- Aumento do estado de deterioração

Conforme apresentado na introdução do documento, há uma série de pendências a serem resolvidas no Eixo Leste para que a estrutura possa ser considerada em pleno estado de operação.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

11.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

O Relatório de Inspeção de Segurança Regular - 2209-REL-2113-01-20-001-R00(2023) conclui que: "Com base nas anomalias identificadas na presente inspeção, conclui-se que a Barragem Barreiro possui Nível de Perigo Global de Atenção (NPGB = 1), ou seja, quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato a segurança da barragem, mas caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada".

11.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO RESERVATÓRIO E TUD BARREIRO

11.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 11.3 - Barragem Barreiro – Vista aérea 1



Figura 11.4 - Barragem Barreiro – Vista aérea 2



Figura 11.5 - Barragem Barreiro – Crista e Talude de Montante



Figura 11.6 - Barragem Barreiro –Talude de Jusante



Figura 11.7 - Barragem Barreiro – Talude de Jusante



Figura 11.8 - Barragem Barreiro – Crista 1



Figura 11.9 - Barragem Barreiro – Crista 2



Figura 11.10 - Barragem Barreiro – Crista 3 (processo erosivo)



Figura 11.11 - Barragem Barreiro – Medidor de Nível da TUD



Figura 11.12 - Barragem Barreiro – Tomada d´água



Figura 11.13 - Barragem Barreiro – Torre da TUD



Figura 11.14 - Barragem Barreiro –Talha elétrica da TUD



Figura 11.15 - Barragem Barreiro – Válvula Dispersora 1



Figura 11.16 - Barragem Barreiro – Válvula Dispersora 2



Figura 11.17 - Barragem Barreiro – Vertedor 1



Figura 11.18 - Barragem Barreiro – Vertedor 2



Figura 11.19 - Barragem Barreiro – Saída da Drenagem do pé de Jusante do Talude

11.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 11.20 - Barragem Barreiro – Vista aérea



Figura 11.21 - Barragem Barreiro – Vista aérea



Figura 11.22 - Barragem Barreiro – Crista e Talude de Montante



Figura 11.23 - Barragem Barreiro –Talude de Jusante



Figura 11.24 - Barragem Barreiro – Talude de Jusante



Figura 11.25 - Barragem Barreiro – Crista



Figura 11.26 - Barragem Barreiro – Crista



Figura 11.27 - Barragem Barreiro – Surgência no talude de jusante



Figura 11.28 - Barragem Barreiro – Ausência do Medidor de Nível da TUD



Figura 11.29 - Barragem Barreiro – Tomada d´água



Figura 11.30 - Barragem Barreiro – Torre da TUD



Figura 11.31 - Barragem Barreiro – TUD sem Talha elétrica



Figura 11.32 - Barragem Barreiro – Válvula Dispersora



Figura 11.33 - Barragem Barreiro – Válvula Dispersora



Figura 11.34 - Barragem Barreiro – Vertedor



Figura 11.35 - Barragem Barreiro – Vertedor



Figura 11.36 - Barragem Barreiro – Saída da Drenagem do pé de Jusante do Talude



Figura 11.37 - Barragem Barreiro – Escada da Válvula Dispersora



Figura 11.38 - Barragem Barreiro – Casa de comando



Figura 11.39 - Barragem Barreiro – Interior da casa de comando

11.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO ESTRUTURA DE CONTROLE BARREIRO

11.4.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 11.40 - Estrutura de Controle Barreiro – Canal de Entrada



Figura 11.41 - Estrutura de Controle Barreiro – Canal de Saída



Figura 11.42 - Estrutura de Controle Barreiro – Comportas



Figura 11.43 - Estrutura de Controle Barreiro – Comportas



Figura 11.44 - Estrutura de Controle Barreiro – Comportas 3



Figura 11.45 - Estrutura de Controle Barreiro – Casa de Comando

11.4.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 11.46 - Estrutura de Controle Barreiro – Canal de Entrada



Figura 11.47 - Estrutura de Controle Barreiro – Canal de Saída



Figura 11.48 - Estrutura de Controle Barreiro – Comportas



Figura 11.49 - Estrutura de Controle Barreiro – Comportas



Figura 11.50 - Estrutura de Controle Barreiro – Comportas



Figura 11.51 - Estrutura de Controle Barreiro – Vista aérea



Figura 11.52 - Estrutura de Controle Barreiro – Comportas e a casa de comando



Figura 11.53 - Estrutura de Controle Barreiro – Interior da Casa de Comando



Figura 11.54 - Estrutura de Controle Barreiro – Vista aérea



Figura 11.55 - Estrutura de Controle Barreiro – Vista aérea

11.5 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens A.12 a A.16 e F.4 a F.8 foram adicionados em 2023 e, portanto, não foram observados em 2019.

11.5.1 RESERVATÓRIO E TOMADA D'ÁGUA DE USO DIFUSO BARRAGEM BARREIRO (WBS 2113)

A	TORRE DA TOMADA D´ÁGUA (DE USOS DIFUSOS) - TUD	2019	2023
A.1	Barragem possui TUD	✓	✓
A.2	Estrutura da torre em boas condições	✓	✓
A.3	Guarda-corpos instalados adequadamente	✓	✓
A.4	Monovia para instalação de talha executada	✓	✓
A.5	Viga pescadora armazenada adequadamente	✓	✓
A.6	Comportas ensecadeiras (stop-log) armazenadas adequadamente	✓	✓
A.7	Medidor de vazão instalado	N.O.	N.O.
A.8	Casa de comando em boas condições gerais	✓	✓
A.9	Válvula dispersora e tubulações instaladas	✓	✓
A.10	Plataforma e escada de acesso à válvula borboleta montadas	✓	✓
A.11	Plataforma com guarda-corpo	✓	✓
A.12	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	X
A.13	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	X
A.14	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
A.15	Sistema de SPDA instalado corretamente com unificação de massas metálicas	N.O.	X
A.16	O Sistema CFTV parece estar adequado	N.O.	X
	AVANÇO FÍSICO TUD - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na TUD	-	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na TUD aparentemente verificado	-	VER NOTA 1
B	BARRAMENTO E VERTEDOR	2019	2023
B.1	Barragem conta com estrutura de vertedor	✓	✓
B.2	Estrutura da soleira aparentemente em boas condições	X	✓
B.3	Guarda-corpo dos muros de encontro do vertedor instalados	✓	✓
B.4	Revestimento do coroamento em boas condições	X	✓
B.5	Meio-fio instalado no coroamento	X	X
B.6	Drenagem superficial adequada	X	X
B.7	Livre de surgência de água ou áreas úmidas de maior porte no pé do talude de jusante	X	✓
B.8	Drenagem superficial no pé do talude de jusante	✓	✓
B.9	Revestimento de proteção dos taludes em boas condições	X	✓

C	CANAIS DE RESTITUIÇÃO	2019	2023
C.1	Canal de restituição do vertedor sem obstrução e com terraplenagem executada	X	X
C.2	Proteção dos taludes do canal de restituição do vertedor	X	X
C.3	Canal de restituição da TUD sem obstrução e com terraplenagem executada	X	X
C.4	Proteção dos taludes do canal de restituição da TUD	X	X
E	CONCLUSÃO	2019	2023
E.1	Pendências relevantes à operação	SIM	SIM
	AVANÇO FÍSICO RESERVATÓRIO - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora no Reservatório	100,00%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora no Reservatório aparentemente verificado	X	VER NOTA 1

11.5.2 ESTRUTURA DE CONTROLE BARRAGEM BARREIRO (WBS 2261)

F	CASA DE COMANDO	2019	2023
F.1	Acesso à casa de comando possível durante a visita de campo	X	✓
F.2	Edificação sem sinais aparentes de vandalismo	✓	X
F.3	Existência de sistema de vigilância remota (câmeras de segurança)	X	X
F.4	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	X
F.5	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	X
F.6	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
F.7	Sistema de SPDA instalado corretamente com unificação de massas metálicas	N.O.	X
F.8	O Sistema CFTV parece estar adequado	N.O.	X
G	ESTRUTURA PRINCIPAL	2019	2023
G.1	Viga pescadora armazenada adequadamente	✓	N.O.
G.2	Comportas ensecadeira (stop-log) armazenadas adequadamente	✓	✓
G.3	Guarda-corpos no entorno das comportas instalados adequadamente	✓	X
G.4	Existência de régua de medição de abertura das comportas segmento	X	X
G.5	Sistema de iluminação externa instalado	✓	X
G.6	Canal de entrada/saída desobstruídos	✓	✓
I	CONCLUSÃO	2019	2023
I.1	Pendências relevantes à operação	NÃO	SIM
	AVANÇO FÍSICO ESTRUTURA DE CONTROLE - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na Estrutura de Controle	99,65%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na Estrutura de Controle aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1

12. BARRAGEM CAMPOS (WBS 2114)

A Barragem Campos integra o sistema do Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF), sendo a decima primeira barragem do referido eixo, inserida na sub-bacia do Rio Moxotó da Bacia do Rio São Francisco, e está localizada entre a EBV-6 e o Reservatório Barro Branco, na divisão dos segmentos de canais WBS 2224 e WBS 2225. O reservatório está compreendido entre as seguintes estacas do sistema adutor do Eixo Leste: 8838+3 do deságue do canal à montante e 8881 a jusante. As respectivas coordenadas do reservatório estão nas coordenadas geográficas: 8°02'18.99" S / 37°18'15.00" O.

A montante da barragem Campos, existem as seguintes barragens: barragem Barreiros, situada a aproximadamente 8 km. A jusante da barragem Campos, existem as seguintes barragens: barragem Barro Branco, situada a aproximadamente 5 km.

A área da bacia de drenagem é de 11,20 km^2, enquanto a área do reservatório, no nível d'água normal (598,24 m), é de 0,90 km^2. O volume útil do reservatório é de 4,84 milhões de m^3 de água.

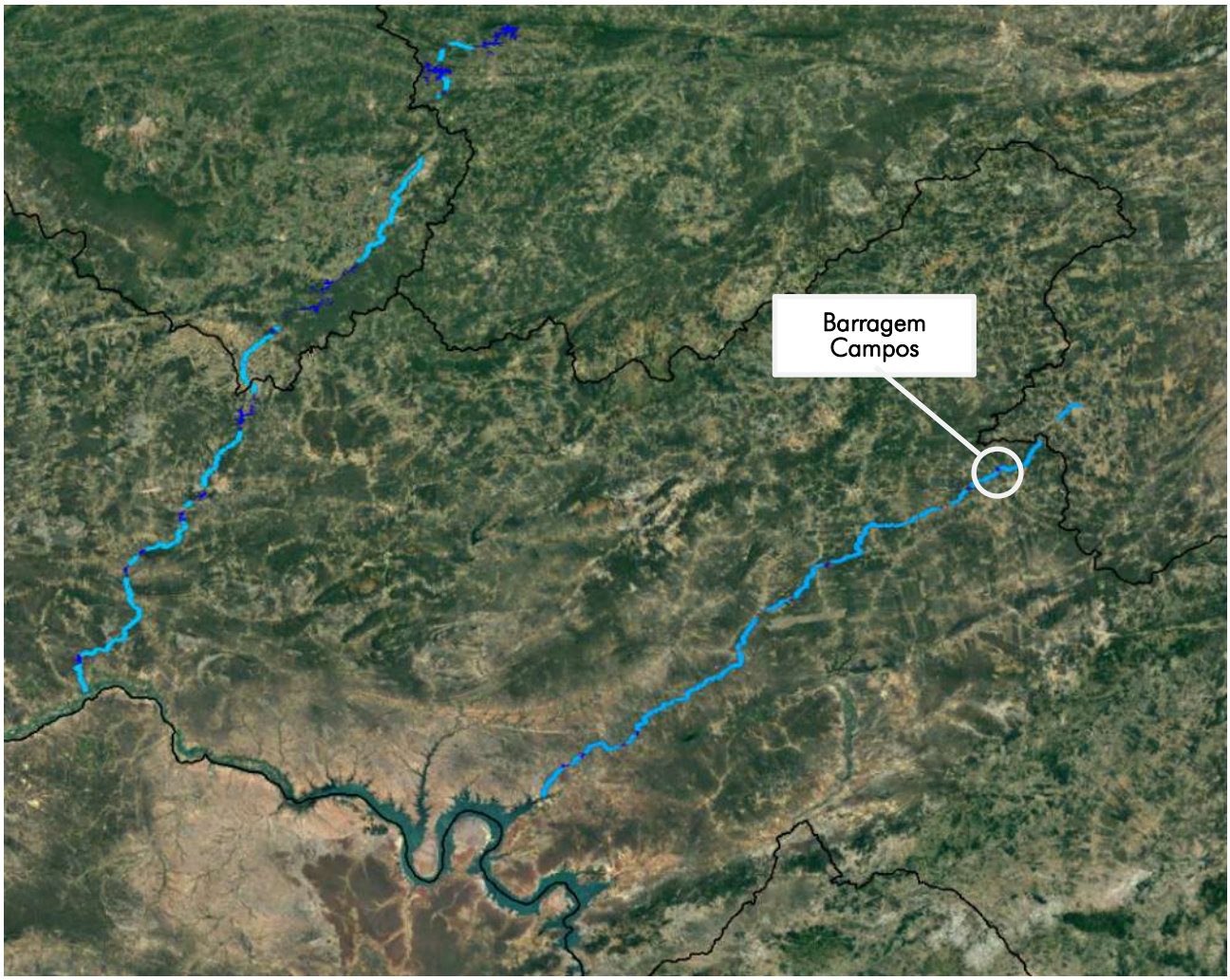


Figura 12.1 – Mapa de Localização - Barragem Campos

Quadro 12.1 - Principais características da Barragem Campos

CARACTERÍSTICA	
Tipo	Terra Homogênea
Bacia	Sub Bacia Rio Moxotó
Área do Reservatório NA Normal	0,90 km²
Área da Bacia Hidrográfica	11,20 km²
Volume armazenado no reservatório NA Normal	4,84 milhões de m³
Altura máxima	18,95 m
Cota de coroamento	599,74 m
Comprimento do coroamento	541,38 m
Largura do coroamento	7,0 m
Revestimento dos taludes de montante	Enrocamento
Revestimento dos taludes de jusante	Enrocamento
Denominação oficial	Reservatório Campos
Empreendedor	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)
Entidade fiscalizadora	Agência Nacional de Águas - ANA
LOCALIZAÇÃO	
Município	Sertânia
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8°02'18.99" S, 37°18'15.00" O
DESCARGA	
Vertedouro (tipo/vazão/comprimento/ cota da soleira)	Perfil Creager, soleira livre, Vazão de projeto 23,03 m³/s, 30 m de largura; 598,74 m
Obras de restituição do vertedouro	Canal escavado
Descarregador de fundo (m³/s)	N/A
Tomada d'água	Dispõe de Tomada d'Água de Usos Difusos de até 2 m³/s, com 2 válvulas de controle tipo Howell Bunger
RESERVATÓRIO	
Nível Mínimo Operacional (NMO)	596,85 m
Nível Máximo Normal (NMN).	598,24 m
Nível Máximo Maximorum (NMM)	598,58 m
N.A. Máx. histórico do reservatório	598,20 m (em 20/01/2020)

Fonte: 2209-REL-2114-01-20-001-R00 - RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR - ISR.



Figura 12.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2022) – Reservatório Campos

O projeto executivo prevê cercamento em toda faixa de domínio incluindo reservatórios, visando evitar acesso de pessoas não autorizadas, com objetivo de diminuir, e tanto quanto possível evitar problemas com vandalismo e afogamentos. Na visita de campo realizada pela equipe técnica do Consórcio constatou-se que não há restrição de acesso a esta estrutura.

Na visita de campo, pode-se constatar que a barragem de terra se encontrava com o revestimento de proteção dos taludes em boas condições. O coroamento não possui meio fio, tampouco barreiras rígidas de proteção aos veículos que trafegam no local. A drenagem superficial é feita por inclinação do próprio revestimento da crista.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nas laterais da crista e em áreas dos taludes da barragem. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem seccionar partes do sistema de drenagem interna do barramento.

Observou-se que os piezômetros (equipamentos de instrumentação de monitoramento) instalados na barragem encontravam-se protegidos em caixas de concreto com tampas também de concreto. Verificou-se que alguns piezômetros estavam sem a tampa de concreto.

Foi observado acúmulo de água no canal de restituição da TUD e vertedouro. Os taludes do canal de restituição foram escavados em rocha e executados sem revestimento de proteção.

Verificou-se a ausência de drenagem no pé da barragem, gerando pontos de solo mole.

Foi possível identificar presença de vegetação e acúmulo de água a jusante do vertedouro, indicando terraplenagem inadequada no canal de restituição do vertedouro e TUD.

- ✓ *Tomada de uso difuso (TUD)*

Durante a visita de campo, foi possível constatar que as estruturas que fazem parte da TUD estavam com uma série de pendências que afetam de maneira significativa a operação como: corrosão de componentes hidráulicos, sujeira e mau estado de conservação, acúmulo de água em locais indevidos, eletrodutos quebrados, falta de alimentação de energia elétrica, sinais de vandalismo e ausência dos componentes hidráulicos e eletroeletrônicos para comando e operação.

Na casa de comando da estrutura de tomada d'água de uso difuso, não foram encontrados sistemas de detecção de incêndios, nem extintor ou sinalização correspondente. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Não foi observado presença de sistemas como CFTV e nenhum outro tipo de sistema de monitoramento ou proteção.

Durante a visita foi possível constatar que a TUD conta com vigilância 24h. Não foi encontrado nenhuma instalação de sanitário no local.

Na TUD as regiões da tomada de água e próximo às válvulas dispersoras/casa de comando encontram-se desprotegidas por guarda-corpos, apresentando risco à operação.

A válvula dispersora da TUD estava instalada, porém a plataforma de acesso estava caída dentro do canal de restituição da TUD, próximo a válvula dispersora. Ambas as peças apresentavam indícios de corrosão.

Foi observado presença de água parada na região das válvulas da TUD, indicando mau funcionamento do sistema de drenagem interna.

A escada marinheiro que dá acesso a plataforma das válvulas dispersoras apresentava sinais de corrosão galvânica.

✓ *Estrutura de controle (EC)*

Os equipamentos e a edificação da estrutura de controle estavam com uma série de pendências que afetam de maneira significativa a operação como: corrosão de componentes hidráulicos, sujeira e mau estado de conservação, presença de vegetação junto aos equipamentos, falta de alimentação de energia elétrica, sinais de vandalismo e ausência dos componentes hidráulicos e dos equipamentos eletroeletrônicos para comando e operação.

Na casa de comando da estrutura de controle, não foram encontrados sistemas de detecção de incêndios, nem extintor ou sinalização correspondente. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Não foi observado presença de sistemas como CFTV e nenhum outro tipo de sistema de monitoramento ou proteção.

Durante a visita foi possível constatar que a estrutura de controle conta com vigilância 24h. Não foi encontrado nenhuma instalação de sanitário no local.

Por imagens aéreas foi possível constatar presença de objetos de concreto no telhado da estrutura de controle. Provavelmente colocados para impedir a quebra de alguma telha que está solta.

Observou-se também a ausência de régua de medição de abertura das comportas de segmento desta Estrutura de Controle.

Verificou-se que as canaletas de drenagem da estrutura de controle apresentavam assoreamento de solo, material pétreo e vegetação de pequeno porte. Foi executado revestimento de concreto projetado nos taludes do canal de saída.

Em relação a visita realizada em março de 2019, verificou-se a seguinte evolução no estado do equipamento:

- Aumento do estado de deterioração

Conforme apresentado na introdução do documento, há uma série de pendências a serem resolvidas no Eixo Leste para que a estrutura possa ser considerada em pleno estado de operação.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

12.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

O Relatório de Inspeção de Segurança Regular - 2209-REL-2114-01-20-001-R00(2023) conclui que: "Com base nas anomalias identificadas na presente inspeção, conclui-se que a Barragem Campos possui Nível de Perigo Global de Atenção (NPGB = 1), ou seja, quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato a segurança da barragem, mas caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada".

12.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO RESERVATÓRIO E TUD CAMPOS

12.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 12.3 - Barragem Campos – Vista aérea 1



Figura 12.4 - Barragem Campos – Vista aérea 2



Figura 12.5 - Barragem Campos – Talude de Montante



Figura 12.6 - Barragem Campos – Talude de Jusante



Figura 12.7 - Barragem Campos – Crista 1



Figura 12.8 - Barragem Campos – Crista 2



Figura 12.9 - Barragem Campos – Torre da TUD 1



Figura 12.10 - Barragem Campos – Torre da TUD 2



Figura 12.11 - Barragem Campos – Válvula Dispersora 1



Figura 12.12 - Barragem Campos – Válvula Dispersora 2



Figura 12.13 - Barragem Campos – Saturação do Talude de Jusante



Figura 12.14 - Barragem Campos – Vertedor 1



Figura 12.15 - Barragem Campos - Vertedor



Figura 12.16 - Barragem Campos - Vertedor 1



Figura 12.17 - Barragem Campos – Casa de Comando da TUD



Figura 12.18 - Barragem Campos – Canal de Restituição do Vertedor

12.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 12.19 - Barragem Campos – Vista aérea



Figura 12.20 - Barragem Campos – Vista aérea



Figura 12.21 - Barragem Campos – Vista aérea



Figura 12.22 - Barragem Campos – Talude de Jusante



Figura 12.23 - Barragem Campos – Crista



Figura 12.24 - Barragem Campos – Crista



Figura 12.25 - Barragem Campos – Torre da TUD



Figura 12.26 - Barragem Campos – Torre da TUD



Figura 12.27 - Barragem Campos – Válvula Dispersora



Figura 12.28 - Barragem Campos – Válvula Dispersora



Figura 12.29 - Barragem Campos – Saturação do Talude de Jusante



Figura 12.30 - Barragem Campos – Vertedor



Figura 12.31 - Barragem Campos – Torre da TUD



Figura 12.32 - Barragem Campos – Interior da Casa de Comando



Figura 12.33 - Barragem Campos – Casa de Comando da TUD



Figura 12.34 - Barragem Campos – Canal de Restituição do Vertedor

12.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO ESTRUTURA DE CONTROLE CAMPOS

12.4.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 12.35 - Estrutura de Controle Campos – Vista aérea



Figura 12.36 - Estrutura de Controle Campos – Vista Geral



Figura 12.37 - Estrutura de Controle Campos – Canal de Entrada 1



Figura 12.38 - Estrutura de Controle Campos – Canal de Entrada 2



Figura 12.39 - Estrutura de Controle Campos – Canal de Saída 1



Figura 12.40 - Estrutura de Controle Campos – Canal de Saída 2



Figura 12.41 - Estrutura de Controle Campos – Casa de Comando



Figura 12.42 - Estrutura de Controle Campos – Casa de Comando



Figura 12.43 - Estrutura de Controle Campos – Equipamentos 2



Figura 12.44 - Estrutura de Controle Campos – Equipamentos 3

12.4.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 12.45 - Estrutura de Controle Campos – Vista aérea



Figura 12.46 - Estrutura de Controle Campos – Vista aérea



Figura 12.47 - Estrutura de Controle Campos – Canal de Entrada



Figura 12.48 - Estrutura de Controle Campos – Canal de Entrada



Figura 12.49 - Estrutura de Controle Campos – Canal de Saída



Figura 12.50 - Estrutura de Controle Campos – Canal de Saída



Figura 12.51 - Estrutura de Controle Campos – Casa de Comando



Figura 12.52 - Estrutura de Controle Campos – Casa de Comando



Figura 12.53 - Estrutura de Controle Campos – Casa de comando



Figura 12.54 - Estrutura de Controle Campos – Interior da casa de comando

12.5 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens A.12 a A.16 e F.4 a F.8 foram adicionados em 2023 e, portanto, não foram observados em 2019.

12.5.1 RESERVATÓRIO E TOMADA D'ÁGUA DE USO DIFUSO BARRAGEM CAMPOS (WBS 2114)

A	TORRE DA TOMADA D´ÁGUA (DE USOS DIFUSOS) - TUD	2019	2023
A.1	Barragem possui TUD	✓	✓
A.2	Estrutura da torre em boas condições	✓	✓
A.3	Guarda-corpos instalados adequadamente	✓	✓
A.4	Monovia para instalação de talha executada	✓	✓
A.5	Viga pescadora armazenada adequadamente	✓	✓
A.6	Comportas ensecadeiras (stop-log) armazenadas adequadamente	✓	✓
A.7	Medidor de vazão instalado	N.I.	✓
A.8	Casa de comando em boas condições gerais	✓	✓
A.9	Válvula dispersora e tubulações instaladas	✓	✓
A.10	Plataforma e escada de acesso à válvula borboleta montadas	✓	✓
A.11	Plataforma com guarda-corpo	✓	✓
A.12	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	X
A.13	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	X
A.14	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
A.15	Sistema de SPDA instalado corretamente com unificação de massas metálicas	N.O.	X
A.16	O Sistema CFTV parece estar adequado	N.O.	X
	AVANÇO FÍSICO TUD - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na TUD	-	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na TUD aparentemente verificado	-	VER NOTA 1
B	BARRAMENTO E VERTEDOR	2019	2023
B.1	Barragem conta com estrutura de vertedor	✓	✓
B.2	Estrutura da soleira aparentemente em boas condições	✓	✓
B.3	Guarda-corpo dos muros de encontro do vertedor instalados	✓	✓
B.4	Revestimento do coroamento em boas condições	X	✓
B.5	Meio-fio instalado no coroamento	X	X
B.6	Drenagem superficial adequada	X	X
B.7	Livre de surgência de água ou áreas úmidas de maior porte no pé do talude de jusante	X	X
B.8	Drenagem superficial no pé do talude de jusante	X	X
B.9	Revestimento de proteção dos taludes em boas condições	X	✓

C	CANAIS DE RESTITUIÇÃO	2019	2023
C.1	Canal de restituição do vertedor sem obstrução e com terraplenagem executada	✓	✓
C.2	Proteção dos taludes do canal de restituição do vertedor	X	X
C.3	Canal de restituição da TUD sem obstrução e com terraplenagem executada	✓	✓
C.4	Proteção dos taludes do canal de restituição da TUD	X	X
E	CONCLUSÃO	2019	2023
E.1	Pendências relevantes à operação	NÃO	SIM
	AVANÇO FÍSICO RESERVATÓRIO - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora no Reservatório	100,00%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora no Reservatório aparentemente verificado	X	VER NOTA 1

12.5.2 ESTRUTURA DE CONTROLE BARRAGEM CAMPOS (WBS 2262)

F	CASA DE COMANDO	2019	2023
F.1	Acesso à casa de comando possível durante a visita de campo	X	✓
F.2	Edificação sem sinais aparentes de vandalismo	✓	✓
F.3	Existência de sistema de vigilância remota (câmeras de segurança)	X	X
F.4	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	X
F.5	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	X
F.6	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
F.7	Sistema de SPDA instalado corretamente com unificação de massas metálicas	N.O.	X
F.8	O Sistema CFTV parece estar adequado	N.O.	X
G	ESTRUTURA PRINCIPAL	2019	2023
G.1	Viga pescadora armazenada adequadamente	✓	✓
G.2	Comportas ensecadeira (stop-log) armazenadas adequadamente	✓	✓
G.3	Guarda-corpos no entorno das comportas instalados adequadamente	✓	X
G.4	Existência de régua de medição de abertura das comportas segmento	X	X
G.5	Sistema de iluminação externa instalado	✓	✓
G.6	Canal de entrada/saída desobstruídos	X	X
I	CONCLUSÃO	2019	2023
I.1	Pendências relevantes à operação	NÃO	SIM
	AVANÇO FÍSICO ESTRUTURA DE CONTROLE - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na Estrutura de Controle	99,72%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na Estrutura de Controle aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1

13. BARRAGEM BARRO BRANCO (WBS 2115)

A Barragem Barro Branco integra o sistema do Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF), sendo a decima segunda barragem do referido eixo, inserida na sub-bacia do Rio Moxotó da Bacia do Rio São Francisco, está localizada entre a Barragem Campos e o Túnel Giancarlo (antigo Túnel Monteiro), na divisão dos segmentos de canais WBS 2225 e WBS 2226. O reservatório está compreendido entre as seguintes estacas do sistema adutor do Eixo Leste: 9132 do deságue do canal à montante e 9167 a jusante. As respectivas coordenadas do reservatório estão nas coordenadas geográficas: 8°01'57.6"S, 37°15'35.5"W.

A montante da barragem Barro Branco, está localizada a barragem Campos, situada a aproximadamente 5 km. A jusante da barragem Campos, está localizado o Túnel Giancarlo, situado a aproximadamente 9,7 km.

A área da bacia de drenagem é de 1,21 km^2, enquanto a área do reservatório, no nível d'água normal (597,73 m), é de 0,09 km^2. O volume útil do reservatório é de 0,24 milhões de m^3 de água.

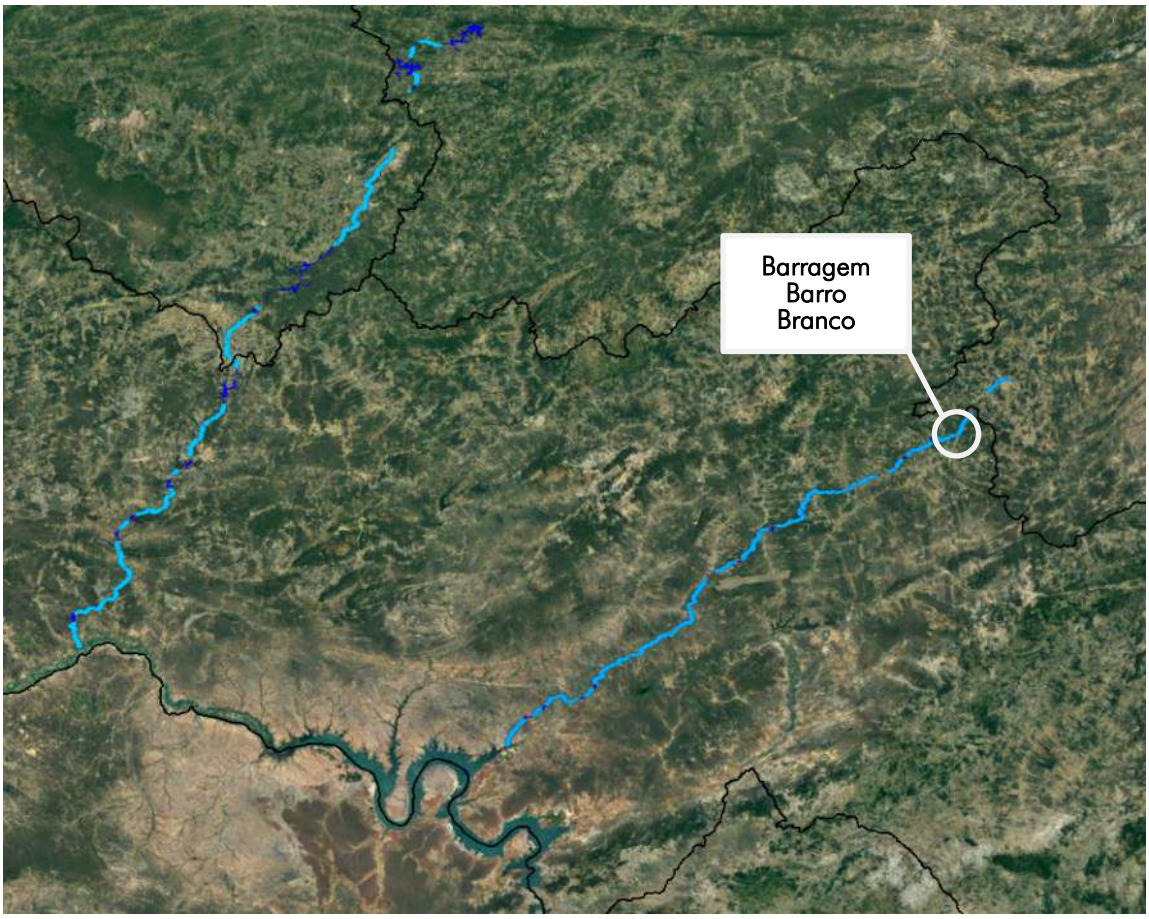


Figura 13.1 - Mapa de Localização – Barragem Barro Branco

Quadro 13.1 - Principais características da Barragem Barro Branco

CARACTERÍSTICA	
Tipo	Terra Homogênea
Bacia	Sub-bacia Rio Moxotó da Bacia do Rio São Francisco
Área da Bacia Hidrográfica	1,21 km²
Área do Reservatório NA Normal	0,09 km² (no N.A. Normal 597,73 m)
Volume armazenado no reservatório NA Normal	0,24 milhões de m³ (volume útil)
Altura máxima	12,56 m
Cota de coroamento	599,23 m
Comprimento do coroamento	320,10 m
Largura do coroamento	6,0 m
Inclinação do paramento de montante	2,5 (H): 1,0 (V)
Inclinação do paramento de jusante	2,0 (H): 1,0 (V)
Denominação oficial	Reservatório Barro Branco
Empreendedor	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)
Entidade fiscalizadora	Agência Nacional de Águas - ANA
LOCALIZAÇÃO	
Município	Sertânia
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8°01'57.6" S, 37°15'35.5" O
DESCARGA	
Vertedouro (tipo/vazão/comprimento)	Perfil Creager, soleira livre na elevação 598,23 m, Vazão de projeto 38,43 m³/s, 50 m de largura
Obras de restituição do vertedouro	Canal do rápido, bacia de dissipação e canal não revestido
Descarregador de fundo (m³/s)	Não dispõe
Tomada d'água	Dispõe de Tomada d'Água de Usos Difusos de até 2 m³/s, com 2 válvulas dispersoras; Dispõe de Tomada d'Água de derivação de 8,0 m³/s para atendimento do Trecho VII (Ramal do Agreste)
RESERVATÓRIO	
Nível Mínimo Operacional (NMO)	597,39 m
Nível Máximo Normal (NMN).	597,73 m
Nível Máximo Maximorum (NMM)	598,05 m
N.A. Máx. histórico do reservatório	597,84 m (21/01/20)

Fonte: 2209-REL-2115-01-20-001-R00 - RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR - ISR.



Figura 13.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2021) – Reservatório Barro Branco

O reservatório Barro Branco conta com duas estruturas de controle: uma que controla a vazão enviada para o ramal do Agreste, e outra que tem função de controlar a vazão enviada para a bacia do rio Paraíba.

O projeto executivo prevê cercamento em toda faixa de domínio incluindo reservatórios, visando evitar acesso de pessoas não autorizadas, com objetivo de diminuir, e tanto quanto possível evitar problemas com vandalismo e afogamentos. Na visita de campo realizada pela equipe técnica do Consórcio constatou-se que não há restrição de acesso a esta estrutura.

Na visita de campo, pode-se constatar que a barragem de terra se encontrava com o revestimento de proteção dos taludes em boas condições. O coroamento não possui meio fio, tampouco barreiras rígidas de proteção aos veículos que trafegam no local. A drenagem superficial é feita por inclinação do próprio revestimento da crista.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nas laterais da crista e em áreas dos taludes da barragem. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem seccionar partes do sistema de drenagem interna do barramento.

Na visita técnica de campo realizada na Barragem Barro Branco pela equipe técnica do Consórcio constatou-se que foi executada uma ensecadeira apoiada na parede lateral direita do canal de aproximação da TUD (Tomada D'Água de Usos Difusos). Essa ensecadeira foi executada em caráter emergencial, como medida preventiva para se evitar um acidente (*piping*) nesta região do barramento.

Verificou-se também um deslocamento horizontal significativo nesta parede citada acima devido ao empuxo de terra adicional causado pela ensecadeira à estrutura.

Este desequilíbrio de carregamento ocasionado pela ensecadeira à parede em questão pode acarretar problemas estruturais a este elemento e consequentemente na ligação entre o maciço de terra e as estruturas de concreto da TUD.

Observou-se que os piezômetros (equipamentos de instrumentação de monitoramento) instalados na barragem encontravam-se protegidos em caixas de concreto com tampas também de concreto.

Em linhas gerais, verificou-se que a drenagem à jusante da barragem estava em boas condições, porém apresentava pontos com assoreamento de materiais.

Verificou-se, também no canal de restituição do Vertedouro e TUD, acúmulo de água e a presença de vegetação excessiva (vegetação de pequeno porte), o que pode comprometer o correto escoamento da água de vertimento no caso de uma cheia excepcional. Os taludes do canal apresentavam erosões superficiais.

- ✓ *Tomada de uso difuso (TUD)*

Durante a visita de campo, foi possível constatar que as estruturas que fazem parte da TUD estavam com uma série de pendências que afetam de maneira significativa a operação como: corrosão de componentes hidráulicos, sujeira e mau estado de conservação, acúmulo de água em locais indevidos, eletrodutos quebrados, falta de alimentação de energia elétrica, sinais de vandalismo e ausência dos componentes hidráulicos e eletroeletrônicos para comando e operação.

Na casa de comando da estrutura de tomada d'água de uso difuso, não foram encontrados sistemas de detecção de incêndios, nem extintor ou sinalização correspondente. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Na TUD as regiões da tomada de água e próximo às válvulas dispersoras/casa de comando encontram-se desprotegidas por guarda-corpos, apresentando risco à operação.

A válvula dispersora da TUD e a plataforma de acesso estavam instaladas, e com indícios de corrosão. A escada marinheiro que dá acesso a plataforma das válvulas dispersoras apresentava sinais de corrosão galvânica.

Não foi observado presença de sistemas como CFTV e nenhum outro tipo de sistema de monitoramento ou proteção.

- ✓ *Estrutura de controle (EC)*

Os equipamentos e a edificação da estrutura de controle que alimenta a bacia do rio Paraíba estavam com uma série de pendências que afetam de maneira significativa a operação como: corrosão de componentes hidráulicos, sujeira e mau estado de conservação, presença de vegetação junto aos equipamentos, falta de alimentação de energia elétrica, sinais de vandalismo e ausência dos componentes hidráulicos e dos equipamentos eletroeletrônicos para comando e operação.

Na casa de comando da estrutura de controle, não foram encontrados sistemas de detecção de incêndios, nem extintor ou sinalização correspondente. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Não foi observado presença de sistemas como CFTV e nenhum outro tipo de sistema de monitoramento ou proteção.

Verificou-se que não estão instaladas as réguas de medição de abertura das comportas, o que impossibilita aferir manualmente os controles de abertura.

Em geral, o ambiente encontra-se desprotegido por guarda corpos. Foram encontrados apenas alguns trechos, porém, sozinhos não garantem a segurança da operação.

Na estrutura de controle do ramal do Agreste, verificou-se que não estão instaladas as réguas de medição de abertura das comportas, o que impossibilita aferir manualmente os controles de abertura. Em geral, o ambiente encontra-se desprotegido por guarda corpos. Foram encontrados apenas alguns trechos, porém, sozinhos não garantem a segurança da operação.

Na estrutura de controle do ramal Agreste verificou se que as canaletas de drenagem apresentavam assoreamento de solo, material pétreo e vegetação de pequeno porte. Os taludes no entorno do canal apresentam revestimento de concreto projetado. Em alguns pontos foi identificado erosão nos taludes.

Em relação a visita realizada em março de 2019, verificou-se a seguinte evolução no estado do equipamento:

- Aumento do estado de deterioração

Conforme apresentado na introdução do documento, há uma série de pendências a serem resolvidas no Eixo Leste para que a estrutura possa ser considerada em pleno estado de operação.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

13.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

O Relatório de Inspeção de Segurança Regular - 2209-REL-2115-01-20-001-R00(2023) conclui que: "Com base nas anomalias identificadas na presente inspeção, conclui-se que a Barragem Barro Branco possui Nível de Perigo Global de Atenção (NPGB = 1), ou seja, quando o efeito conjugado das anomalias não compromete de imediato a segurança da barragem, mas caso venha a progredir, pode comprometê-la, devendo ser controlada, monitorada ou reparada".

13.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO RESERVATÓRIO E TUD BARRO BRANCO

13.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 13.3 - Barragem Barro Branco – Vista aérea 1



Figura 13.4 - Barragem Barro Branco – Vista aérea 2



Figura 13.5 - Barragem Barro Branco – Crista e Talude de Montante



Figura 13.6 - Barragem Barro Branco –Talude de Jusante



Figura 13.7 - Barragem Barro Branco

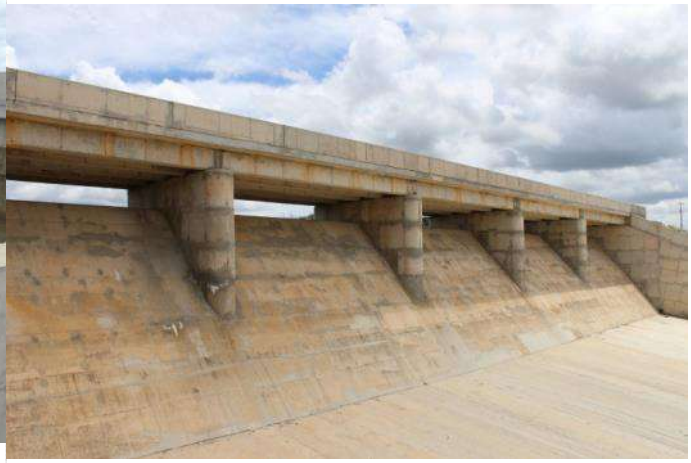


Figura 13.8 - Barragem Barro Branco - Vertedor



Figura 13.9 - Barragem Barro Branco - Vertedor



Figura 13.10 - Barragem Barro Branco - Casa de Comando da TUD



Figura 13.11 - Barragem Barro Branco – Crista e Torre da TUD



Figura 13.12 - Barragem Barro Branco – Válvula Dispersora e Vertedor

13.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 13.13 - Barragem Barro Branco – Vista aérea 1



Figura 13.14 - Barragem Barro Branco – Vista aérea 2



Figura 13.15 - Barragem Barro Branco – Crista e Talude de Jusante



Figura 13.16 - Barragem Barro Branco –Talude de Jusante



Figura 13.17 - Barragem Barro Branco



Figura 13.18 - Barragem Barro Branco - Vertedor



Figura 13.19 - Barragem Barro Branco - Vertedor



Figura 13.20 - Barragem Barro Branco - Casa de Comando da TUD



Figura 13.21 - Barragem Barro Branco – Crista e Torre da TUD



Figura 13.22 - Barragem Barro Branco – Válvula Dispersora e Vertedor



Figura 13.23 - Barragem Barro Branco –Torre da TUD



Figura 13.24 - Barragem Barro Branco – Interior da casa de comando da TUD

13.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO ESTRUTURA DE CONTROLE BARRO BRANCO

13.4.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 13.25 - Estrutura de Controle Barro Branco – Vista aérea



Figura 13.26 - Estrutura de Controle Barro Branco – Vista Geral 1



Figura 13.27 - Estrutura de Controle Barro Branco – Vista Geral



Figura 13.28 - Estrutura de Controle Barro Branco – Vista Geral 3



Figura 13.29 - Estrutura de Controle Barro Branco – Canal de Entrada



Figura 13.30 - Estrutura de Controle Barro Branco – Acesso ao Canal de Entrada



Figura 13.31 - Estrutura de Controle Barro Branco – Canal de Saída



Figura 13.32 - Estrutura de Controle Barro Branco – Acesso ao Canal de Saída



Figura 13.33 - Estrutura de Controle Barro Branco – Comporta



Figura 13.34 - Estrutura de Controle Barro Branco – Casa de Comando



Figura 13.35 - Estrutura de Controle Barro Branco – Saída



Figura 13.36 - Estrutura de Controle Barro Branco – Medição na Entrada

13.4.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 13.37 - Estrutura de Controle Barro Branco – Vista aérea



Figura 13.38 - Estrutura de Controle Barro Branco – Vista Geral



Figura 13.39 - Estrutura de Controle Barro Branco – Vista Geral



Figura 13.40 - Estrutura de Controle Barro Branco – Vista Geral



Figura 13.41 - Estrutura de Controle Barro Branco – Canal de Entrada



Figura 13.42 - Estrutura de Controle Barro Branco – Canal de Entrada



Figura 13.43 - Estrutura de Controle Barro Branco – Canal de Saída



Figura 13.44 - Estrutura de Controle Barro Branco – Acesso ao Canal de Saída



Figura 13.45 - Estrutura de Controle Barro Branco – Comporta



Figura 13.46 - Estrutura de Controle Barro Branco – Casa de Comando



Figura 13.47 - Estrutura de Controle Barro Branco – Casa de comando



Figura 13.48 - Estrutura de Controle Barro Branco – Talude



Figura 13.49 - Estrutura de Controle Barro Branco – Interior da casa de comando



Figura 13.50 - Estrutura de Controle Barro Branco – Casa de comando

13.5 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens A.12 a A.16 e F.4 a F.8 foram adicionados em 2023 e, portanto, não foram observados em 2019.

13.5.1 RESERVATÓRIO E TOMADA D'ÁGUA DE USO DIFUSO BARRAGEM BARRO BRANCO (WBS 2115)

A	TORRE DA TOMADA D´ÁGUA (DE USOS DIFUSOS) - TUD	2019	2023
A.1	Barragem possui TUD	✓	✓
A.2	Estrutura da torre em boas condições	X	✓
A.3	Guarda-corpos instalados adequadamente	✓	✓
A.4	Monovia para instalação de talha executada	✓	✓
A.5	Viga pescadora armazenada adequadamente	N.O.	✓
A.6	Comportas ensecadeiras (stop-log) armazenadas adequadamente	✓	✓
A.7	Medidor de vazão instalado	N.I.	N.O.
A.8	Casa de comando em boas condições gerais	✓	✓
A.9	Válvula dispersora e tubulações instaladas	✓	✓
A.10	Plataforma e escada de acesso à válvula borboleta montadas	✓	✓
A.11	Plataforma com guarda-corpo	✓	✓
A.12	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	X
A.13	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	X
A.14	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
A.15	Sistema de SPDA instalado corretamente com unificação de massas metálicas	N.O.	X
A.16	O Sistema CFTV parece estar adequado	N.O.	X
	AVANÇO FÍSICO TUD - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na TUD	-	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na TUD aparentemente verificado	-	VER NOTA 1
B	BARRAMENTO E VERTEDOR	2019	2023
B.1	Barragem conta com estrutura de vertedor	✓	✓
B.2	Estrutura da soleira aparentemente em boas condições	X	✓
B.3	Guarda-corpo dos muros de encontro do vertedor instalados	✓	✓
B.4	Revestimento do coroamento em boas condições	X	✓
B.5	Meio-fio instalado no coroamento	X	X
B.6	Drenagem superficial adequada	X	X
B.7	Livre de surgência de água ou áreas úmidas de maior porte no pé do talude de jusante	✓	✓
B.8	Drenagem superficial no pé do talude de jusante	✓	✓
B.9	Revestimento de proteção dos taludes em boas condições	X	✓

C	CANAIS DE RESTITUIÇÃO	2019	2023
C.1	Canal de restituição do vertedor sem obstrução e com terraplenagem executada	X	✓
C.2	Proteção dos taludes do canal de restituição do vertedor	X	X
C.3	Canal de restituição da TUD sem obstrução e com terraplenagem executada	X	✓
C.4	Proteção dos taludes do canal de restituição da TUD	X	X
E	CONCLUSÃO	2019	2023
E.1	Pendências relevantes à operação	SIM	SIM
	AVANÇO FÍSICO RESERVATÓRIO - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora no Reservatório	100,00%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora no Reservatório aparentemente verificado	X	VER NOTA 1

13.5.2 Estrutura de Controle Barro Branco (WBS 2263)

F	CASA DE COMANDO	2019	2023
F.1	Acesso à casa de comando possível durante a visita de campo	X	✓
F.2	Edificação sem sinais aparentes de vandalismo	X	✓
F.3	Existência de sistema de vigilância remota (câmeras de segurança)	X	X
F.4	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	X
F.5	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	X
F.6	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
F.7	Sistema de SPDA instalado corretamente com unificação de massas metálicas	N.O.	X
F.8	O Sistema CFTV parece estar adequado	N.O.	X
G	ESTRUTURA PRINCIPAL	2019	2023
G.1	Viga pescadora armazenada adequadamente	✓	✓
G.2	Comportas ensecadeira (stop-log) armazenadas adequadamente	✓	✓
G.3	Guarda-corpos no entorno das comportas instalados adequadamente	✓	X
G.4	Existência de régua de medição de abertura das comportas segmento	X	X
G.5	Sistema de iluminação externa instalado	✓	✓
G.6	Canal de entrada/saída desobstruídos	✓	✓
I	CONCLUSÃO	2019	2023
I.1	Pendências relevantes à operação	NÃO	SIM
	AVANÇO FÍSICO ESTRUTURA DE CONTROLE - GERENCIADORA		
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na Estrutura de Controle	99,72%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora na Estrutura de Controle aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1

14. CANAL WBS 2212

O Canal CN09, com WBS 2212 tem extensão de 9.933,29m, e está localizado entre a estrutura de controle do reservatório Muquém e o aqueduto Jacaré.

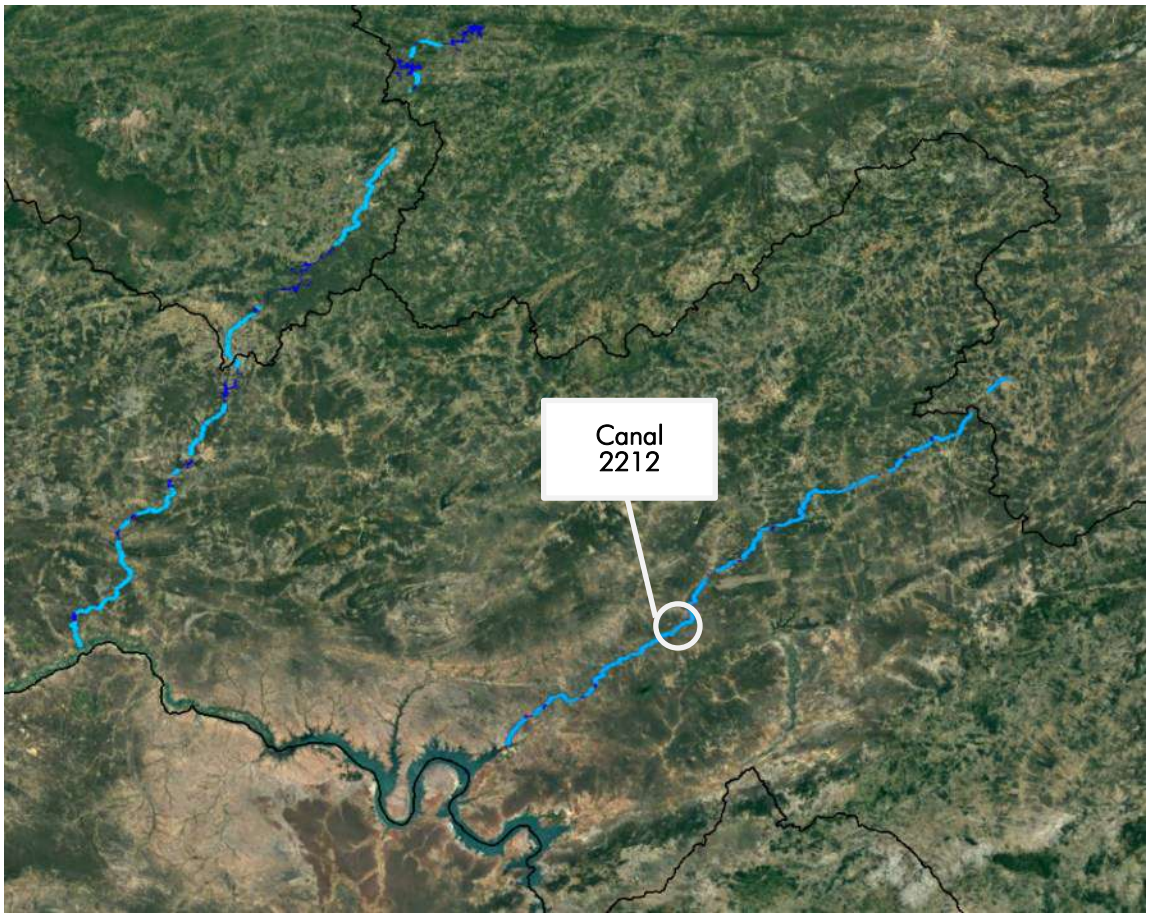


Figura 14.1 - Mapa de Localização – Canal 2212

Quadro 14.1 - Principais características do Canal 2212

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	WBS 2212
Estaca Início	3531+14,19
Estaca Fim	4028+7,48
Extensão	9.933,29 m
GEOMETRIA	
Altura da mureta	0,60 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Floresta
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 30' 52.48" S, 37° 57' 8.61" O / 8° 27' 20.35" S, 37° 54' 45.32" O

Fonte: 1230-REL-2001-00-01-001-R01 - EL - RELATÓRIO FINAL DOS PROJETOS EXECUTIVOS.

14.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A equipe do consórcio visitou o canal CN09 – WBS 2212 próximo das estacas 3720 e 3839.

Os locais visitados apresentam diferentes graus de degradação, variando desde trechos em bom estado, até locais onde a manta de PVC foi retirada do local.

De maneira geral, a situação encontrada foi:

- Regiões onde a camada de concreto apresenta rachaduras;
- Regiões onde a camada de concreto se desprendeu completamente, com pedaços dentro do canal e exposição da manta de PVC às intempéries do tempo e ao vandalismo;
- Regiões onde a camada de concreto se desprendeu completamente, com pedaços dentro do canal e ausência da manta de PVC (indícios de vandalismo)

Próximo a uma das regiões de desplacamento, na estaca 3839 foi encontrado um ponto de erosão na lateral do canal, na pista de manutenção próximo à mureta. Nesta região, a manta de PVC foi retirada, comprometendo a estanqueidade do canal, tanto no sentido de dentro para fora, quanto de fora para dentro. No decorrer do tempo, esta cratera pode aumentar e danificar a estrutura do canal, comprometendo a operação.

Foi identificado que em alguns locais, o talude do canal é revestido com concreto projetado.

Conforme apresentado na introdução do documento, há uma série de pendências a serem resolvidas no Eixo Leste para que a estrutura possa ser considerada em pleno estado de operação.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

14.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

14.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO

14.3.1 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 14.2 – CN09 – WBS 2212 - Taludes



Figura 14.3 – CN09 – WBS 2212 - Taludes



Figura 14.4 – CN09 – WBS 2212 - Rachadura



Figura 14.5 – CN09 – WBS 2212 – Estaca 3839



Figura 14.6 – CN09 – WBS 2212 - Desplacamento



Figura 14.7 - CN09 – WBS 2212 - Cratera



Figura 14.8 – CN09 – WBS 2212 – Cortes na manta de PVC



Figura 14.9 – CN09 – WBS 2212 – Cortes na manta de PVC e desplacamento no fundo do canal



Figura14.10 – CN09 – WBS 2212 – Desplacamento no fundo do canal



Figura 14.11 – CN09 – WBS 2212 – Desplacamentos



Figura 14.12 – CN09 – WBS 2212 – Desplacamentos

15. CANAL WBS 2213

O Canal CN10, com WBS 2213 tem extensão de 10.624,76m, e está localizado entre o aqueduto Jacaré e o reservatório Cacimba Nova.



Figura 15.1 - Mapa de Localização – Canal 2213

Quadro 15.1 - Principais características do Canal 2213

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	WBS 2213
Estaca Início	4036+8,88
Estaca Fim	4567+13,64
Extensão	10.624,76 m
GEOMETRIA	
Altura da mureta	0,60 a 0,80 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Floresta
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 27' 17.19" S, 37° 54' 48.11" O / 8° 22' 47.51" S, 37° 52' 29.63" O

Fonte: 1230-REL-2001-00-01-001-R01 - EL - RELATÓRIO FINAL DOS PROJETOS EXECUTIVOS.

15.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A equipe do consórcio visitou o canal CN10 – WBS 2213 próximo das estacas 4214 e 4216.

Os locais visitados apresentam diferentes graus de degradação, variando desde trechos em bom estado, até locais onde a camada superior de concreto estava desplacada e a manta de PEAD rasgada, com vegetação na área interna do canal.

Conforme apresentado na introdução do documento, há uma série de pendências a serem resolvidas no Eixo Leste para que a estrutura possa ser considerada em pleno estado de operação.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

15.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

15.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO

15.3.1 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 15.2 – CN10 – WBS 2213 - Desplacamentos



Figura 15.3 – CN10 – WBS 2213 - Desplacamentos



Figura 15.4 – CN10 – WBS 2213 - Desplacamentos

16. AQUEDUTO JACARÉ (WBS 2305)

O aqueduto Jacaré, com WBS 2305 tem extensão total de 160 m, e está localizado entre o Segmento de Canal entre reservatório Muquém (WBS 2212) e Segmento de Canal entre o aqueduto Jacaré e o reservatório Cacimba Nova (WBS 2213).

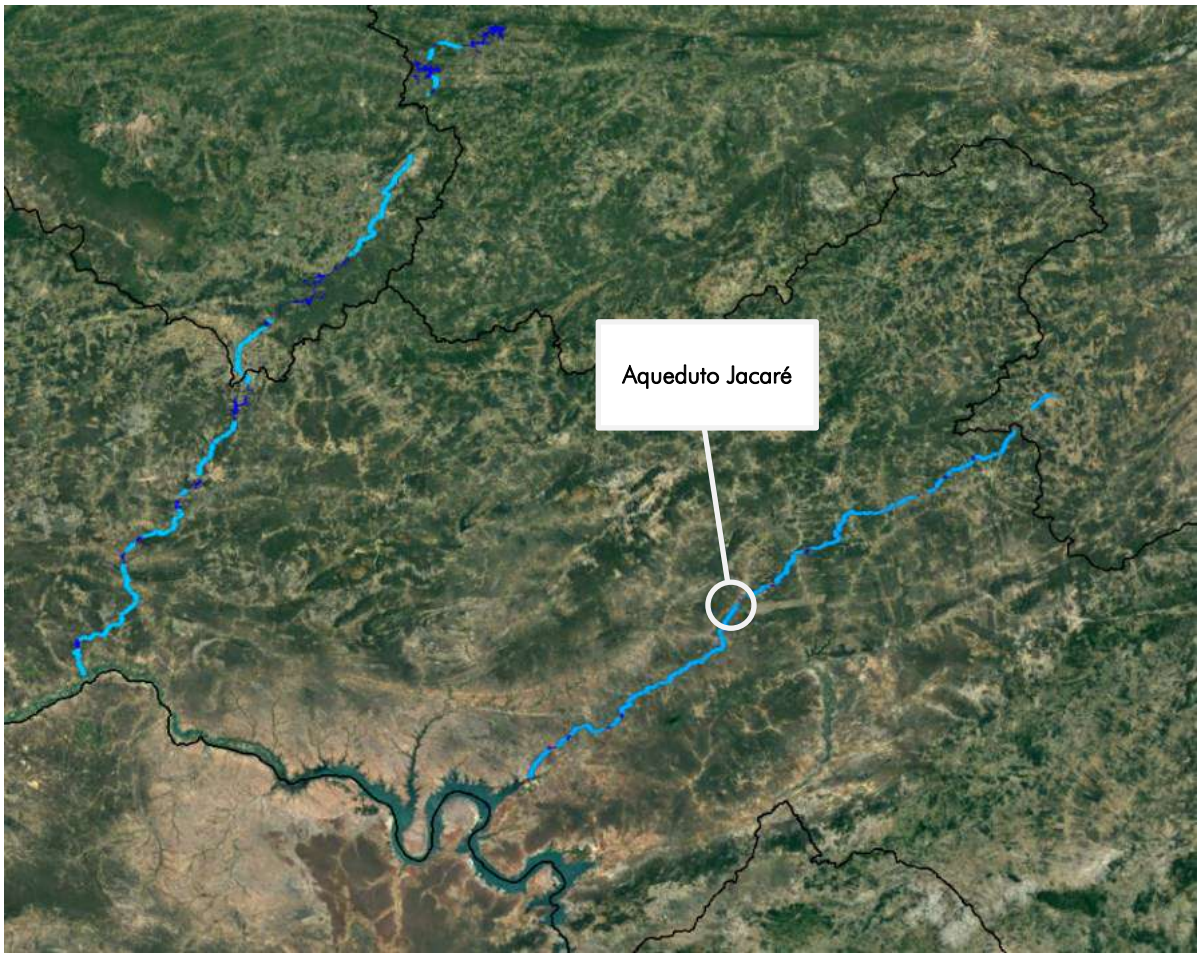


Figura 16.1– Mapa de Localização – Aqueduto Jacaré

Quadro 16.1 - Principais características da Aqueduto Jacaré

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Aqueduto Jacaré
Estaca Início	4028+5,40
Estaca Fim	4036+8,88
Extensão Total	160,00 m [1]
Vazão Total	28 m^3/s
Denominação oficial	Aqueduto Jacaré
GEOMETRIA	
Largura	4,20 m
Altura	5,17 m
Nº de células (1ª Etapa)	1
Nº de células (2ª Etapa)	2
Comprimento	101,08 m
Altura Máxima dos Pilares	23,12 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Floresta
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 27' 20.35" S, 37° 54' 45.32" O / 8° 27' 17.19" S, 37° 54' 48.11" O

Fonte 1240-REL-2001-00-01-001-R00 – EL – RELATÓRIO FINAL DOS PROJETOS EXECUTIVOS.

[1] Distância conforme informações do Portal do PISF



Figura 16.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2023) – Aqueduto Jacaré

16.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

Foram observados pontos de surgência no aterro localizado a jusante do aqueduto, com presença de vegetação e presença de solo mole.

Em linhas gerais, conforme descrito anteriormente, há situações que precisam ser dirimidas para que a estrutura esteja em plenas condições operacionais, porém, estas não impedem a passagem de água pela estrutura.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

16.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As pendências relacionadas no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023 referente a esta estrutura foram:

- Foram evidenciados pontos de vazamento de água entre as estacas E-4028 e E-4036, nas transições do aqueduto /canal na região do apoio no aterro do forebay de jusante e de montante que ocasiona uma ruptura na estrutura de impermeabilização da estrutura.
- Incompatibilidade entre manta do tipo PVC com material PEAD da peça "engelock".
- Recalque no aterro das estruturas de suporte da transição e rompimento das juntas Combiflex com rasgos acima do nível da d'água.

16.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO

16.3.1 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 16.3 – Aqueduto Jacaré – Visão geral



Figura 16.4 – Aqueduto Jacaré – Visão geral



Figura 16.5 – Aqueduto Jacaré – Surgência de Água



Figura 16.6 – Aqueduto Jacaré – Surgência de Água



Figura 16.7 – Aqueduto Jacaré – Surgência de Água

17. TÚNEL ENG. GIANCARLO LINS CAVALCANTI (WBS 2410)

O Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti (Túnel Monteiro), com WBS 2410 tem extensão de 3.080m, e está localizado entre o reservatório Barro Branco (WBS 2115) e Galeria e Segmento de Canal entre o Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti e Adutora Monteiro (Galeria Monteiro, WBS 2227).

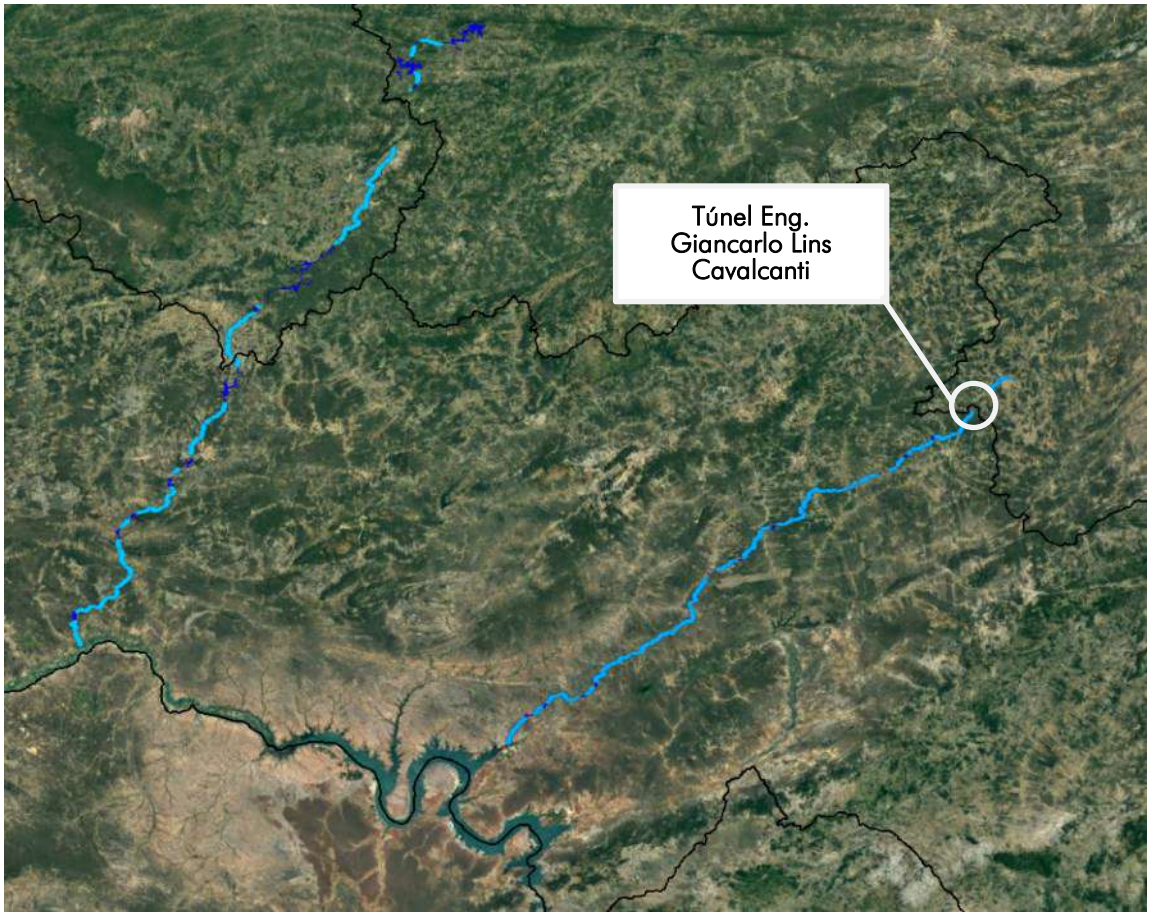


Figura 17.1 - Mapa de Localização – Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti

Quadro 17.1 - Principais características do Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti
Extensão	3080 m
Seção nominal	67,32 m²
Declividade do fundo	0,0004 m/m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Sertânia
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	7°58'01.0"S, 37°12'25.1"O / 7°56'25.3"S, 37°11'52.9"O

Fonte: Google Earth.

17.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

No emboque, notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

As estruturas de concreto do emboque e desemboque parecem adequadamente conservadas.

Foi verificado reforço no emboque do túnel Monteiro com concreto projetado e grampos/tirantes monobarras. Em geral verificou-se integridade da estrutura, porém foi observado a falta de algumas proteções das cabeças dos grampos/tirantes.

Foi observado que próximo ao emboque e o desemboque do túnel, os taludes em rocha apresentavam proteção superficial com concreto projetado, afastando do emboque ou desemboque a proteção superficial se apresentava mais pontual.

Verificou-se que boa parte das bermas apresentam revestimento com concreto projetado, nas bermas observou-se assoreamento de solo e desenvolvimento vegetação rasteira.

No desemboque, notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

Em linhas gerais, durante a visita não foram identificados problemas que afetem de maneira significativa a integridade das estruturas. Conforme descrito anteriormente, há situações que precisam ser dirimidas para que a estrutura esteja em plenas condições operacionais, porém, estas não impedem a passagem de água pela estrutura.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

17.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

17.3.1 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 17.2 - Emboque Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti



Figura 17.3 – Emboque Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti



Figura 17.4 – Emboque Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti



Figura 17.5 – Emboque da Galeria e Desemboque do Túnel, respectivamente



Figura 17.6 – Desemboque Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti

18. GALERIA E SEGMENTO DE CANAL ENTRE O TÚNEL ENG. GIANCARLO LINS CAVALCANTI E ADUTORA MONTEIRO (WBS 2227)

A Galeria e Segmento de Canal entre o Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti e Adutora Monteiro possui uma extensão de 9.240m, sendo que a galeria (Galeria Monteiro) possui extensão de 4.000m com seção interna 4m x 4m. Após o desemboque do túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti segue o emboque da Galeria e Segmento de Canal entre o Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti e Adutora Monteiro.

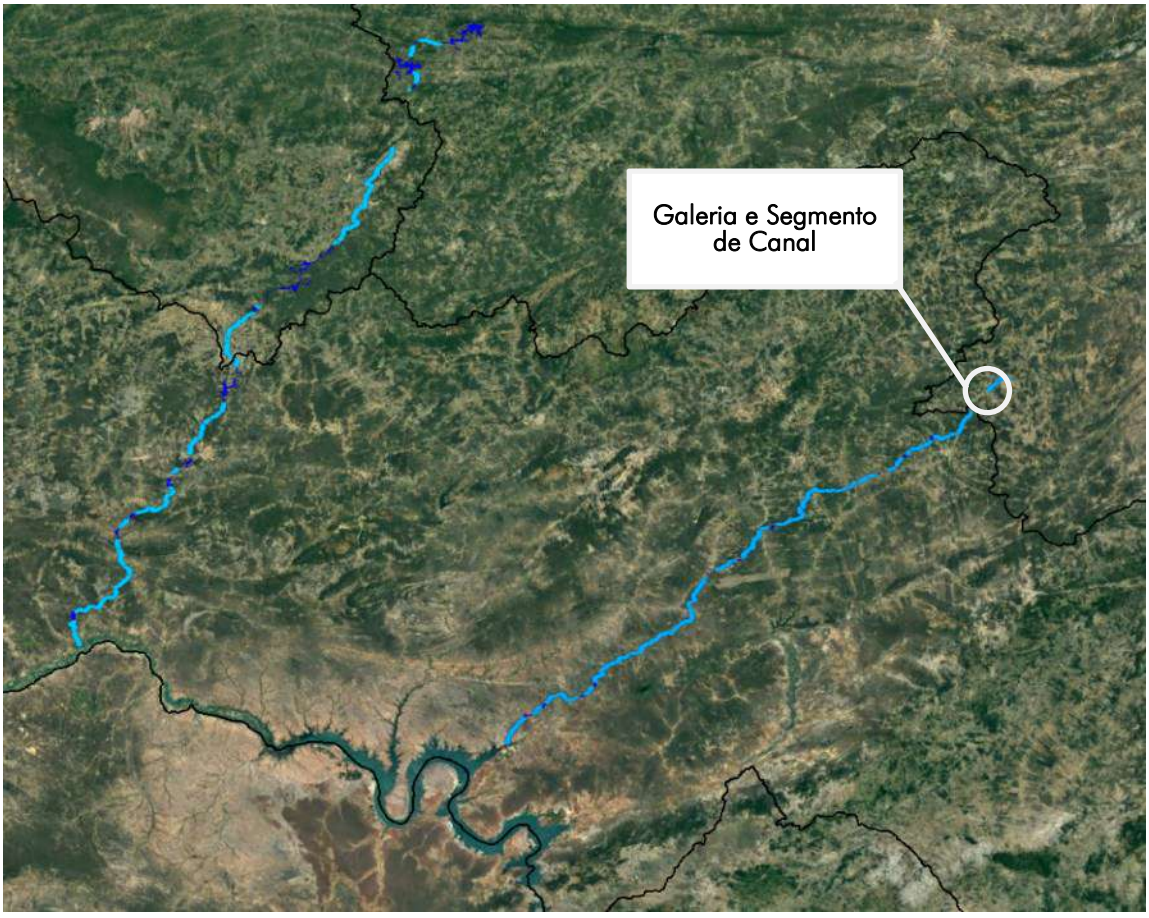


Figura 18.1 - Mapa de Localização – Galeria e Segmento de Canal entre o Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti e Adutora Monteiro

Quadro 18.1 - Principais características da Galeria e Segmento de Canal entre o Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti e Adutora Monteiro

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Galeria e Segmento de Canal entre o Túnel Eng. Giancarlo Lins Cavalcanti e Adutora Monteiro
Estaca Início da Galeria	0+0,00
Estaca Fim da Galeria	4+0,00
Extensão da Galeria	4.000 m
Extensão Total	9.240 m
GEOMETRIA DA GALERIA	
GALERIA 4m x 4m	
Largura	4,00 m
Altura	4,00 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Monteiro
Unidade da Federação	Paraíba
Coordenadas da Galeria	7° 56' 25.24" S, 37° 11' 52.71" O / 7° 55' 7.52" S, 37° 10' 14.93" O

Fonte: 1240-DES-2227-00-00-001-R05 e 1240-DES-2227-00-00-002-R02 – PROJETO EXECUTIVO.

18.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

Foi observado que próximo ao emboque da galeria, os taludes em rocha apresentavam proteção superficial com concreto projetado, afastando do emboque a proteção superficial se apresentava mais pontual.

Verificou-se que boa parte das bermas apresentam revestimento com concreto projetado, nas bermas observou-se assoreamento de solo e desenvolvimento vegetação rasteira.

No emboque, notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

Observou-se que a grade de entrada da galeria Monteiro estava deformada.

Em linhas gerais, conforme descrito anteriormente, há situações que precisam ser dirimidas para que a estrutura esteja em plenas condições operacionais, porém, estas não impedem a passagem de água pela estrutura.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

18.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As pendências relacionadas no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023 referente a esta estrutura foram:

- Recalque diferencial nas estruturas das chaminés de ventilação e visita, ocasionando uma exposição da armadura nos pontos de confluência dom o corpo da galeria, que vem sendo monitorado e apresenta uma

condição de deterioração progressiva, podendo ocasionar uma ruptura destas estruturas colapsando a galeria e impedindo o fluxo hídrico.

18.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO

18.3.1 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 18.2 – Emboque da Galeria e Desemboque do Túnel, respectivamente



Figura 18.3 – Desemboque do Túnel e Emboque da Galeria, respectivamente



Figura 18.4 – Emboque da Galeria



Figura 18.5 – Emboque da Galeria

19. ESTAÇÃO DE CONTROLE DA ADUTORA MONTEIRO (WBS 2264)

A montante da adutora Monteiro se encontra uma estrutura de transição entre galeria x canal denominada Estação de Controle da Adutora Monteiro com extensão de 36,30m, constituída por dois vãos equipados com um jogo de elementos de grades removíveis cada, com bandeja para retenção de detritos e com comportas tipo seguimento com 2.000mm de largura e 2.800mm de altura.

As respectivas coordenadas da estação de controle estão nas coordenadas geográficas: Latitude: 7° 53' 37.85" S e Longitude: 37° 8' 26.42" O.

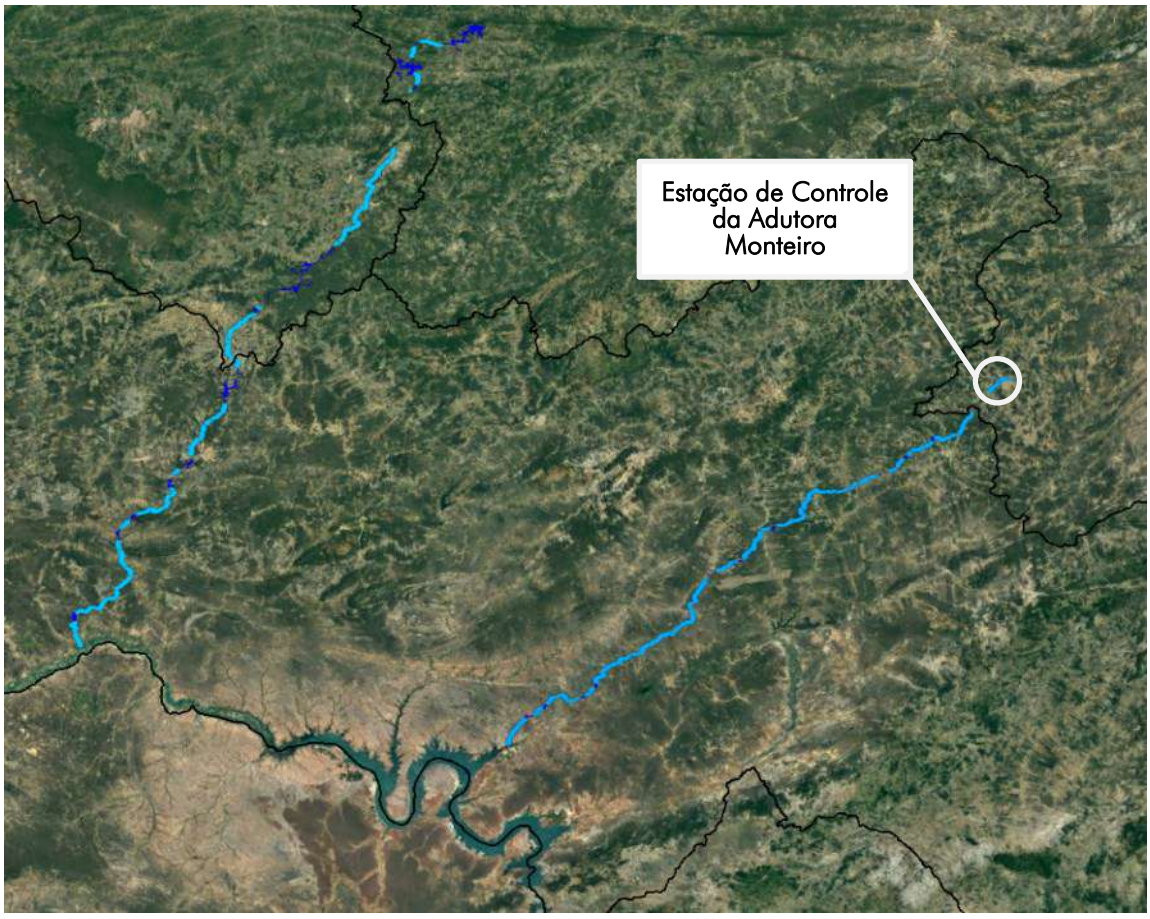


Figura 19.1 - Mapa de Localização – Estação de Controle da Adutora Monteiro

Quadro 19.1 - Principais características do Estação de Controle da Adutora Monteiro

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Estação de Controle da Adutora Monteiro
Estaca	204.600 m
Vazão Total	18 m^3/s
Denominação oficial	Estação de controle Adutora Monteiro
GEOMETRIA	
Largura	5,20 m
Altura	6,85 m
Comprimento	36,30 m
Cota de topo	595,13 m
Cota da laje de transição	592,08 m
Cota de base	588,28 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Monteiro
Unidade da Federação	Paraíba
Coordenadas	7° 53' 37.85" S, 37° 8' 26.42" O

Fonte 1240-REL-2001-00-01-001-R00 – EL – RELATÓRIO FINAL DOS PROJETOS EXECUTIVOS.



Figura 19.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2023) – Estação de Controle da Adutora Monteiro

19.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A montante da adutora Monteiro, foi construída uma estrutura de controle, com objetivo de controlar a vazão na adutora.

Os equipamentos e a edificação da estrutura de controle estavam com uma série de pendências que afetam de maneira significativa a operação como: corrosão de componentes hidráulicos, sujeira e mau estado de conservação, presença de vegetação junto aos equipamentos, falta de alimentação de energia elétrica, sinais de vandalismo e ausência dos componentes hidráulicos e eletroeletrônicos para comando e operação.

Não foi observado presença de sistemas como SPDA, CFTV e nenhum outro tipo de sistema de monitoramento ou proteção.

Durante a visita foi possível constatar que a estrutura de controle conta com vigilância 24h. Não foi encontrado nenhuma instalação de sanitário no local.

Verificou-se que não estão instaladas as réguas de medição de abertura das comportas, o que impossibilita aferir manualmente os controles de abertura.

O telhado da edificação da casa de comando da EC não estava no local.

Em geral, o ambiente encontra-se desprotegido por guarda corpos. Foram encontrados apenas alguns trechos, porém, sozinhos não garantem a segurança da operação.

Verificou-se que as canaletas de drenagem da estação de controle apresentavam assoreamento de solo, material pétreo e vegetação de pequeno porte. Foi executado revestimento de concreto projetado nos taludes do canal de saída.

Conforme apresentado na introdução do documento, há uma série de pendências a serem resolvidas no Eixo Leste para que a estação possa ser considerada em pleno estado de operação.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

19.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Até a data de emissão do presente relatório, o consórcio não foi informado sobre pendências nesta estrutura.

19.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO

19.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 19.3 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Vista Geral



Figura 19.4 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Medidores de Nível



Figura 19.5 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Vigas Pescadoras



Figura 19.6 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Grades das comportas



Figura 19.7 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Casa de Comando



Figura 19.8 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Casa de Comando



Figura 19.9 - Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Sistema viário de serviço



Figura 19.10 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Canal de entrada

19.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 19.11 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Visão Geral



Figura 19.12 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Canal de Entrada



Figura 19.13 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Canal de Entrada – Situação do Canal



Figura 19.14 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Canal de Entrada



Figura 19.15 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Visão Geral



Figura 19.16 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Visão Geral



Figura 19.17 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Visão Geral



Figura 19.18 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Visão Geral



Figura 19.19 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Sistema viário de serviço



Figura 19.20 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Comporta



Figura 19.21 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro - Ausência dos Medidores de Nível



Figura 19.22 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Canal de Saida



Figura 19.23 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Interior da Casa de Comando



Figura 19.24 – Estrutura de Controle Adutora Monteiro – Interior da Casa de Comando

20. ADUTORA MONTEIRO (WBS 2910)

A montante da adutora Monteiro se encontra a estação de controle da Adutora Monteiro e à jusante a estrutura de saída desagua no rio Paraíba.

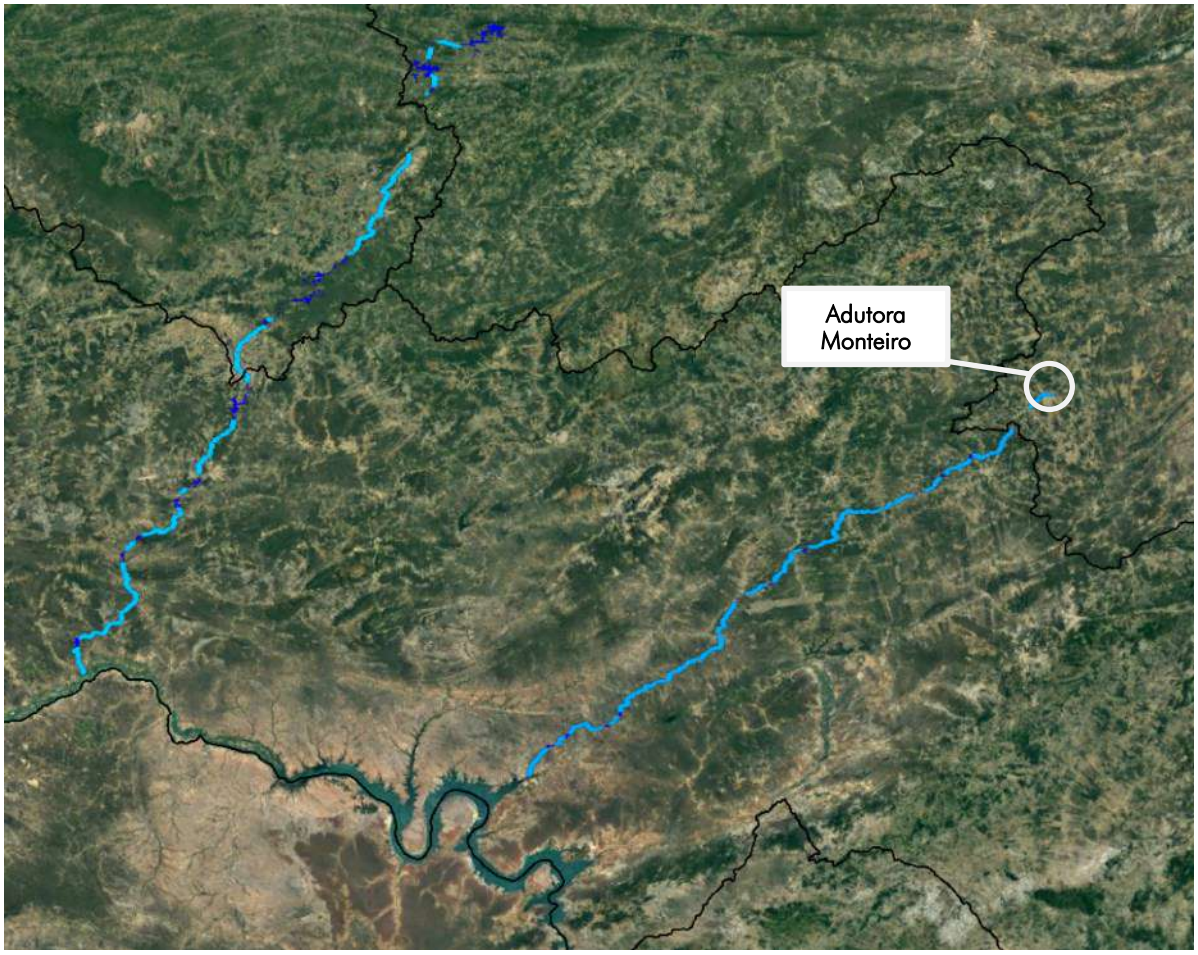


Figura 20.1 - Mapa de Localização - Adutora Monteiro

Quadro 20.1 - Principais características do Adutora Monteiro

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Adutora Monteiro
Estaca Início	204.600 m
Estaca Fim	208.540 m
Extensão Total	4.000 m
Vazão Total	18 m^3/s
Declividade Longitudinal	0,00025 m/m,
GEOMETRIA	
GALERIA 4m x 4m	
Largura	4,00 m
Altura	4,00 m
ESTRUTURA DE SAÍDA	
Largura Inicial	10,00 m
Largura Final	4,50 m
Cota de Piso Inicial	589,50 m
Cota de Piso Final	588,50 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Monteiro
Unidade da Federação	Paraíba
Coordenadas	7° 53' 37.85" S, 37° 8' 26.42" O / 7° 53' 13.83" S, 37° 6' 30.60" O

Fonte 1240-REL-2001-00-01-001-R00 – EL – RELATÓRIO FINAL DOS PROJETOS EXECUTIVOS.



Figura 20.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2023) – Adutora Monteiro

20.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

Verificou-se que os taludes do canal de drenagem apresentavam cobertura com placas de concreto e enrocamento. O trecho com enrocamento apresentava presença de vegetação rasteira à médio porte.

Foi possível observar trechos de desplacamento e deslizamento superficial no canal de drenagem que fica ao lado da galeria Monteiro.

Conforme apresentado na introdução do documento, há uma série de pendências a serem resolvidas no Eixo Leste para que a estrutura possa ser considerada em pleno estado de operação.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

20.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

20.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO

20.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 20.3 – Adutora Monteiro - Vista Geral da Saída



Figura 20.4 - Adutora Monteiro - Vista Geral da Saída



Figura 20.5 – Adutora Monteiro - Soleira da Saída



Figura 20.6 – Adutora Monteiro - Medidores de Nível



Figura 20.7 – Adutora Monteiro - Vista Lateral Canal de Saída



Figura 20.8 – Adutora Monteiro - Entorno do Canal de Saída



Figura 20.9 – Adutora Monteiro - Entorno do Canal de Saída



Figura 20.10 – Adutoria Monteiro - Ocupações no Entorno do Canal de Saída



Figura 20.11 - Adutora Monteiro - Sistema viário de serviço



Figura 20.12 – Adutora Monteiro - Canal de entrada

20.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 20.13 - Adutora Monteiro - Vista Geral da Saída



Figura 20.14 – Adutora Monteiro - Vista Geral da Saída



Figura 20.15 – Adutora Monteiro - Régua de nível



Figura 20.16 – Adutora Monteiro - Medidores de Nível



Figura 20.17 – Adutora Monteiro - Vista Lateral do Canal de Saída



Figura 20.18 – Adutora Monteiro - Entorno do Canal de Saída



Figura 20.19 – Adutora Monteiro - Canal de Saída



Figura 20.20 –Adutora Monteiro – Canal

21. EBV-1 (WBS 2610)

As águas captadas no reservatório de Itaparica e conduzidas pelo canal de aproximação até o forebay de montante da EBV-1, são elevadas a 58,00m por essa estação para o seu forebay de jusante, vencendo o primeiro patamar topográfico do Eixo Leste.

As vazões recalcadas pelas estações de bombeamento são conduzidas por duas adutoras até a estrutura de saída situada no forebay de jusante de cada estação. O sistema de adução composto de duas tubulações de recalque de aço carbono ASTM A 36, com espessura de 25,4mm e diâmetro interno de 2.235mm, cada uma, com instalação enterrada no aterro do forebay de jusante.

A EBV-1 tem uma altura manométrica de 61,78m (N.A. normal) e uma tubulação de recalque composta (um) trecho reto principal, com 161 m de comprimento.

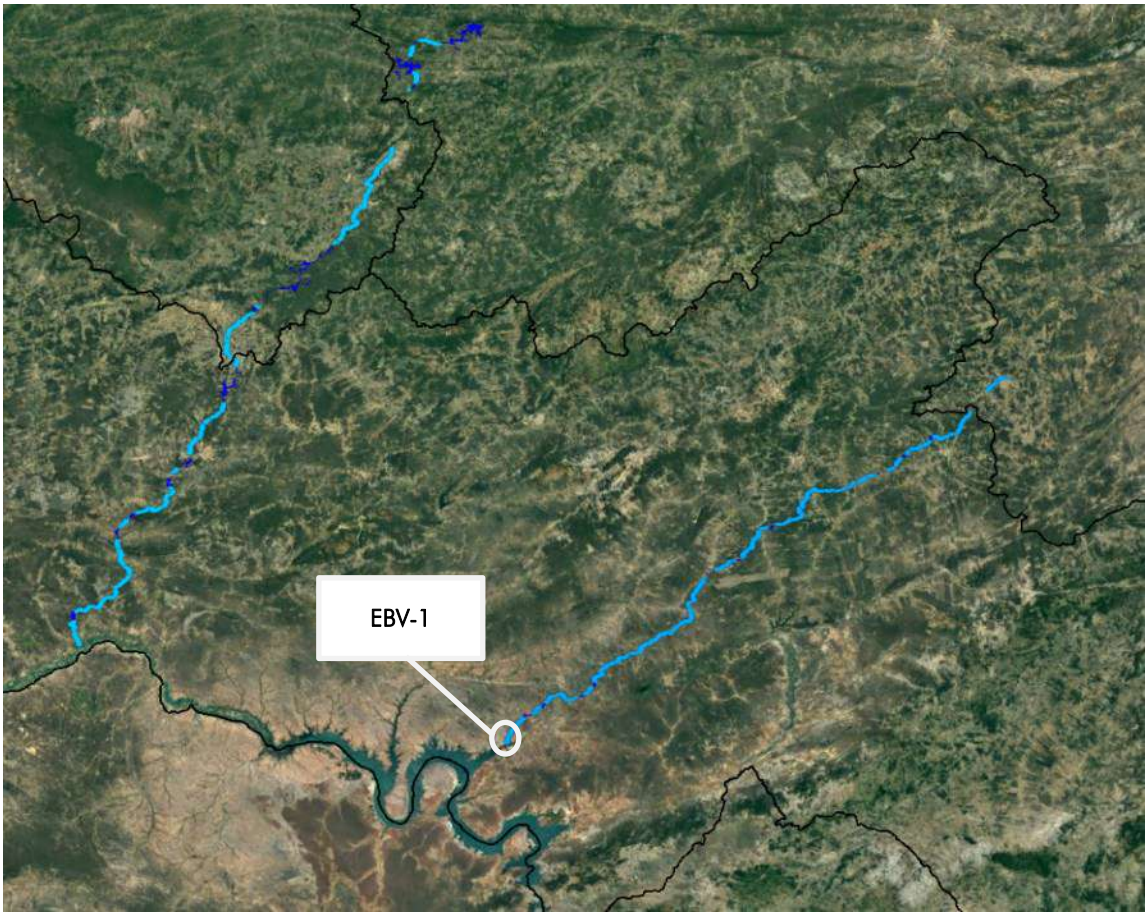


Figura 21.1 – Mapa de Localização – EBV-1

Quadro 21.1 - Principais características da EBV-1

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Estação de bombeamento EBV-1
Dimensões do forebay de jusante	22,37 m de comprimento x 34,00 m de largura
Nível de água mínimo - montante	298,64 m
Nível de água mínimo - jusante	360,48 m
Nível de água máximo - montante	305,00 m
Nível de água máximo - jusante	362,23 m
Dimensões da edificação	17,50 m x 38,15 m
Cota da plataforma	305,30 m
Cota do fundo do poço	292,40 m
Elevação máxima da edificação	330,49 m
Cota de fundo do canal de montante	291,40 m
Cota de fundo do canal de jusante	357,28 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Floresta
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 46' 16.47" S, 38° 22' 0.09" O
HIDROMECÂNICA	
Tipo de bomba	Bomba Centrífuga Vertical
Altura manométrica	61,78 m
Fabricante	SULZER
Potência	4,917 MW
Vazão unitária	7,0 m^3/s
Capacidade instalada	2 x 7,0 m^3/s = 14,0 m^3/s
Capacidade máxima	4 x 7,0 m^3/s = 28,0 m^3/s
Diâmetro da tubulação de adução	2.235 mm
Comprimento da tubulação de adução	161,37 m
ELÉTRICA	
Subestação alimentadora	SE-E1 - 230/6,9 kV
Tipo de motor	Motor Síncrono Trifásico
Potência	5,3 MVA (5,3 MW)
Tensão	6,9 KV
Fator de potência	1,00
Rotação	360 RPM
Nº Polos	20
Fabricante	WEG



Figura 21. 2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2019) - EBV-1

21.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A Estação de bombeamento conta com cercamento perimetral e vigilância 24h. Possui alimentação de água potável e sanitários.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

As armaduras de espera da concretagem do segundo estágio da tubulação encontram-se desprotegidas, apresentando sinais de oxidação em todos os blocos de ancoragem.

Através de imagens aéreas, foi possível verificar que alguns exaustores eólicos do telhado se soltaram e não estão mais em sua posição. Por se tratar de uma edificação alta, o fato de os exaustores eólicos estarem soltos no telhado representa perigo a operação, pois em situações de vento, podem cair e atingir pessoas e/ou equipamentos.

Durante a visita notou-se que alguns trechos do guarda corpo do forebay de montante apresentavam falhas na pintura.

Verificou-se a correta instalação dos transformadores, porém foi observado que o cubículo não possuía a plaqueta de sinalização de "Perigo" devidamente fixada, e que a gaiola dos trafos auxiliares não foi executada adequadamente, já que o gradeamento não foi instalado em todo entorno dos equipamentos. Além disso, o Trafo 2 nunca foi utilizado pois não foi comissionado, e o cubículo dos trafos não possuía entrada de ar frio (entrada de ar próximo ao nível do solo) para auxiliar na troca de calor da sala.

Em uma eletrocalha dentro da sala dos transformadores da EBV-1 foi identificado a presença de um gato. O animal pode ter entrado por uma das aberturas da edificação, podendo causar curto-circuito e outros problemas. O trânsito livre desse e de outros tipos de animais pode representar riscos de ordem elétrica, mecânica e biológica (entre outros) no ambiente de operação da estação de bombeamento.

A Estação de Bombeamento possui gerador a diesel e compressor, porém os equipamentos não estavam comissionados no momento da visita.

A estrutura possui sistema de monitoramento por câmeras de segurança cobrindo a entrada principal e partes internas do edifício. Além disso, a estrutura conta com iluminação externa através de postes e refletores.

O pórtico rolante externo e a ponte rolante interna, mediante inspeção visual, indicavam boas condições de conservação.

A estrutura de bombeamento está equipada com sistemas de detecção e alarme de incêndio, juntamente com um sistema de proteção e combate. A edificação conta com extintores e, em alguns casos, sinalização. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Foi possível notar que a maioria das massas metálicas, como escadas, bombas, leitos de cabos, eletrocalhas, painéis elétricos e tubulações encontravam-se conectados a um condutor de cobre nu de 50mm^2, que serve para equipotencialização dos equipamentos e estruturas metálicas. Porém algumas estruturas metálicas externas não se estavam aterradas, como por exemplo a escada de acesso a parte superior do primeiro bloco de ancoragem da adutora de recalque localizado nos fundos da edificação. Vale ressaltar que as eletrocalhas estavam instaladas sem tampa.

A instalação do SPDA aparentou estar em boas condições com as estruturas conservadas.

Os quadros elétricos aparentaram estar conservados e instalados de forma correta, com cabos anilhados e organizados, com plaquetas de identificação, tanto da especificação elétrica do painel quanto das botoeiras e sinalizações.

Apesar da advertência sobre o "Risco de Choque Elétrico" nos painéis elétricos, não há indícios de um estudo sobre curto-circuito e energia incidente. Essa constatação decorre da ausência de uma etiqueta informativa nos painéis, a qual deveria indicar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, juntamente com o nível adequado de isolação, a equipe capacitada para manuseio, e outros requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora NR10. Em pesquisa ao Portal do PISF foi possível verificar a existência dos estudos de curto-circuito e energia incidente.

Notou-se que, apesar dos quadros elétricos estarem organizados, os cabos elétricos em alguns leitos e eletrocalhas estavam desorganizados ou não se encontravam instalados de forma correta dentro dos leitos.

Foi possível observar vazamentos na motobomba que estava em operação. As galerias e leitos verticais de cabos apresentaram sinais de corrosão. Não foi possível se estimar a vazão da água advinda do vazamento.

Não foi identificado sistema interno de drenagem, o que faz com que as canaletas de cabeamento elétrico recebam o todo fluxo de água proveniente do vazamento. O acúmulo de água nas canaletas de elétrica pode gerar uma série de problemas, desde relacionados a operação (como curtos-circuitos) até proliferação de animais.

Durante a visita foi possível visualizar que os painéis de comunicação localizados na sala de painéis elétricos estavam com suas portas abertas e as janelas da sala também, com a finalidade de resfriamento, pois os climatizadores não estavam funcionando.

A estação de bombeamento foi executada abaixo do nível do terreno natural, para chegar até a cota necessária foram executadas escavações. Devido a condições do solo local, os taludes de corte receberam revestimento de concreto projetado com telas metálicas. Foi identificado que em algumas regiões destes taludes revestidos, trechos do concreto projetado que não se encontravam em bom estado de conservação, sendo possível identificar trechos com armaduras expostas, falhas no revestimento, erosões e até presença de vegetação.

Próximo aos blocos de ancoragem da tubulação de adução, foi encontrada região sem revestimento de concreto projetado, em processo de erosão

Na drenagem superficial do entorno da estação de bombeamento, observou-se drenagem adequada, com pouco assoreamento de material.

Em linhas gerais, conforme descrito anteriormente, há situações que precisam ser dirimidas para que a estrutura esteja em plenas condições operacionais, porém, estas não impedem a passagem de água pela estrutura.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

21.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

21.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO EBV-1

21.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 21.3 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.4 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.5 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.6 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.7 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.8 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.9 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.10 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.11 – EBV-1 – Interior do Edifício



Figura 21.12 – EBV-1 – Pátio



Figura 21.13 – EBV-1 – Forebay montante



Figura 21.14 – EBV-1 – Adutora de Recalque



Figura 21.15 – EBV-1 – Pátio



Figura 21.16 – EBV-1 – Interior do edifício



Figura 21.17 – EBV-1 – Acesso



Figura 21.18 – EBV-1 – Gaiola de trafos



Figura 21.19 – EBV-1 – Cj. motobomba



Figura 21.20 – EBV-1 – Sala elétrica



Figura 21.21 – EBV-1 – Sala de baterias



Figura 21.22 – EBV-1 – Interior do edifício



Figura 21.23 – EBV-1 – Interior do edifício



Figura 21.24 – EBV-1 – Interior do edifício



Figura 21.25 – EBV-1 – Subestação SE-E1



Figura 21.26 – EBV-1 – Manutenção no Forebay de Jusante

21.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 21.27 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.28 – EBV-1 – Vista aérea

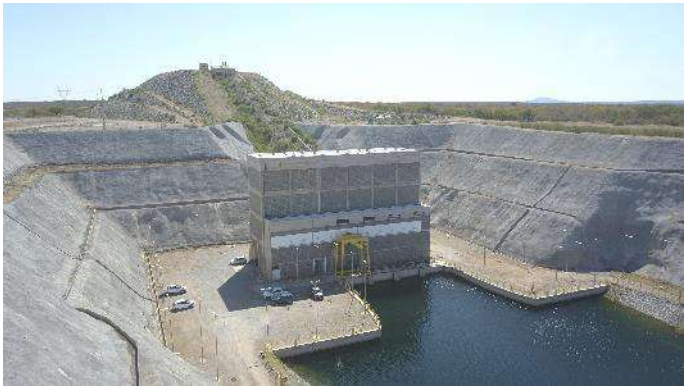


Figura 21.29 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.30 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.31 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.32 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.33 – EBV-1 – Vista aérea



Figura 21.34 – EBV-1 – Vista aérea

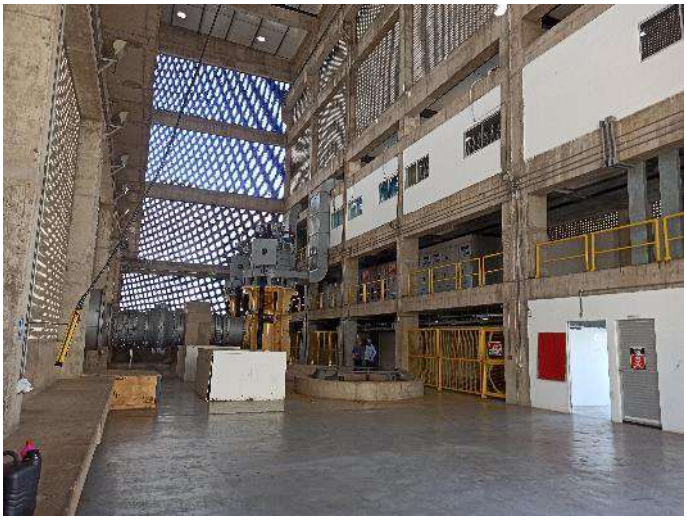


Figura 21.35 – EBV-1 – Interior do Edifício



Figura 21.36 – EBV-1 – Pátio



Figura 21.37 – EBV-1 – Forebay montante



Figura 21.38 – EBV-1 – Adutora de Recalque

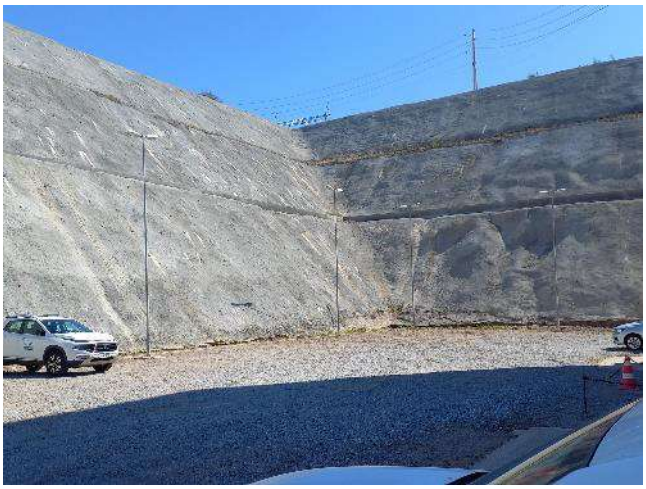


Figura 21.39 – EBV-1 – Pátio



Figura 21.40 – EBV-1 – Interior do edifício



Figura 21.41 – EBV-1 – Acesso



Figura 21.42 – EBV-1 – Compressor e gerador a diesel



Figura 21.43 – EBV-1 – Gato em eletrocalha na sala dos trafos

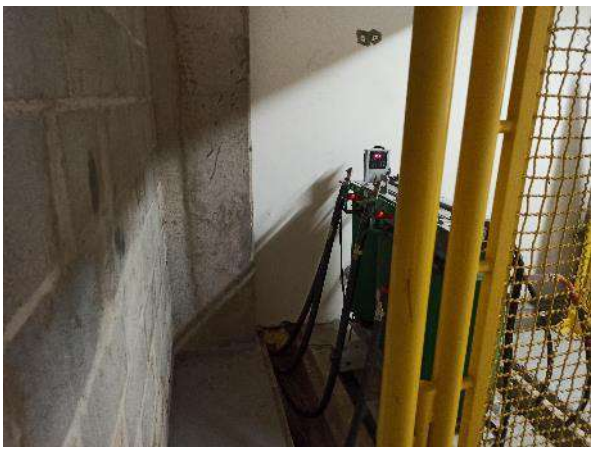


Figura 21.44 – EBV-1 – Gaiola de trafos



Figura 21.45 – EBV-1 – Cj. motobomba

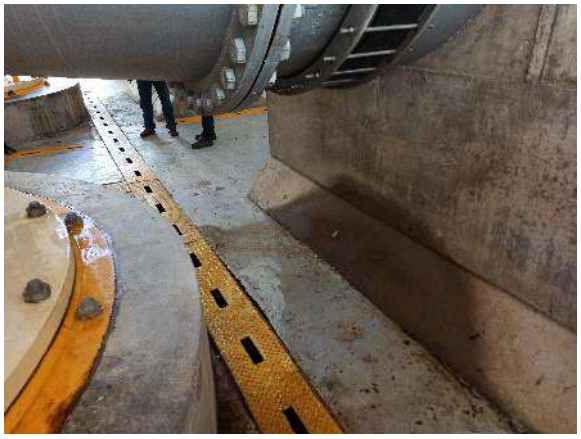


Figura 21.46 – EBV-1 – Vazamento do Cj.Motobomba



Figura 21.47 – EBV-1 – Cabos elétricos não organizados em leitos e eletrocalhas



Figura 21.48 – EBV-1 – Sala elétrica



Figura 21.49 – EBV-1 – Sala de baterias



Figura 21.50 – EBV-1 – Compressor e gerador a diesel

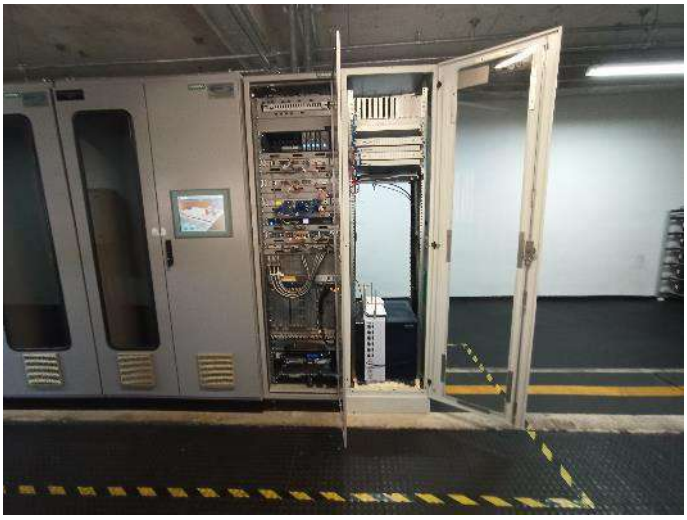


Figura 21.51 – EBV-1 – Painel de comunicação

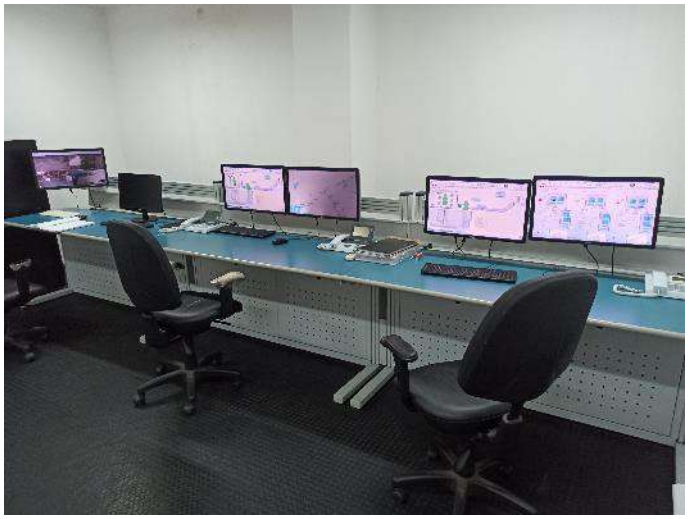


Figura 21.52 – EBV-1 – Sala de controle



Figura 21.53 – EBV-1 – Subestação



Figura 21.54 – EBV-1 – Vista aérea

21.4 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL EBV-1

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens K.8 a K.16 foram adicionados em 2023 e, portanto, não observados em 2019.

K	Edificação e Equipamentos	2019	2023
K.1	Foi observado sistema de detecção de incêndio	✓	✓
K.2	Foi observado sistema de proteção e combate a incêndio	X	✓
K.3	Foi observada gaiola dos trafos de média tensão adequada	X	X
K.4	Não foram observados painéis elétricos no térreo (adequado)	✓	✓
K.5	Motobombas livres do risco de serem atingidas pela água da chuva (sem lona)	✓	✓
K.6	Livre de assoreamento nos forebays de jusante	✓	✓
K.7	Guarda-corpo no entorno dos forebays de jusante e montante	✓	✓
K.8	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	✓
K.9	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	✓
K.10	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
K.11	Massas metálicas aterradas	N.O.	✓
K.12	Refrigeração da sala do banco de baterias	N.O.	X
K.13	Bombas sem sinais de vazamento de água	N.O.	X
K.14	Transformadores comissionados	N.O.	X
K.15	Gerador comissionado	N.O.	X
K.16	Compressor comissionado	N.O.	X
L	Sistema viário de acesso	2019	2023
L.1	Talude do acesso devidamente protegido	✓	✓
L.2	Sistema de acesso com revestimento adequado	X	✓
L.3	Sistema de acesso com proteção lateral ou guarda-rodas	X	✓
L.4	Foi observada drenagem superficial adequada nos sistemas de acesso às edificações	X	✓
M	Tubulação de recalque	2019	2023
M.1	Tubulação de recalque envelopada/protegida adequadamente	✓	✓
M.2	Não apresenta armadura de espera da concretagem de segundo estágio nos forebays de jusante desprotegida	X	X
	Avanço físico	2019	2023
	Avanço físico informado pela Gerenciadora	98,28%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1
O	Conclusão	2019	2023
O.1	Pendências relevantes à operação	SIM	NÃO

22. EBV-2 (WBS 2620)

Na EBV-2 as águas serão elevadas a 40,00m para o seu forebay de jusante, no segundo patamar topográfico do projeto, onde têm início os 2.080 m do segmento de canal 2207 que deságua no reservatório Braúnas.

A EBV-2 tem uma altura manométrica de 43,15m (N.A. normal) e uma tubulação de recalque composta (um) trecho reto principal, com 107 m de comprimento.

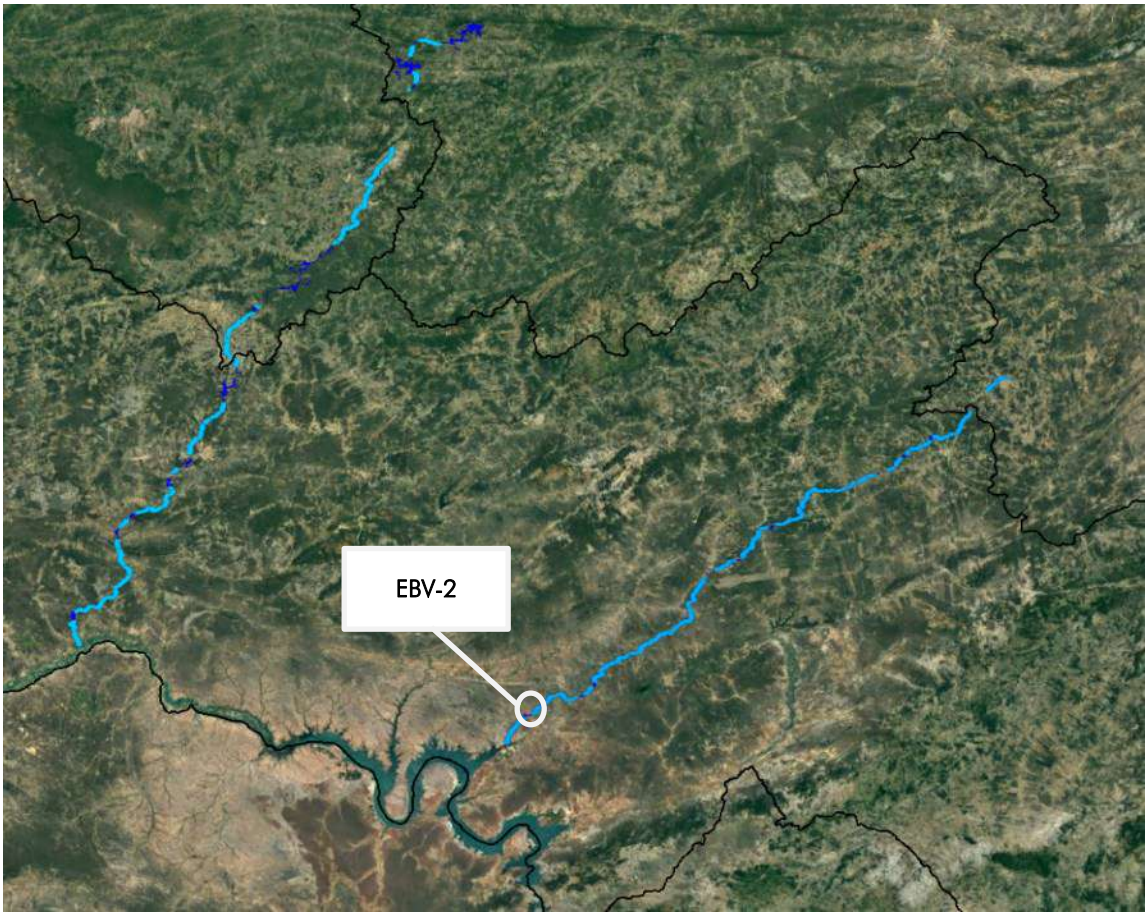


Figura 22.1 – Mapa de Localização – EBV-2

Quadro 22.1 - Principais características da EBV-2

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Estação de bombeamento EBV-2
Dimensões do forebay de jusante	23,45 m de comprimento x 34,00 m de largura
Nível de água mínimo - montante	359,68 m
Nível de água mínimo - jusante	399,25 m
Nível de água máximo - montante	361,80 m
Nível de água máximo - jusante	401,26 m
Dimensões da edificação	16,73 m x 35,94 m
Cota da plataforma	362,10 m
Cota do fundo do poço	353,68 m
Elevação máxima da edificação	377,92 m
Cota de fundo do canal de montante	352,68 m
Cota de fundo do canal de jusante	396,15 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Floresta
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 42' 36.62" S, 38° 17' 45.86" O
HIDROMECÂNICA	
Tipo de bomba	Bomba Centrífuga Vertical
Altura manométrica	43,15 m
Fabricante	SULZER
Potência	3,433 MW
Vazão unitária	7,0 m^3/s
Capacidade instalada	2 x 7,0 m^3/s = 14,0 m^3/s
Capacidade máxima	4 x 7,0 m^3/s = 28,0 m^3/s
Diâmetro da tubulação de adução	2.235 mm
Comprimento da tubulação de adução	107,21
ELÉTRICA	
Subestação alimentadora	SE-E2 - 230/6,9 kV
Tipo de motor	Motor Síncrono Trifásico
Potência	3,7 MVA (3,7 MW)
Tensão	6,9 KV
Fator de potência	1,00
Rotação	400 RPM
Nº Polos	18
Fabricante	WEG



Figura 22.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2021) - EBV-2

22.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A Estação de bombeamento conta com cercamento perimetral e vigilância 24h. Possui alimentação de água potável e sanitários.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

A região no entorno do forebay de jusante encontrava-se desprotegida por guarda-corpos, apresentando risco à operação.

As armaduras de espera da concretagem do segundo estágio da tubulação encontram-se desprotegidas, apresentando sinais de oxidação em todos os blocos de ancoragem.

Através de imagens aéreas, foi possível verificar que alguns exaustores eólicos do telhado se soltaram e não estão mais em sua posição. Por se tratar de uma edificação alta, o fato de os exaustores eólicos estarem soltos no telhado representa perigo a operação, pois em situações de vento, podem cair e atingir pessoas e/ou equipamentos.

Através de imagens aéreas, foi possível verificar que existem vários pontos do canal CN03 – WBS 2206 que a manta de PEAD encontra-se exposta, indicando que a camada superior de concreto não está mais cumprindo sua função

Ainda no canal CN03 – WBS 2206, próximo ao forebay de montante foram identificados mais desplacamentos, com exposição da manta PEAD e acúmulo de placas de concreto no interior do canal.

Na margem direita do forebay de jusante foi identificado que algumas placas estão trincadas. Aparentemente em algumas regiões do forebay de jusante foi feito algum tratamento de impermeabilização, pois existem zonas que a estrutura de concreto apresenta coloração escura, característico deste tipo de serviço.

Verificou-se a correta instalação dos transformadores, porém foi observado que o cubículo não possuía a plaqueta de sinalização de "Perigo" devidamente fixada, e que a gaiola dos trafos auxiliares não foi executada adequadamente, já que o gradeamento não foi instalado em todo entorno dos equipamentos. Além disso, o Trafo 2 nunca foi utilizado pois não foi comissionado.

Observou-se que a edificação não está preparada para impedir que animais acessem o seu interior, visto que há aberturas permanentes na edificação que podem servir como via de acesso. O trânsito livre de animais pode representar riscos de ordem elétrica, mecânica e biológica (entre outros) no ambiente de operação da estação de bombeamento.

A Estação de Bombeamento possui gerador a diesel e compressor, porém os equipamentos não estavam comissionados no momento da visita.

A estrutura possui sistema de monitoramento por câmeras de segurança cobrindo a entrada principal e partes internas do edifício. Além disso, a estrutura conta com iluminação externa através de postes e refletores.

O pórtico rolante externo e a ponte rolante interna, mediante inspeção visual, indicavam boas condições de conservação.

A estrutura de bombeamento está equipada com sistemas de detecção e alarme de incêndio, juntamente com um sistema de proteção e combate. A edificação conta com extintores e, em alguns casos, sinalização. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Foi possível notar que a maioria das massas metálicas, como escadas, bombas, leitos de cabos, eletrocalhas, painéis elétricos e tubulações encontram-se conectados a um condutor de cobre nu de 50mm^2, que serve para equipotencialização dos equipamentos e estruturas metálicas. Vale ressaltar que as eletrocalhas estavam instaladas sem tampa.

A instalação do SPDA aparentou estar em boas condições com as estruturas conservadas.

Os quadros elétricos aparentaram estar conservados e instalados de forma correta, com cabos anilhados e organizados, com plaquetas de identificação, tanto da especificação elétrica do painel quanto das botoeiras e sinalizações.

Apesar da advertência sobre o "Risco de Choque Elétrico" nos painéis elétricos, não há indícios de um estudo sobre curto-circuito e energia incidente. Essa constatação decorre da ausência de uma etiqueta informativa nos painéis, a qual deveria indicar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, juntamente com o nível adequado de isolação, a equipe capacitada para manuseio, e outros requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora NR10. Em pesquisa ao Portal do PISF foi possível verificar a existência dos estudos de curto-circuito e energia incidente.

Foi possível observar vazamentos na motobomba que estava em operação. As galerias e leitos verticais de cabos apresentaram sinais de corrosão. Não foi possível se estimar a vazão da água advinda do vazamento.

Não foi identificado sistema interno de drenagem, o que faz com que as canaletas de cabeamento elétrico recebam o todo fluxo de água proveniente do vazamento. O acúmulo de água nas canaletas de elétrica pode gerar uma série de problemas, desde relacionados a operação (como curtos-circuitos) até proliferação de animais.

Durante a visita foi possível notar que as janelas localizadas na sala de painéis elétricos estavam abertas com a finalidade de resfriamento dos painéis de comunicação, pois somente um dos climatizadores estava funcionando. A falta de refrigeração adequada pode afetar o funcionamento dos quadros elétricos de comunicação e o banco de baterias, que se encontram na mesma sala.

A ausência de canalização do dreno do ar-condicionado estava molhando a parte interna da EB (próximo as bombas).

Foram identificadas falhas em algumas regiões do revestimento de concreto projetado do talude e crescimento de vegetação.

O talude localizado ao lado do bloco de ancoragem da tubulação de adução encontra-se sem proteção superficial e está sujeito a erosões superficiais. O material erodido tende a acumular no pé do bloco de ancoragem.

Não foi observado presença de drenagem superficial adequada no entorno da estação de bombeamento. Foram identificados caminhos preferenciais de água no solo.

A estação de bombeamento encontra-se em condições parciais de operação, pois possibilita que seja aduzido certo volume de água para os reservatórios a jusante e permite funcionamento dos conjuntos de motobomba. Porém, conforme relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF, existem pendências a serem resolvidas para a plena operação da estação de bombeamento.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

22.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

As pendências relacionadas no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023 referente a esta estrutura foram:

- Forebay de jusante EBV-2 – WBS 2620: Evidenciou-se a presença de trincas e fissuras nas placas de concreto próximas à estrutura de deságue e estrada de O&M. Na proximidade da estaca E-850 do Forebay de montante da EBV-2, verificou-se que as placas de concreto, de ambos os lados do canal, apresentaram ruptura e se destacaram da estrutura. No Forebay de Jusante, foram verificadas movimentação de terra do aterro, bem como surgências de água na saia do aterro da estrutura supracitada. Também foi verificada a ocorrência de fissuras no aterro e que provocou o descolamento da tubulação da Caixa de transição da 1ª linha de recalque do Forebay de Jusante EBV-2 e vazamento na estrutura de concreto quando são acionados os dois conjuntos motobombas.

22.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO EBV-2

22.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019

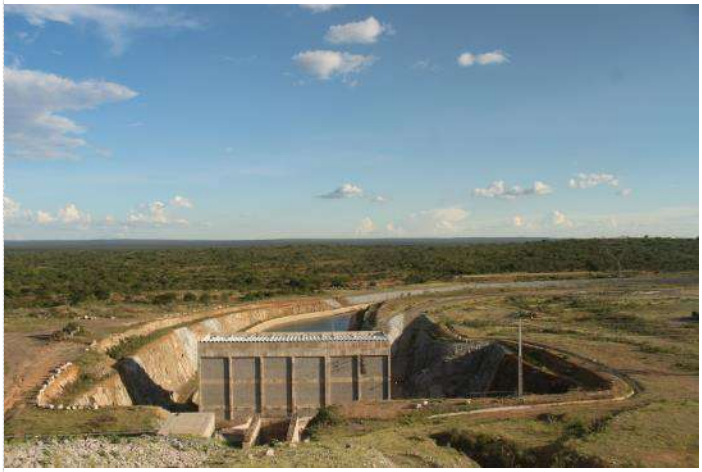


Figura 22.3 –EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.4 – EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.5 – EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.6 – EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.7 – EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.8 – EBV-2 – Vista áerea



Figura 22.9 – EBV-2 – Subestação



Figura 22.10 – EBV-2 – Forebay de jusante



Figura 22.11 – EBV-2 – Forebay de Jusante



Figura 22.12 – EBV-2 – Forebay de Jusante



Figura 22.13 – EBV-2 – Edifício



Figura 22.14 – EBV-2 – Edifício



Figura 22.15 – EBV-2 – Forebay de montante



Figura 22.16 – EBV-2 – Edifício



Figura 22.17 – EBV-2 – Fundos do edifício



Figura 22.18 – EBV-2 – Adutora de Relcalque



Figura 22.19 – EBV-2 – Adutora de Recalque



Figura 22.20 – EBV-2 – ETE



Figura 22.21 – EBV-2 – ETE



Figura 22.22 – EBV-2 – ETE



Figura 22.23 – EBV-2 – Interior do Edifício



Figura 22.24 – EBV-2 – Equipamentos elétricos



Figura 22.25 – EBV-2 – Bombas



Figura 22.26 – EBV-2 – Bombas



Figura 22.27 – EBV-2 – Forebay de Montante



Figura 22.28 – EBV-2 – Forebay de Montante



Figura 22.29 – EBV-2 – Adutora de Recalque (espera)



Figura 22.30 – EBV-2 – Acesso

22.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 22.31 –EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.32 – EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.33 – EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.34 – EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.35 – EBV-2 – Forebay a montante



Figura 22.36 – EBV-2 – Forebay a jusante



Figura 22.37 – EBV-2 – Subestação



Figura 22.38 – EBV-2 – Vista aérea



Figura 22.39 – EBV-2 – Forebay de Jusante



Figura 22.40 – EBV-2 – Forebay de montante



Figura 22.41 – EBV-2 – Edifício



Figura 22.42 – EBV-2 – Edifício



Figura 22.43 – EBV-2 – Forebay de montante



Figura 22.44 – EBV-2 – Edifício



Figura 22.45 – EBV-2 – Fundos do edifício



Figura 22.46 – EBV-2 – Adutora de Relcalque



Figura 22.47 – EBV-2 – Adutora de Recalque



Figura 22.48 – EBV-2 – Lateral do edifício



Figura 22.49 – EBV-2 – Gaiola de Trafos



Figura 22.50 – EBV-2 – Sala do compressor e do gerador a diesel



Figura 22.51 – EBV-2 – Interior do Edifício



Figura 22.52 – EBV-2 – Equipamentos elétricos



Figura 22.53 – EBV-2 – Cj. motobomba



Figura 22.54 – EBV-2 – Vazamento do cj. motobomba



Figura 22.55 – EBV-2 – Equipamentos elétricos

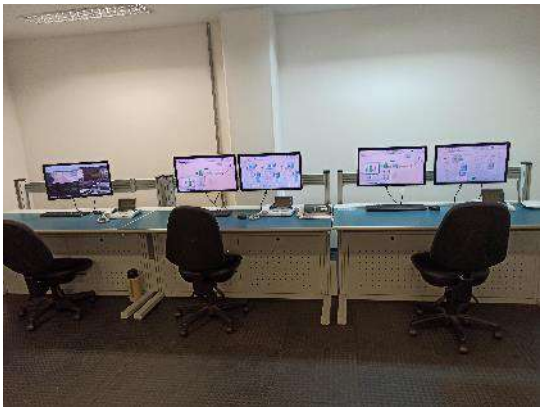


Figura 22.56 – EBV-2 – Sala de controle



Figura 22.57 – EBV-2 – Cj. motobomba



Figura 22.58 – EBV-2 – Vazamento do Cj.Motobomba



Figura 22.59 – EBV-2 – Forebay de Montante



Figura 22.60 – EBV-2 – Forebay de Montante



Figura 22.61 – EBV-2 – Adutora de Recalque (espera)



Figura 22.62 – EBV-2 – Acesso



Figura 22.63 – EBV-2 – Desplacamentos forebay montante



Figura 22.64 – EBV-2 – Desplacamentos forebay montante



Figura 22.65 – EBV-2 – Trincas forebay de jusante

22.4 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL EBV-2

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens K.8 a K.16 foram adicionados em 2023 e, portanto, não observados em 2019.

K	Edificação e Equipamentos	2019	2023
K.1	Foi observado sistema de detecção de incêndio	X	✓
K.2	Foi observado sistema de proteção e combate a incêndio	X	✓
K.3	Foi observada gaiola dos trafos de média tensão adequada	X	X
K.4	Não foram observados painéis elétricos no térreo (adequado)	✓	✓
K.5	Motobombas livres do risco de serem atingidas pela água da chuva (sem lona)	✓	✓
K.6	Livre de assoreamento nos forebays de jusante	✓	✓
K.7	Guarda-corpo no entorno dos forebays de jusante e montante	X	✓
K.8	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	✓
K.9	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	✓
K.10	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
K.11	Massas metálicas aterradas	N.O.	✓
K.12	Refrigeração da sala do banco de baterias	N.O.	X
K.13	Bombas sem sinais de vazamento de água	N.O.	X
K.14	Transformadores comissionados	N.O.	X
K.15	Gerador comissionado	N.O.	X
K.16	Compressor comissionado	N.O.	X
L	Sistema viário de acesso	2019	2023
L.1	Talude do acesso devidamente protegido	✓	✓
L.2	Sistema de acesso com revestimento adequado	X	✓
L.3	Sistema de acesso com proteção lateral ou guarda-rodas	X	✓
L.4	Foi observada drenagem superficial adequada nos sistemas de acesso às edificações	X	X
M	Tubulação de recalque	2019	2023
M.1	Tubulação de recalque envelopada/protegida adequadamente	✓	✓
M.2	Não apresenta armadura de espera da concretagem de segundo estágio nos forebays de jusante desprotegida	X	X
	Avanço físico	2019	2023
	Avanço físico informado pela Gerenciadora	96,75%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1
O	Conclusão	2019	2023
O.1	Pendências relevantes à operação	NÃO	SIM

23. EBV-3 (WBS 2630)

A partir da barragem Mandantes, as águas são conduzidas diretamente para o forebay de montante da EBV-3 pelo segmento de canal 2209, de forma que o terceiro patamar topográfico do Eixo Leste é vencido pela elevação de 60,00m, proporcionada pela estação EBV-3 para o seu forebay de jusante.

A EBV-3 tem uma altura manométrica de 63,94m (N.A. normal) e uma tubulação de recalque composta por um trecho reto principal, com 167 m de comprimento.

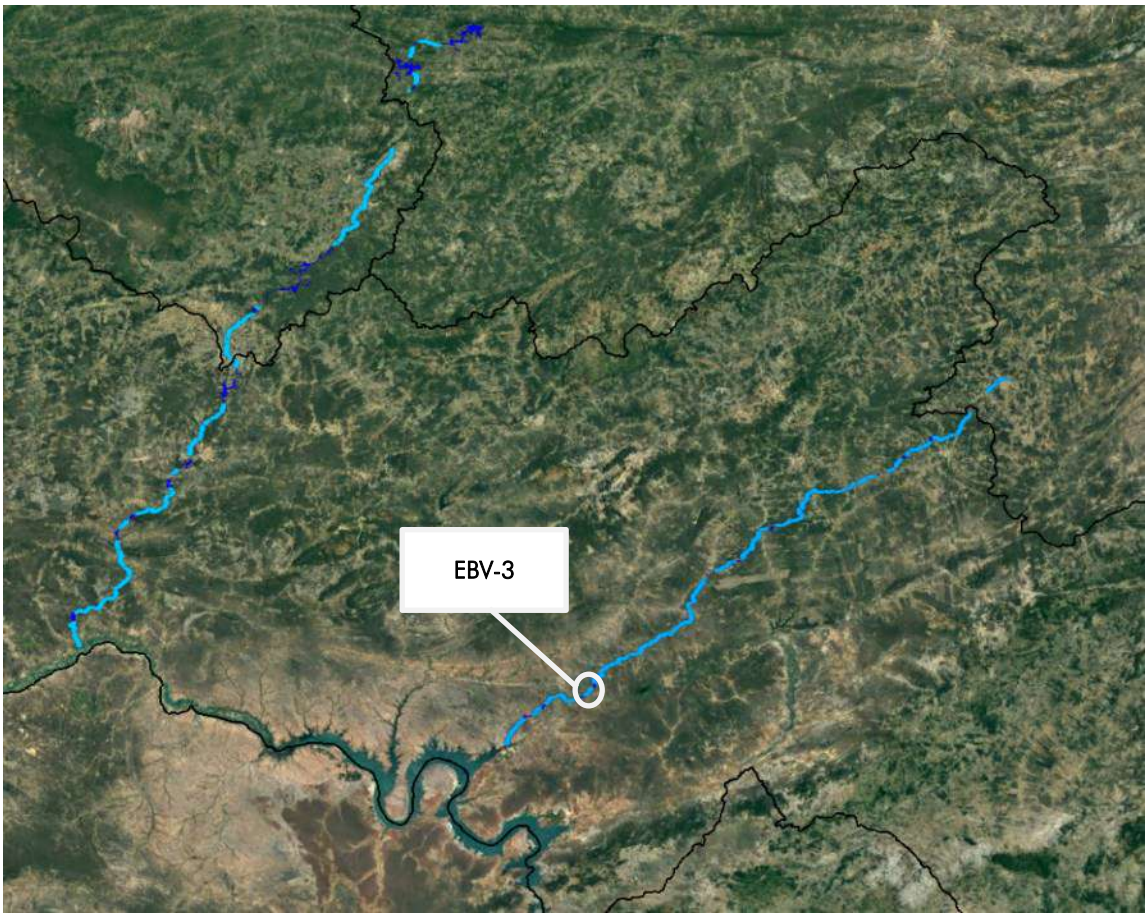


Figura 23.1 – Mapa de Localização – EBV-3

Quadro 23.1 - Principais características da EBV-3

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Estação de bombeamento EBV-3
Dimensões do forebay de jusante	22,37 m de comprimento x 34,00 m de largura
Nível de água mínimo - montante	398,02 m
Nível de água máximo - montante	400,36 m
Dimensões da edificação	17,50 m x 39,39 m
Cota da plataforma	401,28 m
Cota do fundo do poço	392,09 m
Elevação máxima da edificação	421,28 m
Cota de fundo do canal de montante	391,02 m
Cota de fundo do canal de jusante	454,55 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Floresta
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 39' 35.52" S, 38° 10' 0.39" O
HIDROMECÂNICA	
Tipo de bomba	Bomba Centrífuga Vertical
Altura manométrica	63,94 m
Fabricante	KSB
Potência	4,991 MW
Vazão unitária	7,0 m^3/s
Capacidade instalada	2 x 7,0 m^3/s = 14,0 m^3/s
Capacidade máxima	4 x 7,0 m^3/s = 28,0 m^3/s
Diâmetro da tubulação de adução	2.235 mm
Comprimento da tubulação de adução	166,73 m
ELÉTRICA	
Subestação alimentadora	SE-E3 - 230/6,9 kV
Tipo de motor	Motor Síncrono Trifásico
Potência	5,5 MVA (5,5 MW)
Tensão	6,9 KV
Fator de potência	1,00
Rotação	450 RPM
Nº Polos	16
Fabricante	WEG

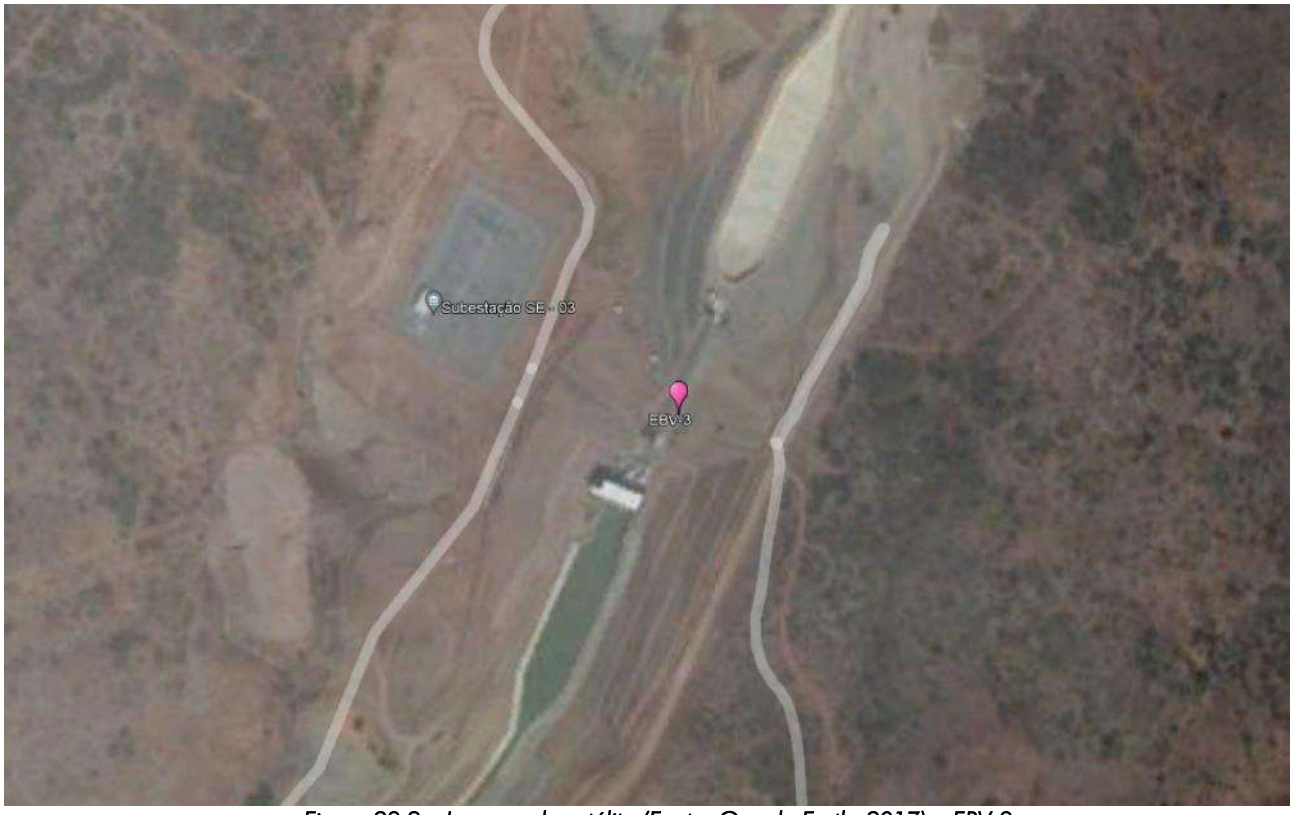


Figura 23.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2017) – EBV-3

23.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A Estação de bombeamento conta com cercamento perimetral e vigilância 24h. Possui alimentação de água potável e sanitários.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

As armaduras de espera da concretagem do segundo estágio da tubulação encontram-se desprotegidas, apresentando sinais de oxidação em todos os blocos de ancoragem.

A região no entorno do forebay de jusante encontrava-se desprotegida por guarda-corpos, apresentando risco à operação.

Verificou-se a correta instalação dos transformadores auxiliares juntamente com a gaiola de proteção, porém foi observado que o cubículo não possuía a plaqueta de sinalização de "Perigo" devidamente fixada. Além disso, o Trafo 2 nunca foi utilizado pois não foi comissionado, e o cubículo dos trafos não possuía entrada de ar frio (entrada de ar próximo ao nível do solo) para auxiliar na troca de calor da sala.

Observou-se que a edificação não está preparada para impedir que animais acessem o seu interior, visto que há aberturas permanentes na edificação que podem servir como via de acesso. O trânsito livre de animais pode representar riscos de ordem elétrica, mecânica e biológica (entre outros) no ambiente de operação da estação de bombeamento.

A Estação de Bombeamento possui gerador a diesel e compressor, porém os equipamentos não estavam comissionados no momento da visita.

A estrutura possui sistema de monitoramento por câmeras de segurança cobrindo a entrada principal e partes internas do edifício. Além disso, a estrutura conta com iluminação externa através de postes e refletores.

O pórtico rolante externo e a ponte rolante interna, mediante inspeção visual, indicavam boas condições de conservação

A estrutura de bombeamento está equipada com sistemas de detecção e alarme de incêndio, juntamente com um sistema de proteção e combate. A edificação conta com extintores e, em alguns casos, sinalização. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Foi possível notar que a maioria das massas metálicas, como escadas, bombas, leitos de cabos, eletrocalhas, painéis elétricos e tubulações encontram-se conectados a um condutor de cobre nu de 50mm^2, que serve para equipotencialização dos equipamentos e estruturas metálicas. Vale ressaltar que as eletrocalhas estavam instaladas sem tampa.

A instalação do SPDA aparentou estar em boas condições com as estruturas conservadas.

Os quadros elétricos aparentaram estar conservados e instalados de forma correta, com cabos anilhados e organizados, com plaquetas de identificação, tanto da especificação elétrica do painel quanto das botoeiras e sinalizações.

Apesar da advertência sobre o "Risco de Choque Elétrico" nos painéis elétricos, não há indícios de um estudo sobre curto-circuito e energia incidente. Essa constatação decorre da ausência de uma etiqueta informativa nos painéis, a qual deveria indicar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, juntamente com o nível adequado de isolação, a equipe capacitada para manuseio, e outros requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora NR10. Em pesquisa ao Portal do PISF foi possível verificar a existência dos estudos de curto-circuito e energia incidente.

Foi possível observar vazamentos na motobomba que estava em operação. As galerias e leitos verticais de cabos apresentaram sinais de corrosão. Não foi possível se estimar a vazão da água advinda do vazamento.

Não foi identificado sistema interno de drenagem, o que faz com que as canaletas de cabeamento elétrico recebam o todo fluxo de água proveniente do vazamento. O acúmulo de água nas canaletas de elétrica pode gerar uma série de problemas, desde relacionados a operação (como curtos-circuitos) até proliferação de animais.

Durante a visita foi possível notar que as janelas localizadas na sala de painéis elétricos estavam abertas com a finalidade de resfriamento dos painéis de comunicação, pois os climatizadores não estavam funcionando. A falta de refrigeração adequada pode afetar o funcionamento dos quadros elétricos de comunicação e o banco de baterias, que se encontram na mesma sala.

Através de imagens aéreas, foi possível identificar zona com presença de água e vegetação na margem esquerda do forebay de jusante.

Observou-se acúmulo de solo nas bermas dos taludes, o que possibilita crescimento de plantas.

Próximo ao bloco de ancoragem da tubulação, o pé do talude apresenta revestimento irregular.

Foi identificada na margem direita do forebay de montante, em talude protegido por enrocamento, região onde houve deslizamento superficial do talude.

O talude localizado ao lado do bloco de ancoragem da tubulação de adução encontrava-se sem proteção superficial sujeito a erosões superficiais. O material erodido tende a acumular no pé do bloco de ancoragem.

Não foi observado presença de drenagem superficial adequada no entorno da estação de bombeamento. Foram identificados caminhos preferenciais de água no solo.

Em linhas gerais, durante a visita não foram identificados problemas que afetem de maneira significativa a integridade das estruturas. Conforme descrito anteriormente, há situações que precisam ser dirimidas para que a estrutura esteja em plenas condições operacionais, porém, estas não impedem a passagem de água pela estrutura.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

23.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Não foram apresentadas pendências específicas para esta estrutura no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023. As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

23.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO EBV-3

23.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 23.3 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.4 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.5 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.6 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.7 – EBV-3 –Vista aérea



Figura 23.8 – EBV-3 –Vista áerea



Figura 23.9 – EBV-3 – Edifício



Figura 23.10 – EBV-3 – Vista Geral



Figura 23.11 – EBV-3 – Forebay de Montante



Figura 23.12 – EBV-3 – Forebay de Montante



Figura 23.13 – EBV-3 – Forebay de Montante



Figura 23.14 – EBV-3 – ETE



Figura 23.15 – EBV-3 – ETE e fundos do edifício



Figura 23.16 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.17 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.18 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.19 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.20 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.21 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.22 –EBV-3 – Adutora de Recalque



Figura 23.23 –EBV-3 – Adutora de Recalque (espera)



Figura 23.24 –EBV-3 – Chaminés de Equilíbrio



Figura 23.25 –EBV-3 – Adutora de Recalque



Figura 23.26 –EBV-3 – Interior do edifício



Figura 23.27 –EBV-3 – Interior do edifício



Figura 23.28 –EBV-3 – Sala Elétrica



Figura 23.29 –EBV-3 – gaiola de trafos



Figura 23.30 – EBV-3 – Grupo gerador



Figura 23.31 –EBV-3 – Interior do Edifício

23.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 23.32 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.33 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.34 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.35 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.36 – EBV-3 –Vista aérea



Figura 23.37 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.38 – EBV-3 – Forebay de montante



Figura 23.39 – EBV-3 – Sugência no forebay de jusante



Figura 23.40 – EBV-3 – Edifício



Figura 23.41 – EBV-3 – Vista Geral



Figura 23.42 – EBV-3 – Forebay de Montante



Figura 23.43 – EBV-3 – Forebay de Montante



Figura 23.44 – EBV-3 – ETE



Figura 23.45 – EBV-3 – Acesso



Figura 23.46 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.47 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.48 – EBV-3 – Forebay de Jusante



Figura 23.49 – EBV-3 – Vista aérea



Figura 23.50 – EBV-3 – Forebay de jusante



Figura 23.51 – EBV-3 – Adutora de Recalque espera)



Figura 23.52 – EBV-3 – Fundos



Figura 23.53 –EBV-3 – Adutora de Recalque



Figura 23.54 –EBV-3 – Adutora de Recalque (espera)

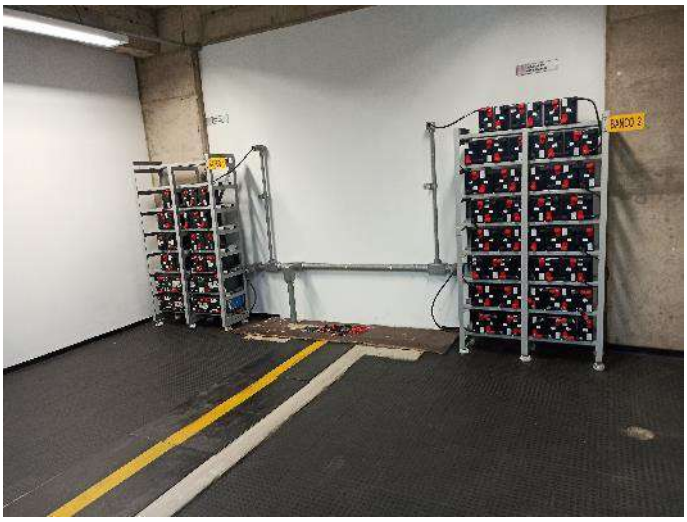


Figura 23.55 –EBV-3 – Sala de Baterias



Figura 23.56 –EBV-3 – Adutora de Recalque

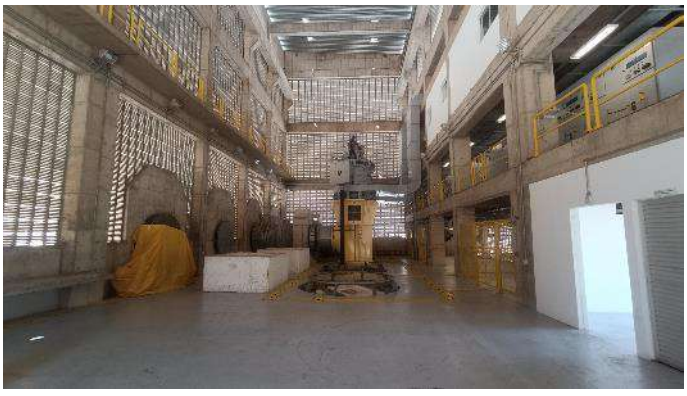


Figura 23.57 –EBV-3 – Interior do edifício



Figura 23.58 –EBV-3 – Interior do edifício

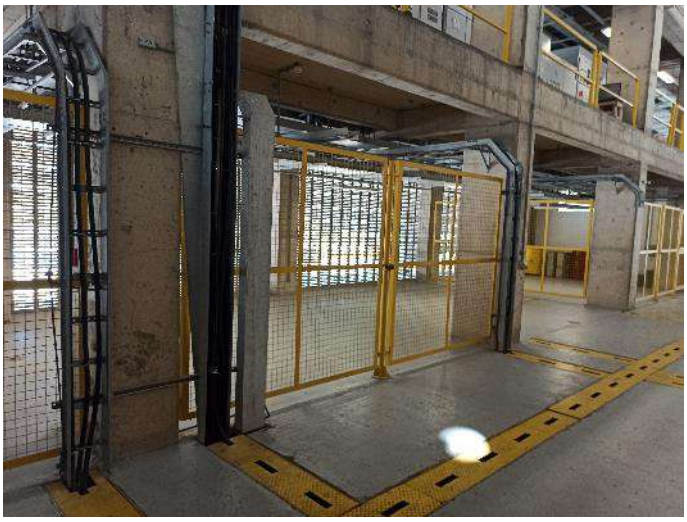


Figura 23.59 –EBV-3 – Interior do edifício



Figura 23.60 –EBV-3 – Cj. motobomba



Figura 23.61 –EBV-3 – Interior do edifício



Figura 23.62 –EBV-3 – Vazamento do cj. motobomba



Figura 23.63 –EBV-3 – Sala Elétrica



Figura 23.64 –EBV-3 – gaiola de trafos



Figura 23.65 – EBV-3 – Compressor e gerador a diesel



Figura 23.66 –EBV-3 – Interior do Edifício

23.4 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL EBV-3

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens K.8 a K.16 foram adicionados em 2023 e, portanto, não observados em 2019.

K	Edificação e Equipamentos	2019	2023
K.1	Foi observado sistema de detecção de incêndio	✓	✓
K.2	Foi observado sistema de proteção e combate a incêndio	X	✓
K.3	Foi observada gaiola dos trafos de média tensão adequada	✓	✓
K.4	Não foram observados painéis elétricos no térreo (adequado)	✓	✓
K.5	Motobombas livres do risco de serem atingidas pela água da chuva (sem lona)	X	✓
K.6	Livre de assoreamento nos forebays de jusante	X	✓
K.7	Guarda-corpo no entorno dos forebays de jusante e montante	X	X
K.8	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	✓
K.9	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	✓
K.10	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
K.11	Massas metálicas aterradas	N.O.	✓
K.12	Refrigeração da sala do banco de baterias	N.O.	X
K.13	Bombas sem sinais de vazamento de água	N.O.	X
K.14	Transformadores comissionados	N.O.	X
K.15	Gerador comissionado	N.O.	X
K.16	Compressor comissionado	N.O.	X
L	Sistema viário de acesso	2019	2023
L.1	Talude do acesso devidamente protegido	✓	✓
L.2	Sistema de acesso com revestimento adequado	X	✓
L.3	Sistema de acesso com proteção lateral ou guarda-rodas	X	✓
L.4	Foi observada drenagem superficial adequada nos sistemas de acesso às edificações	X	X
M	Tubulação de recalque	2019	2023
M.1	Tubulação de recalque envelopada/protegida adequadamente	X	✓
M.2	Não apresenta armadura de espera da concretagem de segundo estágio nos forebays de jusante desprotegida	X	X
	Avanço físico	2019	2023
	Avanço físico informado pela Gerenciadora	98,02%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1
O	Conclusão	2019	2023
O.1	Pendências relevantes à operação	SIM	NÃO

24. EBV-4 (WBS 2640)

Na EBV-4 as águas são elevadas a 56,00m para seu forebay de jusante, situado no quarto patamar topográfico do Eixo Leste.

A EBV-4 tem uma altura manométrica de 59,68m (N.A. normal) e uma tubulação de recalque composta (um) trecho reto principal, com 153 m de comprimento.

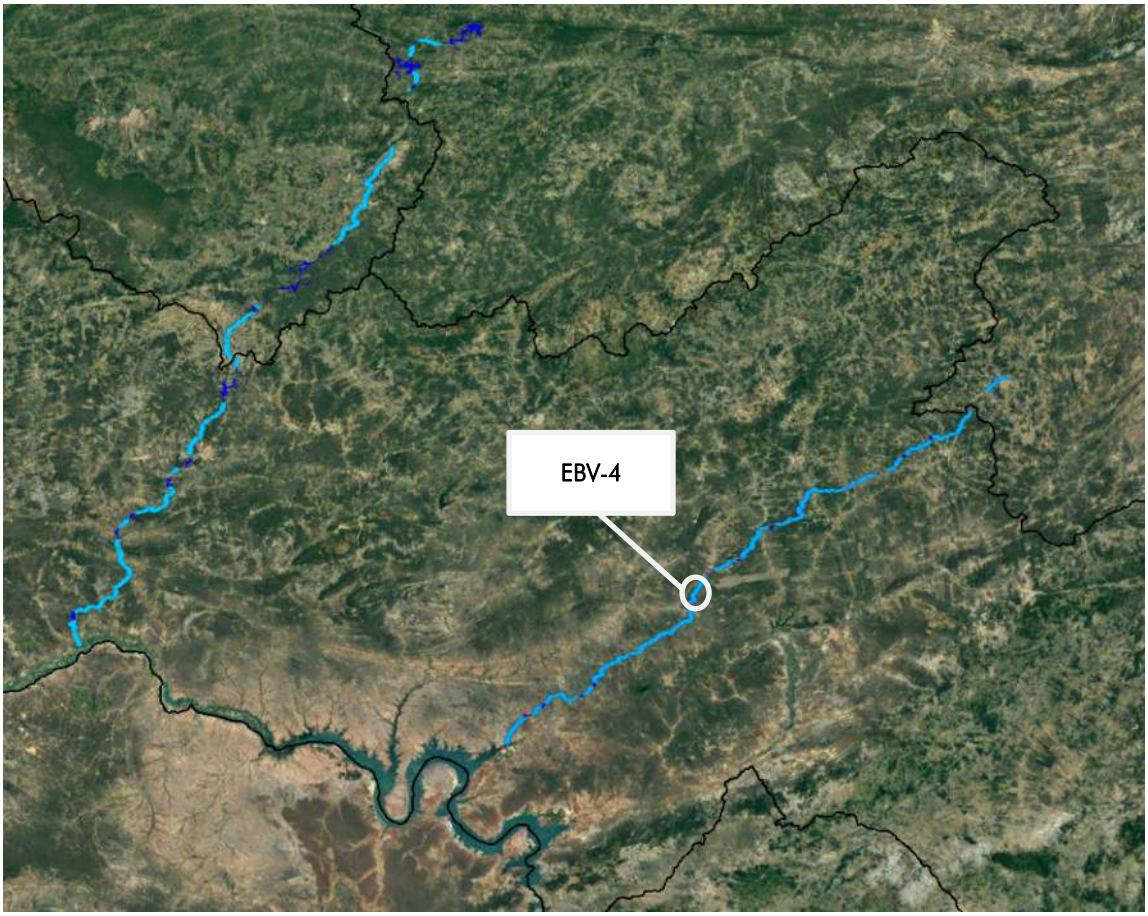


Figura 24.1 – Mapa de Localização – EBV-4

Quadro 24.1 - Principais características da EBV-4

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Estação de bombeamento EBV-4
Dimensões do forebay de jusante	22,37 m de comprimento x 34,00 m de largura
Nível de água mínimo - montante	452,56 m
Nível de água máximo - montante	455,42 m
Dimensões da edificação	18,20 m x 38,90 m
Cota da plataforma	456,30 m
Cota do fundo do poço	445,56 m
Elevação máxima da edificação	476,35 m
Cota de fundo do canal de montante	446,63 m
Cota de fundo do canal de jusante	505,03 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Maravilha (Distrito de Custódia)
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 21' 28.47" S, 37° 50' 30.50" O
HIDROMECÂNICA	
Tipo de bomba	Bomba Centrífuga Vertical
Altura manométrica	59,68 m
Fabricante	KSB
Potência	4,659 MW
Vazão unitária	7,0 m^3/s
Capacidade instalada	2 x 7,0 m^3/s = 14,0 m^3/s
Capacidade máxima	4 x 7,0 m^3/s = 28,0 m^3/s
Diâmetro da tubulação de adução	2.235 mm
Comprimento da tubulação de adução	153,11
ELÉTRICA	
Subestação alimentadora	SE-E4 - 230/6,9 kV
Tipo de motor	Motor Síncrono Trifásico
Potência	5,3 MVA (5,3 MW)
Tensão	6,9 KV
Fator de potência	1,00
Rotação	450 RPM
Nº Polos	16
Fabricante	WEG



Figura 24. 2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2018) - EBV-4

24.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A Estação de bombeamento conta com cercamento perimetral e vigilância 24h. Possui alimentação de água potável e sanitários.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

Através de imagens aéreas, foi possível verificar que um exaustor eólico do telhado se soltou e não está mais em sua posição. Por se tratar de uma edificação alta, o fato de um exaustor eólico estar solto no telhado representa perigo a operação, pois em situações de vento, pode cair e atingir pessoas e/ou equipamentos.

Na EBV-4 foi observado que o primeiro bloco de ancoragem da segunda tubulação de adução não estava executado, diferente das outras estações de bombeamento do Eixo Leste. No local, foi encontrado a peça metálica tubular que irá unir os dois futuros conjuntos de motobomba, além de vários vergalhões de aço.

Os vergalhões de aço e a peça de interligação da tubulação de adução estavam expostos às intempéries do tempo, em processo de corrosão/oxidação. Apenas parte da tubulação recebeu pintura para ficar exposta ao tempo. Além disso, observou-se que nem todos os vergalhões estavam protegidos com protetores de ponta, causando risco a operação/manutenção.

As armaduras de espera dos outros blocos de ancoragem do segundo estágio da tubulação encontram-se desprotegidas, também apresentando sinais de oxidação.

Identificou-se pontos na tubulação de adução que não tinham proteção contra intempéries, pois a região não estava adequadamente coberta com solo, e nem havia recebido pintura para fica exposta.

Observou-se presença de água nas canaletas de cabeamento elétrico, indicando possível vazamento nos conjuntos de motobomba, e indicando também a drenagem inadequada deste vazamento.

No forebay de montante, foi possível observar deformação nas grades metálicas localizadas acima da comporta ensecadeira.

Observou-se, na fachada lateral direita da edificação, formação de fungos e vestígios de umidade. Provavelmente por conta de a edificação não contar com tubo de queda para dreno da água pluvial dos telhados, fazendo com que a água da chuva escorra pela lateral da edificação.

As grades de piso sob o pórtico rolante encontram-se danificadas, possivelmente por tráfego de veículos com peso excessivo ou além do limite suportado pelas grades. No local, foi colocada uma placa sinalizando: "PERIGO NÃO PISE".

Foi observado que alguns guarda corpos apresentam falhas na pintura, com trechos onde o metal encontra-se sem proteção superficial contra intempéries do tempo.

Verificou-se a correta instalação dos transformadores, porém foi observado que o cubículo não possuía a plaqueta de sinalização de "Perigo" devidamente fixada, e que a gaiola dos trafos auxiliares não tinha sido instalada. Além disso, o Trafo 2 nunca foi utilizado pois não foi comissionado, e o cubículo dos trafos não possuía entrada de ar frio (entrada de ar próximo ao nível do solo) para auxiliar na troca de calor da sala.

Observou-se que a edificação não está preparada para impedir que animais acessem o seu interior, visto que há aberturas permanentes na edificação que podem servir como via de acesso. O trânsito livre de animais pode representar riscos de ordem elétrica, mecânica e biológica (entre outros) no ambiente de operação da estação de bombeamento.

A Estação de Bombeamento possui gerador a diesel e compressor, porém os equipamentos não estavam comissionados no momento da visita.

A estrutura possui sistema de monitoramento por câmeras de segurança cobrindo a entrada principal e partes internas do edifício. Além disso, a estrutura conta com iluminação externa através de postes e refletores.

O pórtico rolante externo e a ponte rolante interna, mediante inspeção visual, indicavam boas condições de conservação.

A estrutura de bombeamento está equipada com sistemas de detecção e alarme de incêndio, juntamente com um sistema de proteção e combate. Além disso, a edificação dispõe de extintores e sinalização. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Foi possível notar que a maioria das massas metálicas, como escadas, bombas, leitos de cabos, eletrocalhas, painéis elétricos e tubulações encontram-se conectados a um condutor de cobre nu de 50mm^2, que serve para equipotencialização dos equipamentos e estruturas metálicas. Porém, o corrimão das escadas não se encontrava aterrado. Vale ressaltar que as eletrocalhas estavam instaladas sem tampa.

A instalação do SPDA aparentou estar em boas condições com as estruturas conservadas.

Os quadros elétricos aparentaram estar conservados e instalados de forma correta, com cabos anilhados e organizados, com plaquetas de identificação, tanto da especificação elétrica do painel quanto das botoeiras e sinalizações.

Apesar da advertência sobre o "Risco de Choque Elétrico" nos painéis elétricos, não há indícios de um estudo sobre curto-circuito e energia incidente. Essa constatação decorre da ausência de uma etiqueta informativa nos painéis, a qual deveria indicar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, juntamente com o nível adequado de isolação, a equipe capacitada para manuseio, e outros requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora NR10. Em pesquisa ao Portal do PISF foi possível verificar a existência dos estudos de curto-circuito e energia incidente.

Foi possível observar vazamentos na motobomba que estava em operação. As galerias e leitos verticais de cabos apresentaram sinais de corrosão. Não foi possível se estimar a vazão da água advinda do vazamento.

Na EBV-4 foi notado a presença de sapos nas canaletas de cabeamento elétrico que circundam as bombas. Entende-se que o aparecimento desses anfíbios aconteceu por conta de o local estar molhado e quente devido a dissipação de calor dos cabos.

Em um dos trechos onde a foi identificada presença de água na canaleta, encontrou-se cabos com a isolação danificada submersos em água, podendo gerar curtos-circuitos e maiores acidentes.

Durante a visita, o operador local mencionou que todos os climatizadores da sala de painéis elétricos estavam funcionando, porém somente o ar-condicionado que está instalado na frente do painel de comunicação estava sendo utilizado. A informação passada para a equipe durante a visita é que os outros dois climatizadores somente são acionados em caso de presença de pessoas no local. A ausência de canalização do dreno do climatizador estava molhando a parte interna da EB.

Verificou se que os taludes da EBV-4, são taludes em rocha e em alguns locais foi executado revestimento de concreto projetado. Foi verificado crescimento de vegetação em juntas e falhas do talude rochoso.

O talude localizado ao lado do bloco de ancoragem da tubulação de adução encontrava-se sem proteção superficial sujeito a erosões superficiais. O material erodido tende a acumular no pé do bloco de ancoragem.

Não foi observado presença de drenagem superficial adequada no entorno da estação de bombeamento. Foram identificados caminhos preferenciais de água no solo.

A estação de bombeamento encontra-se em condições parciais de operação, pois possibilita que seja aduzido certo volume de água para os reservatórios a jusante e permite funcionamento dos conjuntos de motobomba. Porém, conforme relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF, existem pendências a serem resolvidas para a plena operação da estação de bombeamento.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

24.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

As pendências relacionadas no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023 referente a esta estrutura foram:

- "Forebay de Jusante EBV-4 - WBS 2640: Foram identificadas surgências no forebay de jusante da EBV-4. Como medida inicial, foi executado um medidor de vazão provisório para leitura do volume. Estão sendo realizadas investigações mais aprofundadas, e existe a possibilidade de ser um problema similar ao presenciado na estrutura da forebay de jusante da EBV-2"

24.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO EBV-4

24.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 24.3 – EBV-4 – Vista aérea



Figura 24.4 – EBV-4 – Vista Geral



Figura 24.5 – EBV-4 – Vista Geral



Figura 24.6 – EBV-4 – Canal de Entrada 2



Figura 24.7 – EBV-4 –Forebay de Jusante



Figura 24.8 – EBV-4 –Vista Geral



Figura 24.9 – EBV-4 – Casa de Comando no Forebay de Jusante



Figura 24.10 – EBV-4 – Acesso ao Forebay de Jusante



Figura 24.11 – EBV-4 – Forebay de Jusante



Figura 24.12 – EBV-4 – Forebay de Jusante



Figura 24.13 – EBV-4 – Forebay de Jusante



Figura 24.14 – EBV-4 – Forebay de Jusante



Figura 24.15 –EBV-4 – Adutora de Recalque (espera)



Figura 24.16 –EBV-4 – Chaminés de Equilíbrio



Figura 24.17 –EBV-4 – Acesso ao Forebay de Jusante



Figura 24.18 –EBV-4 –Forebay de Jusante



Figura 24.19 –EBV-4 – Subestação e Canteiro



Figura 24.20 –EBV-4 – Junta de dilatação na estrutura de deságue



Figura 24.21 – EBV-4 – Forebay de Montante



Figura 24.22 –EBV-4 – Forebay de montante



Figura 24.23 – EBV-4 – Tubulação de Esgoto



Figura 24.24 – EBV-4 – Adutora de Recalque



Figura 24.25 – EBV-4 – Tubulação de recalque



Figura 24.26 – EBV-4 – Fachada do Edifício



Figura 24.27 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.28 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.29 – EBV-4 – Bombas



Figura 24.30 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.31 – EBV-4 – Cubículos elétricos



Figura 24.32 – EBV-4 – Equipamento Elétrico



Figura 24.33 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.34 – EBV-4 – Sala de Comando



Figura 24.35 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.36 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.37 – EBV-4 – Sala de trafos



Figura 24.38 – EBV-4 – Sala de compressor e gerador

24.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 24.39 – EBV-4 – Vista aérea



Figura 24.40 – EBV-4 – Vista Geral



Figura 24.41 – EBV-4 – Vista Geral



Figura 24.42 – EBV-4 – Canal de Entrada 2



Figura 24.43 – EBV-4 –Forebay de Jusante



Figura 24.44 – EBV-4 – Forebay de jusante



Figura 24.45 – EBV-4 – Vista aérea



Figura 24.46 – EBV-4 – Vista aérea Acesso



Figura 24.47 – EBV-4 – Forebay de montante



Figura 24.48 – EBV-4 – Vista aérea



Figura 24.49 – EBV-4 – Forebay de Jusante



Figura 24.50 – EBV-4 – Forebay de Jusante



Figura 24.51 –EBV-4 – Adutora de Recalque (espera)



Figura 24.52 –EBV-4 – Lateral do edifício



Figura 24.53 –EBV-4 – Forebay de montante



Figura 24.54 –EBV-4 – Vista aérea



Figura 24.55 –EBV-4 – Vista aérea



Figura 24.56 –EBV-4 – Forebay de montante



Figura 24.57 –EBV-4 – Subestação



Figura 24.58 – EBV-4 – Fachada do Edifício



Figura 24.59 – EBV-4 – Forebay de Montante



Figura 24.60 –EBV-4 – Forebay de montante



Figura 24.61 – EBV-4 – Tubulação de Esgoto



Figura 24.62 – EBV-4 – Adutora de Recalque



Figura 24.63 – EBV-4 – Tubulação de recalque



Figura 24.64 – EBV-4 – Fachada do Edifício



Figura 24.65 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.66 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.67 – EBV-4 – Bombas



Figura 24.68 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.69 – EBV-4 – Equipamentos elétricos



Figura 24.70 – EBV-4 – Equipamento Elétrico



Figura 24.71 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.72 – EBV-4 – Sala de Comando



Figura 24.73 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.74 – EBV-4 – Interior do edifício



Figura 24.75 – EBV-4 – Sala de trafos



Figura 24.76 – EBV-4 – Sala de compressor e gerador



Figura 24.77 – EBV-4 – Presença de água na galeria com cabos com a isolação elétrica danificada



Figura 24.78 – EBV-4 – Presença de sapos na galeria

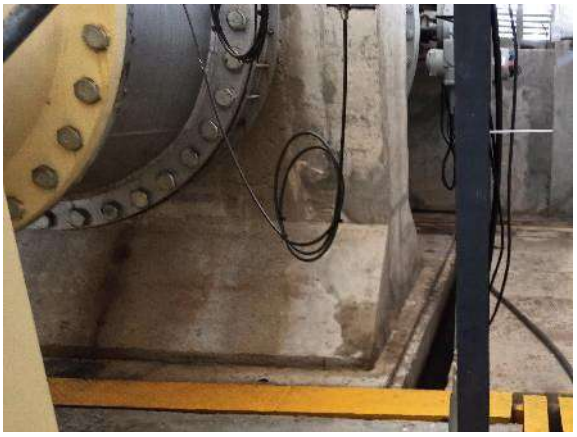


Figura 24.79 – EBV-4 – Vazamento do cj. motobomba



Figura 24.80 – EBV-4 – Galeria com acúmulo de água

24.4 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL EBV-4

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens K.8 a K.16 foram adicionados em 2023 e, portanto, não observados em 2019.

K	Edificação e Equipamentos	2019	2023
K.1	Foi observado sistema de detecção de incêndio	X	✓
K.2	Foi observado sistema de proteção e combate a incêndio	X	✓
K.3	Foi observada gaiola dos trafos de média tensão adequada	X	X
K.4	Não foram observados painéis elétricos no térreo (adequado)	✓	✓
K.5	Motobombas livres do risco de serem atingidas pela água da chuva (sem lona)	✓	✓
K.6	Livre de assoreamento nos forebays de jusante	✓	✓
K.7	Guarda-corpo no entorno dos forebays de jusante e montante	✓	✓
K.8	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	✓
K.9	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	✓
K.10	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
K.11	Massas metálicas aterradas	N.O.	✓
K.12	Refrigeração da sala do banco de baterias	N.O.	✓
K.13	Bombas sem sinais de vazamento de água	N.O.	X
K.14	Transformadores comissionados	N.O.	X
K.15	Gerador comissionado	N.O.	X
K.16	Compressor comissionado	N.O.	X
L	Sistema viário de acesso	2019	2023
L.1	Talude do acesso devidamente protegido	✓	✓
L.2	Sistema de acesso com revestimento adequado	X	X
L.3	Sistema de acesso com proteção lateral ou guarda-rodas	X	X
L.4	Foi observada drenagem superficial adequada nos sistemas de acesso às edificações	X	X
M	Tubulação de recalque	2019	2023
M.1	Tubulação de recalque envelopada/protegida adequadamente	X	X
M.2	Não apresenta armadura de espera da concretagem de segundo estágio nos forebays de jusante desprotegida	X	X
	Avanço físico	2019	2023
	Avanço físico informado pela Gerenciadora	98,54%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1
O	Conclusão	2019	2023
O.1	Pendências relevantes à operação	SIM	SIM

25. EBV-5 (WBS 2650)

Na EBV-5 as águas serão elevadas da cota 503,91m (nível d´água normal no poço de captação) até a cota 541,0m (nível d´água normal no forebay de jusante), com desnível geométrico de 37,1m. A EBV-5 tem uma altura manométrica de 41,71m (N.A. normal).

A adutora de recalque tem extensão de 117,85m em chapa de aço carbono calandradas com diâmetro de 2.200mm, interligando as descargas das bombas às estruturas de deságue a jusante.

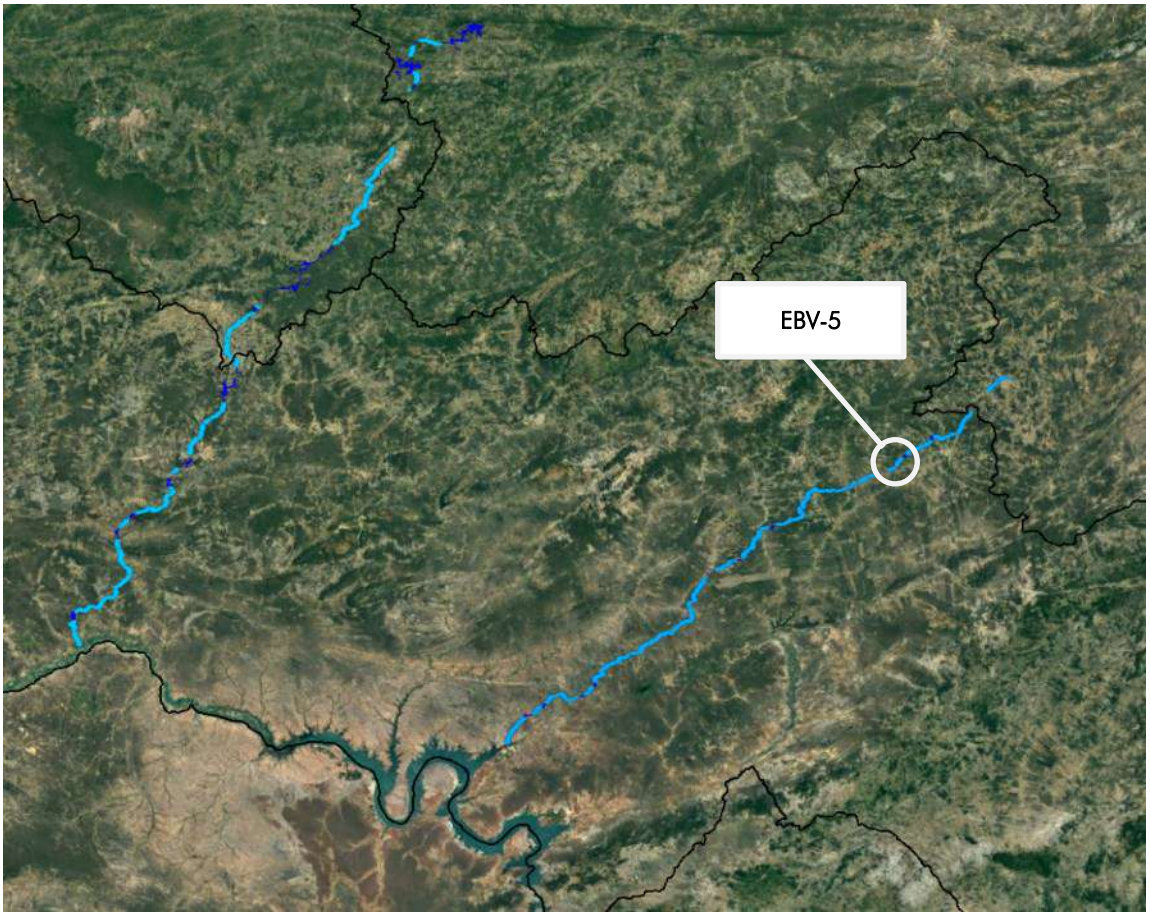


Figura 25.1 – Mapa de Localização – EBV-5

Quadro 25.1 - Principais características da EBV-5

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Estação de bombeamento EBV-5
Nível de água mínimo - montante	503,91 m
Nível de água máximo - montante	504,48 m
Dimensões da edificação	17,11 m x 28,95 m
Cota da plataforma	505,30 m
Cota do fundo do poço	497,37 m
Elevação máxima da edificação	524,50 m
Cota de fundo do canal de montante	496,30 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Sertânia
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 6' 7.42" S, 37° 23' 42.91" O
HIDROMECÂNICA	
Tipo de bomba	Bomba Centrífuga Vertical
Altura manométrica	41,71 m
Fabricante	KSB
Potência	2,092 MW
Vazão unitária	4,5 m^3/s
Capacidade instalada	2 x 4,5 m^3/s = 9,0 m^3/s
Capacidade máxima	4 x 4,5 m^3/s = 18,0 m^3/s
Diâmetro da tubulação de adução	2.200 mm
Comprimento da tubulação de adução	117,85 m
ELÉTRICA	
Subestação alimentadora	SE-E5 - 230/6,9 kV
Tipo de motor	Motor Síncrono Trifásico
Potência	2,2 MVA (2,2 MW)
Tensão	6,9 KV
Fator de potência	1,00
Rotação	514 RPM
N° Polos	14
Fabricante	WEG



Figura 25. 2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2023) - EBV-5

25.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A Estação de bombeamento conta com cercamento perimetral e vigilância 24h. Possui alimentação de água potável e sanitários.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

As armaduras de espera da concretagem do segundo estágio da tubulação encontram-se desprotegidas, apresentando sinais de oxidação em todos os blocos de ancoragem.

Próximo da parede externa da estação de bombeamento, entre os blocos de ancoragem das tubulações de adução, foi encontrado região com água acumulada. É possível que esta água seja proveniente de algum ponto da tubulação de adução, pois há um rastro de umidade entre a caixa do medidor de vazão e o primeiro bloco de ancoragem.

Durante a visita ao local, não foram identificados pontos de vazamento nos conjuntos de motobombas de dentro da EBV-5. Porém, foi identificado a presença de água no interior da estação de bombeamento, principalmente próximo ao conjunto da motobomba 01. É possível que a água acumulada na parede externa da estação de bombeamento esteja percolando para dentro da estrutura.

Durante a visita notou-se que a fachada frontal do prédio da estação de bombeamento se encontrava molhada, isso se deve à ausência de canalização dos drenos dos climatizadores.

Durante a visita notou-se que alguns trechos do guarda corpo do forebay de montante apresentavam falhas na pintura.

Foi verificada a correta instalação dos transformadores e cubículos, com a plaqueta de sinalização devidamente fixada. Até o momento da visita, o trafo 2 não tinha sido utilizado pois não estava comissionado. Os cabos não se encontravam organizados e fixados em leitos verticais.

A Estação de Bombeamento possui gerador a diesel e compressor, porém os equipamentos não estavam comissionados no momento da visita.

A estrutura possui sistema de monitoramento por câmeras de segurança cobrindo a entrada principal e partes internas do edifício. Além disso, conta com iluminação externa através de postes e refletores.

O pórtico rolante externo e a ponte rolante interna, mediante inspeção visual, indicavam boas condições de conservação.

A estrutura de bombeamento está equipada com sistemas de detecção e alarme de incêndio, juntamente com um sistema de proteção e combate. Além disso, a edificação dispõe de extintores e sinalização. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Foi possível notar que a maioria das massas metálicas, como escadas, bombas, leitos de cabos, eletrocalhas, painéis elétricos e tubulações encontram-se conectados a um condutor de cobre nu de 50mm^2, que serve para equipotencialização dos equipamentos e estruturas metálicas. O corrimão das escadas e os guarda corpos externos não se encontravam aterrados. Vale ressaltar que as eletrocalhas estavam instaladas sem tampa.

Em uma das eletrocalhas da estação de bombeamento próximo às bombas, foi encontrado um cabo de cobre nu com seção nominal inferior a 50mm^2, o que está em desacordo com o projeto.

A instalação do SPDA aparentou estar em boas condições com as estruturas conservadas.

Os quadros elétricos aparentaram estar conservados e instalados de forma correta, com cabos anilhados e organizados, com plaquetas de identificação, tanto da especificação elétrica do painel quanto das botoeiras e sinalizações.

Apesar da advertência sobre o "Risco de Choque Elétrico" nos painéis elétricos, não há indícios de um estudo sobre curto-circuito e energia incidente. Essa constatação decorre da ausência de uma etiqueta informativa nos painéis, a qual deveria indicar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, juntamente com o nível adequado de isolação, a equipe capacitada para manuseio, e outros requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora NR10. Em pesquisa ao Portal do PISF foi possível verificar a existência dos estudos de curto-circuito e energia incidente.

Durante a visita notou-se que a sala de baterias não possuía nenhum tipo de estrutura para troca de calor da sala, seja por ventilação forçada ou ar-condicionado.

Foi identificado presença de morcegos na área de exaustão do edifício.

Foi verificado crescimento de vegetação em juntas e falhas do talude executado em rocha.

Nos taludes revestidos com enrocamento foi verificado crescimento de vegetação de pequeno porte.

O talude localizado ao lado do bloco de ancoragem da tubulação de adução encontrava-se sem proteção superficial sujeito a erosões superficiais. O material erodido tende a acumular no pé do bloco de ancoragem.

A estação de bombeamento encontra-se em condições parciais de operação, pois possibilita que seja aduzido certo volume de água para os reservatórios a jusante e permite funcionamento dos conjuntos de motobomba. Porém, conforme relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF, existem pendências a serem resolvidas para a plena operação da estação de bombeamento.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

25.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

As pendências relacionadas no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023 referente a esta estrutura foram:

- "Transientes hidráulicos EBV-5 E EBV-6: O projeto executivo previa dispositivos de segurança contra transientes hidráulicos, sendo a instalação e manutenção das válvulas de retenção da tubulação de recalque das estações de bombeamento 5 e 6, assim como manutenção e comissionamento da válvula de controle de pressão da EBV-6. A ausência desses dispositivos foi considerada, pela projetista Ecoplan/Skill, como risco no caso de continuidade da operação nas condições atuais".

25.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO EBV-5

25.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 25.3 –EBV-5 – Vista aérea



Figura 25.4 –EBV-5 – Vista aérea



Figura 25.5 –EBV-5 – Vista aérea



Figura 25.6 –EBV-5 – Vista aérea



Figura 25.7 –EBV-5 – Forebay de Jusante



Figura 25.8 –EBV-5 – Acesso ao Forebay de Jusante



Figura 25.9 –EBV-5 – Forebay de Jusante



Figura 25.10 –EBV-5 – Forebay de Montante



Figura 25.11 –EBV-5 – Forebay de Montante



Figura 25.12 –EBV-5 – Acesso ao Forebay de Montante



Figura 25.13 –EBV-5 – Área de manobras



Figura 25.14 –EBV-5 – Chaminés de Equilíbrio no Forebay de Jusante



Figura 25.15 –EBV-5 – Adutora de Recalque



Figura 25.16 –EBV-5 – Bomba



Figura 25.17 –EBV-5 – Viga Pescadora e Pórtico Rolante



Figura 25.18 –EBV-5 – Sala compressor



Figura 25.19 –EBV-5 – Cj. motobomba



Figura 25.20 –EBV-5 – Cubículos elétricos



Figura 25.21 –EBV-5 – Interior do edifício

25.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 25.22 –EBV-5 – Forebay de montante



Figura 25.23 –EBV-5 – Vista aérea



Figura 25.24 –EBV-5 – Vista aérea



Figura 25.25 –EBV-5 – Vista aérea

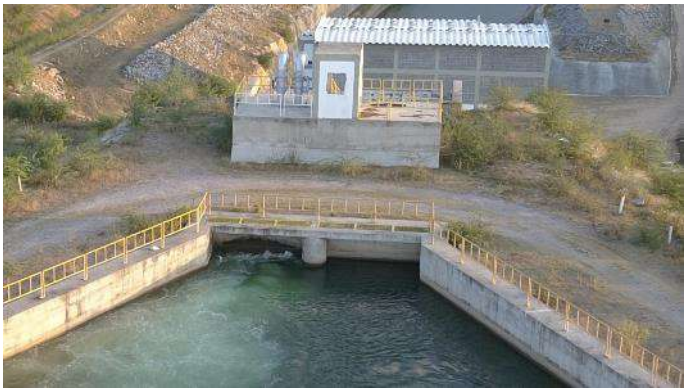


Figura 25.26 –EBV-5 – Forebay de Jusante



Figura 25.27 –EBV-5 – Forebay de Jusante



Figura 25.28 –EBV-5 – Forebay de Jusante



Figura 25.29 –EBV-5 – Forebay de Jusante



Figura 25.30 –EBV-5 – Forebay de Montante



Figura 25.31 –EBV-5 – Forebay de Montante



Figura 25.32 –EBV-5 – Forebay de Montante



Figura 25.33 –EBV-5 – Edifício



Figura 25.34 –EBV-5 – Acesso ao Forebay de Montante



Figura 25.35 –EBV-5 – Área de manobras



Figura 25.36 –EBV-5 – Surgências de água no concreto projetado



Figura 25.37 –EBV-5 – Adutora de Recalque



Figura 25.38 –EBV-5 – Adutora de Recalque



Figura 25.39 –EBV-5 – Adutora de Recalque

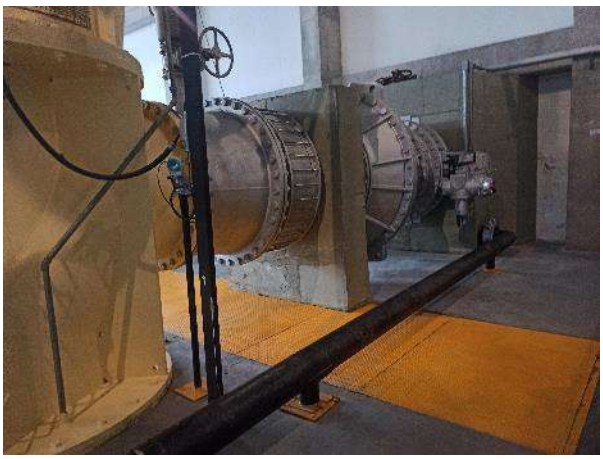


Figura 25.40 –EBV-5 – Bomba



Figura 25.41 –EBV-5 – Viga Pescadora e Pórtico Rolante

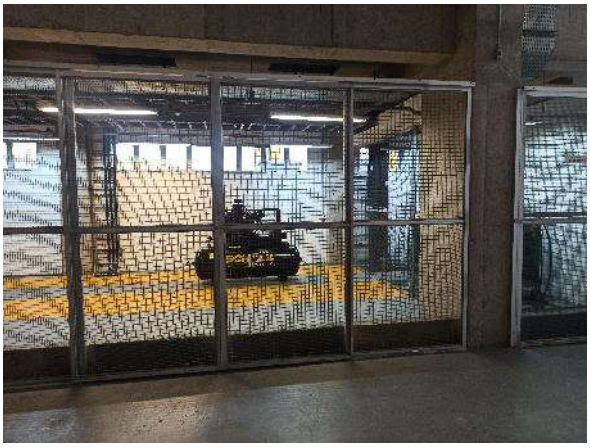


Figura 25.42 –EBV-5 – Sala compressor



Figura 25.43 –EBV-5 – Cj. motobomba

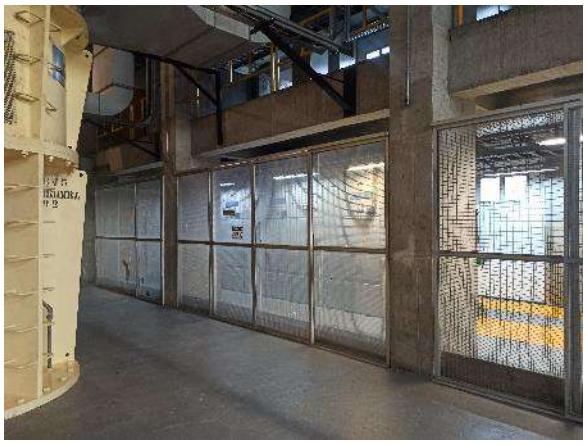


Figura 25.44 –EBV-5 – Cubículos elétricos

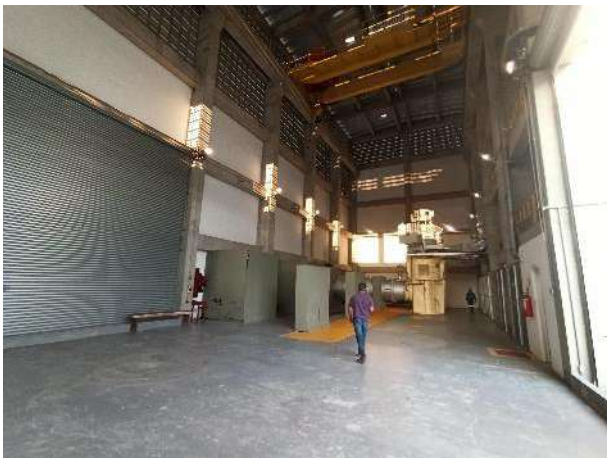


Figura 25.45 –EBV-5 – Interior do edifício



Figura 25.46 –EBV-5 – Interior do edifício



Figura 25.47 –EBV-5 – Cabo de cobre subdimensionado



Figura 25.48 –EBV-5 – Sala gerador a diesel



Figura 25.49 –EBV-5 – Gaiola dos Trafos



Figura 25.50 –EBV-5 – Sala dos Bancos de Baterias



Figura 25.51 –EBV-5 – Presença de água



Figura 25.52 –EBV-5 – Sala de Comando



Figura 25.53 –EBV-5 – Presença de morcegos



Figura 25.54 –EBV-5 – Acúmulo de água na parede da EBV



Figura 25.55 –EBV-5 – Acúmulo de água na parede da EBV

25.4 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL EBV-5

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens K.8 a K.16 foram adicionados em 2023 e, portanto, não observados em 2019.

K	Edificação e Equipamentos	2019	2023
K.1	Foi observado sistema de detecção de incêndio	X	✓
K.2	Foi observado sistema de proteção e combate a incêndio	X	✓
K.3	Foi observada gaiola dos trafos de média tensão adequada	✓	✓
K.4	Não foram observados painéis elétricos no térreo (adequado)	X	X
K.5	Motobombas livres do risco de serem atingidas pela água da chuva (sem lona)	✓	✓
K.6	Livre de assoreamento nos forebays de jusante	✓	✓
K.7	Guarda-corpo no entorno dos forebays de jusante e montante	✓	✓
K.8	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	✓
K.9	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	✓
K.10	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
K.11	Massas metálicas aterradas	N.O.	✓
K.12	Refrigeração da sala do banco de baterias	N.O.	X
K.13	Bombas sem sinais de vazamento de água	N.O.	X
K.14	Transformadores comissionados	N.O.	X
K.15	Gerador comissionado	N.O.	X
K.16	Compressor comissionado	N.O.	X
L	Sistema viário de acesso	2019	2023
L.1	Talude do acesso devidamente protegido	X	✓
L.2	Sistema de acesso com revestimento adequado	X	✓
L.3	Sistema de acesso com proteção lateral ou guarda-rodas	✓	✓
L.4	Foi observada drenagem superficial adequada nos sistemas de acesso às edificações	✓	X
M	Tubulação de recalque	2019	2023
M.1	Tubulação de recalque envelopada/protegida adequadamente	✓	✓
M.2	Não apresenta armadura de espera da concretagem de segundo estágio nos forebays de jusante desprotegida	X	X
	Avanço físico	2019	2023
	Avanço físico informado pela Gerenciadora	92,60%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1
O	Conclusão	2019	2023
O.1	Pendências relevantes à operação	SIM	SIM

26. EBV-6 (WBS 2660)

Na EBV-6 as águas serão elevadas da cota 540,54m (nível d´água normal no poço de captação) até a cota 598,84 (nível d´água normal no forebay de jusante), com desnível geométrico de 58,30m. A EBV-5 tem uma altura manométrica de 63,38m (N.A. normal),

A adutora de recalque tem extensão de 471,5m em chapa de aço carbono calandradas com diâmetro de 2.200mm interligando as descargas das bombas às estruturas de deságue a jusante.

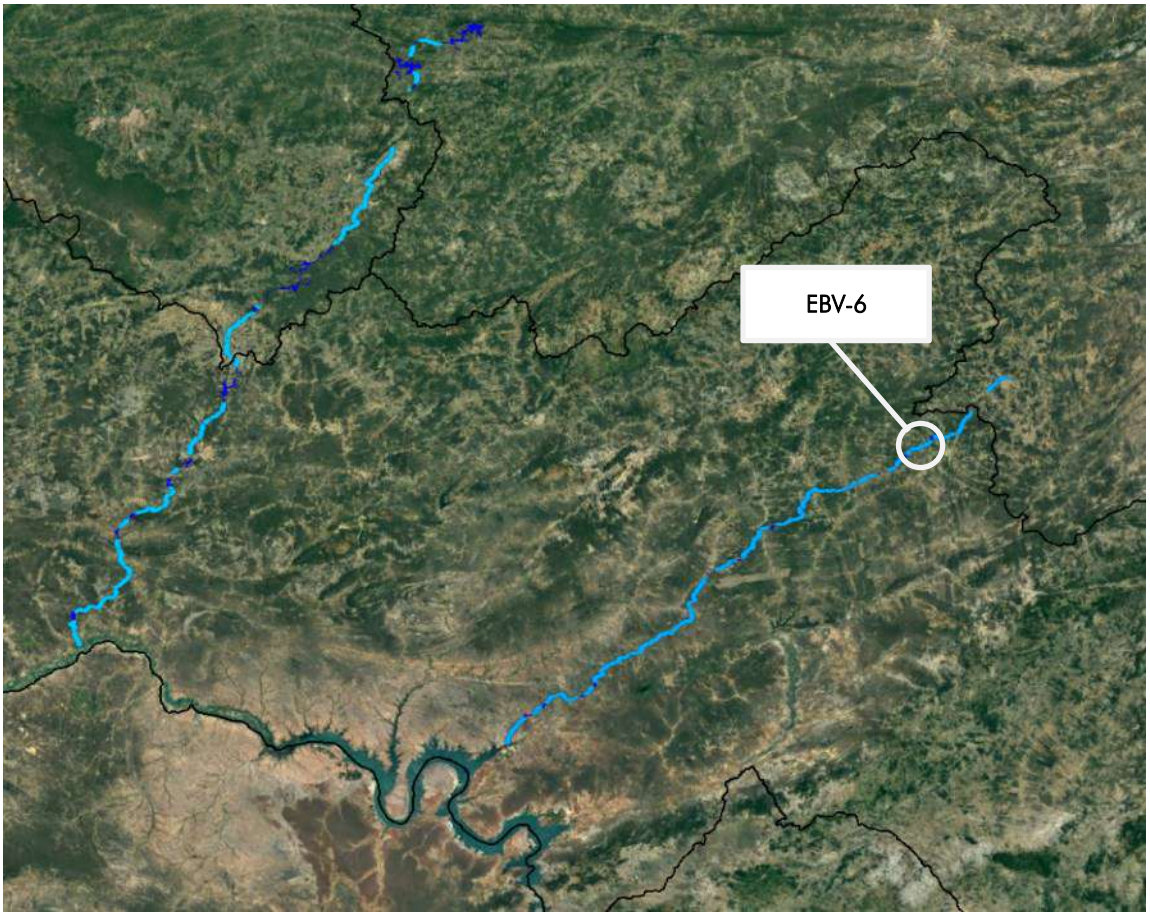


Figura 26.1 – Mapa de Localização – EBV-6

Quadro 26.1 - Principais características da EBV-6

CARACTERÍSTICA	
Denominação oficial	Estação de bombeamento EBV-6
Nível de água mínimo - montante	540,22 m
Nível de água máximo - montante	540,78 m
Dimensões da edificação	17,11 m x 28,95 m
Cota da plataforma	542,05 m
Cota do fundo do poço	534,05 m
Elevação máxima da edificação	561,25 m
Cota de fundo do canal de montante	533,05 m
LOCALIZAÇÃO	
Município	Sertânia
Unidade da Federação	Pernambuco
Coordenadas	8° 3' 51.55" S, 37° 21' 29.09" O
HIDROMECÂNICA	
Tipo de bomba	Bomba Centrífuga Vertical
Altura manométrica	63,38 m
Fabricante	KSB
Potência	3,179 MW
Vazão unitária	4,5 m^3/s
Capacidade instalada	2 x 4,5 m^3/s = 9,0 m^3/s
Capacidade máxima	4 x 4,5 m^3/s = 18,0 m^3/s
Diâmetro da tubulação de adução	2.200 mm
Comprimento da tubulação de adução	471,50 m
ELÉTRICA	
Subestação alimentadora	SE-E6 - 230/6,9 kV
Tipo de motor	Motor Síncrono Trifásico
Potência	3,4 MVA (3,4 MW)
Tensão	6,9 KV
Fator de potência	1,00
Rotação	514 RPM
Nº Polos	14
Fabricante	WEG



Figura 26.2 – Imagem de satélite (Fonte: Google Earth, 2019) - EBV-6

26.1 OBSERVAÇÕES DA VISITA DE CAMPO DE AGOSTO DE 2023

A Estação de bombeamento conta com cercamento perimetral e vigilância 24h. Possui alimentação de água potável e sanitários.

Notou-se a existência de vegetação de pequeno porte e baixa densidade nos taludes. Quando não controlada, a vegetação excessiva no maciço pode gerar caminhos preferenciais de percolação d'água e suas raízes podem afetar a estabilidade do talude ou contenção.

Através de imagens aéreas, foi possível verificar que um exaustor eólico do telhado se soltou e não está mais em sua posição.

As armaduras de espera da concretagem do segundo estágio da tubulação encontram-se desprotegidas, apresentando sinais de oxidação em todos os blocos de ancoragem.

Identificou-se pontos na tubulação de adução que não tinham proteção contra intempéries, pois a região não estava adequadamente coberta com solo, e nem havia recebido pintura para fica exposta.

Próximo aos blocos de ancoragem da tubulação de adução, foi encontrado zona de umidade e presença de vegetação. É possível que haja algum ponto de vazamento na tubulação de adução, a notar pelas marcas de água/umidade no pé dos taludes próximos a tubulação de adução.

Durante a visita notou-se que a fachada frontal do prédio da estação de bombeamento se encontrava molhada, isso se deve à ausência de canalização dos drenos dos climatizadores.

Durante a visita notou-se que alguns trechos do guarda corpo dos forebays de montante e jusante apresentavam falhas na pintura.

Foi verificada a correta instalação dos transformadores e cubículos, com a plaqueta de sinalização devidamente fixada. Porém, o trafo 2 nunca foi utilizado pois não foi comissionado.

A Estação de Bombeamento possui gerador a diesel e compressor, porém os equipamentos não estavam comissionados no momento da visita.

A estrutura possui sistema de monitoramento por câmeras de segurança cobrindo a entrada principal e partes internas do edifício. Além disso, a estrutura conta com iluminação externa através de postes e refletores.

O pórtico rolante externo e a ponte rolante interna, mediante inspeção visual, indicavam boas condições de conservação.

A estrutura de bombeamento está equipada com sistemas de detecção e alarme de incêndio, juntamente com um sistema de proteção e combate. Além disso, a edificação dispõe de extintores e sinalização. Desconhece-se a situação de aprovação nos respectivos corpos de bombeiros, dada a falta de evidência de AVCB ou processo similar na informação disponibilizada pelo MIDR.

Foi possível notar que a maioria das massas metálicas, como escadas, bombas, leitos de cabos, eletrocalhas, painéis elétricos e tubulações encontram-se conectados a um condutor de cobre nu de 50mm^2, que serve para equipotencialização dos equipamentos e estruturas metálicas. Porém, o corrimão das escadas e os guarda corpos externos não se encontravam aterrados. Vale ressaltar que as eletrocalhas estavam instaladas sem tampa.

A instalação do SPDA aparentou estar em boas condições com as estruturas conservadas.

Os quadros elétricos aparentaram estar conservados e instalados de forma correta, com cabos anilhados e organizados, com plaquetas de identificação, tanto da especificação elétrica do painel quanto das botoeiras e sinalizações.

Apesar da advertência sobre o "Risco de Choque Elétrico" nos painéis elétricos, não há indícios de um estudo sobre curto-circuito e energia incidente. Essa constatação decorre da ausência de uma etiqueta informativa nos painéis, a qual deveria indicar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, juntamente com o nível adequado de isolação, a equipe capacitada para manuseio, e outros requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora NR10. Em pesquisa ao Portal do PISF foi possível verificar a existência dos estudos de curto-circuito e energia incidente.

Durante a visita notou-se que a sala de baterias não possuía nenhum tipo de estrutura para troca de calor da sala, seja por ventilação forçada ou ar-condicionado.

Foi identificado presença de morcegos na área de exaustão do edifício.

Verificou se que os taludes da EBV-6, são taludes em rocha e em alguns locais foi executado revestimento de concreto projetado. Foi verificado crescimento de vegetação em juntas e falhas do talude rochoso.

O talude localizado ao lado do bloco de ancoragem da tubulação de adução encontrava-se sem proteção superficial sujeito a erosões superficiais. O material erodido tende a acumular no pé do bloco de ancoragem.

Não foi observado presença de drenagem superficial adequada no entorno da estação de bombeamento. Foram identificados caminhos preferenciais de água no solo.

A estação de bombeamento encontra-se em condições parciais de operação, pois possibilita que seja aduzido certo volume de água para os reservatórios a jusante e permite funcionamento dos conjuntos de motobomba. Porém, conforme relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF, existem pendências a serem resolvidas para a plena operação da estação de bombeamento.

Segundo informações, as pendências serão sanadas de acordo com o que está estabelecido no Tomo V.

26.2 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As pendências gerais do Eixo Leste encontram-se descritas na introdução do presente documento.

As pendências relacionadas no relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023 referente a esta estrutura foram:

- "Transientes hidráulicos EBV-5 E EBV-6: O projeto executivo previa dispositivos de segurança contra transientes hidráulicos, sendo a instalação e manutenção das válvulas de retenção da tubulação de recalque das estações de bombeamento 5 e 6, assim como manutenção e comissionamento da válvula de controle de pressão da EBV-6. A ausência desses dispositivos foi considerada, pela projetista Ecoplan/Skill, como risco no caso de continuidade da operação nas condições atuais".

26.3 REGISTRO FOTOGRÁFICO EBV-6

26.3.1 VISITA EM MARÇO DE 2019



Figura 26.3 –EBV-6 – Vista aérea



Figura 26.4 –EBV-6 – Vista Geral



Figura 26.5 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.6 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.7 – EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.8 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.9 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.10 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.11 –EBV-6 – Adutora de Recalque



Figura 26.12 –EBV-6 – Adutora de Recalque



Figura 26.13 –EBV-6 – Adutora de Recalque



Figura 26.14 –EBV-6 – Adutora de Recalque



Figura 26.15 –EBV-6 – Vista Geral



Figura 26.16 –EBV-6 – Vista Geral



Figura 26.17 – EBV-6 – Vista Geral



Figura 26.18 – EBV-6 – Subestação



Figura 26.19 – EBV-6 – Forebay montante



Figura 26.20 –EBV-6 – Forebay montante



Figura 26.21 –EBV-6 – Forebay de Montante



Figura 26.22 –EBV-6 – Interior do edifício



Figura 26.23 – EBV-6 – Interior do edifício



Figura 26.24 –EBV-6 – Drenagem Externa



Figura 26.25 –EBV-6 – Bombas



Figura 26.26 –EBV-6 – Pátio



Figura 26.27 –EBV-6 – Pátio



Figura 26.28 –EBV-6 – Acesso



Figura 26.29 –EBV-6 – Acesso



Figura 26.30 –EBV-6 – Acesso



Figura 26.31 –EBV-6 – Acesso



Figura 26.32 –EBV-6 – Acesso

26.3.2 VISITA EM AGOSTO DE 2023



Figura 26.33 –EBV-6 – Vista aérea



Figura 26.34 –EBV-6 – Vista Geral



Figura 26.35 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.36 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.37 – EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.38 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.39 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.40 –EBV-6 – Forebay Jusante



Figura 26.41 –EBV-6 – Forebay de jusante



Figura 26.42 –EBV-6 – Adutora de Recalque



Figura 26.43 –EBV-6 – Forebay de jusante



Figura 26.44 –EBV-6 – Adutora de Recalque



Figura 26.45 –EBV-6 – Vista Geral



Figura 26.46 –EBV-6 – Vista Geral



Figura 26.47 – EBV-6 – Vista Geral



Figura 26.48 – EBV-6 – Subestação



Figura 26.49 – EBV-6 – Forebay montante



Figura 26.50 –EBV-6 – Forebay montante



Figura 26.51 –EBV-6 – Forebay de Montante



Figura 26.52 –EBV-6 – Forebay de Montante



Figura 26.53 –EBV-6 – Interior do edifício



Figura 26.54 – EBV-6 – Interior do edifício



Figura 26.55 –EBV-6 – Umidade no pé do talude



Figura 26.56 –EBV-6 – Bombas



Figura 26.57 –EBV-6 – Adutora de Recalque



Figura 26.58 –EBV-6 – Adutora de Recalque



Figura 26.59 –EBV-6 – ETE



Figura 26.60 –EBV-6 – Pátio



Figura 26.61 –EBV-6 – Acesso



Figura 26.62 –EBV-6 – Acesso



Figura 26.63 –EBV-6 – Forebay de montante



Figura 26.64 –EBV-6 – Sala do gerador a diesel



Figura 26.65 –EBV-6 – Sala do compressor



Figura 26.66 –EBV-6 – Gaiola dos Trafos



Figura 26.67 –EBV-6 – Equipamentos elétricos



Figura 26.68 –EBV-6 – Equipamentos elétricos



Figura 26.69 –EBV-6 – Sala dos Bancos de Bateria



Figura 26.70 –EBV-6 – Sala de comando



Figura 26.71 –EBV-6 – Presença de morcegos

26.4 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL EBV-6

As informações aqui apresentadas são baseadas em visitas feitas em 2019 e em 2023, complementadas por documentos recebidos pelo consórcio, enviados pela Gerenciadora do PISF.

As siglas N.O., N.A. e N.I. significam: não observado, não aplicável e não inspecionado, respectivamente.

Nota 1: Não foi informado o avanço físico atual desta estrutura em particular, porém segundo documento relatório da Coordenação Geral de Obras e Fiscalização – CGOF de 27 de fevereiro de 2023, as obras de implantação da infraestrutura hídrica do Eixo Leste alcançaram 97,13%.

Nota 2: Os itens K.8 a K.16 foram adicionados em 2023 e, portanto, não observados em 2019.

K	Edificação e Equipamentos	2019	2023
K.1	Foi observado sistema de detecção de incêndio	X	✓
K.2	Foi observado sistema de proteção e combate a incêndio	X	✓
K.3	Foi observada gaiola dos trafos de média tensão adequada	✓	✓
K.4	Não foram observados painéis elétricos no térreo (adequado)	X	X
K.5	Motobombas livres do risco de serem atingidas pela água da chuva (sem lona)	✓	✓
K.6	Livre de assoreamento nos forebays de jusante	✓	✓
K.7	Guarda-corpo no entorno dos forebays de jusante e montante	✓	✓
K.8	Quadros elétricos aparentam estar em boas condições com cabos anilhados e organizados	N.O.	✓
K.9	Há plaquetas de alerta contra "Risco de Choque Elétrico"	N.O.	✓
K.10	Há indícios de estudo de curto-circuito e de energia incidente	N.O.	X
K.11	Massas metálicas aterradas	N.O.	✓
K.12	Refrigeração da sala do banco de baterias	N.O.	X
K.13	Bombas sem sinais de vazamento de água	N.O.	X
K.14	Transformadores comissionados	N.O.	X
K.15	Gerador comissionado	N.O.	X
K.16	Compressor comissionado	N.O.	X
L	Sistema viário de acesso	2019	2023
L.1	Talude do acesso devidamente protegido	✓	✓
L.2	Sistema de acesso com revestimento adequado	X	✓
L.3	Sistema de acesso com proteção lateral ou guarda-rodas	X	✓
L.4	Foi observada drenagem superficial adequada nos sistemas de acesso às edificações	X	X
M	Tubulação de recalque	2019	2023
M.1	Tubulação de recalque envelopada/protegida adequadamente	X	X
M.2	Não apresenta armadura de espera da concretagem de segundo estágio nos forebays de jusante desprotegida	X	X
	Avanço físico	2019	2023
	Avanço físico informado pela Gerenciadora	93,05%	VER NOTA 1
	Avanço físico informado pela Gerenciadora aparentemente verificado	✓	VER NOTA 1
O	Conclusão	2019	2023
O.1	Pendências relevantes à operação	SIM	SIM