

Genivaldo Andrade de Oliveira  
Alberis Lindoso da Silva  
Stênio de Sá e Albuquerque Júnior  
Renato Coelho Angelim  
Jéssica Álida Gomes de Abreu  
Maurício Serafim dos Santos

**Estudo de caso acerca do  
incidente ocorrido no trecho  
do Rio Moxotó situado nas  
adjacências do segmento  
de canal adutor 2221 -  
Eixo Leste do Projeto de  
Integração do Rio São Francisco**



**AYA EDITORA**  
**2023**

**Estudo de caso acerca do incidente  
ocorrido no trecho do rio Moxotó  
situado nas adjacências do  
segmento de canal adutor 2221 -  
Eixo Leste do Projeto de Integração  
do Rio São Francisco**

Genivaldo Andrade de Oliveira

Alberis Lindoso da Silva

Stênio de Sá e Albuquerque Júnior

Renato Coelho Angelim

Jéssica Álida Gomes de Abreu

Maurício Serafim dos Santos

## **Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

## **Autores**

Genivaldo Andrade de Oliveira  
Alberis Lindoso da Silva  
Stênio de Sá e Albuquerque Júnior  
Renato Coelho Angelim  
Jéssica Álida Gomes de Abreu  
Maurício Serafim dos Santos

## **Capa**

AYA Editora

## **Revisão**

Os Autores

## **Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

## **Produção Editorial**

AYA Editora

## **Imagens de Capa**

br.freepik.com

## **Área do Conhecimento**

Engenharias

# **Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva  
*Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí*

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza  
*Centro Universitário Santa Amélia*

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa  
*Universidade Estadual de Londrina*

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz  
*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos  
*Instituto Federal do Amapá*

Prof.º Dr. Carlos López Noriega  
*Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP*

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva  
*Centro Universitário FACEX*

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota  
*Universidade Federal de Sergipe*

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis  
*Universidade do Estado de Minas Gerais*

Prof.ª Ma. Denise Pereira  
*Faculdade Sudoeste – FASU*

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig  
*Universidade Federal do Paraná*

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos  
*Universidade Federal do Amapá*

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva  
*Universidade Estadual de Londrina*

Prof.º Dr. Gilberto Zammar  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença*

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza  
*Universidade Federal de Sergipe*

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso  
*Universidade de Santa Cruz do Sul*

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues  
*Faculdade Sagrada Família*

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão  
*Faculdade Santa Helena*

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior  
*Universidade Federal de Roraima*

Prof.º Me. Jorge Soistak  
*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra  
*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karen Fernanda Bortoloti  
*Universidade Federal do Paraná*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leozenir Mendes Betim  
*Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais*

Prof.<sup>a</sup> Ma. Lucimara Glap  
*Faculdade Santana*

Prof.<sup>o</sup> Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho  
*Universidade Federal Rural de Pernambuco*

Prof.<sup>o</sup> Me. Luiz Henrique Domingues  
*Universidade Norte do Paraná*

Prof.<sup>o</sup> Dr. Milson dos Santos Barbosa  
*Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP*

Prof.<sup>o</sup> Dr. Myller Augusto Santos Gomes  
*Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Pauline Balabuch  
*Faculdade Sagrada Família*

Prof.<sup>o</sup> Me. Pedro Fauth Manhães Miranda  
*Universidade Estadual de Ponta Grossa*

Prof.<sup>o</sup> Dr. Rafael da Silva Fernandes  
*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Regina Negri Pagani  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.<sup>o</sup> Dr. Ricardo dos Santos Pereira  
*Instituto Federal do Acre*

Prof.<sup>a</sup> Ma. Rosângela de França Bail  
*Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais*

Prof.<sup>o</sup> Dr. Rudy de Barros Ahrens  
*Faculdade Sagrada Família*

Prof.<sup>o</sup> Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares  
*Universidade Federal do Piauí*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues  
*Faculdade Sagrada Família*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Gaia  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos  
*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Thaisa Rodrigues  
*Instituto Federal de Santa Catarina*

© 2023 - AYA Editora - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas neste Livro, bem como as opiniões nele emitidas são de inteira responsabilidade de seus autores e não representam necessariamente a opinião desta editora.

---

E828 Estudo de caso acerca do incidente ocorrido no trecho do rio Moxotó situado nas adjacências do segmento de canal adutor 2221 - Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco [recurso eletrônico]. / Genivaldo Andrade de Oliveira ... [et al.]. -- Ponta Grossa: Aya, 2023. 66 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-196-1

DOI: 10.47573/aya.5379.1.108

1. Barragens e açudes - São Francisco, Rio. 2. Barragens e açudes- Aspectos ambientais- Ceará. 3 Barragens e açudes – Moxotó, Pernambuco (região). I Oliveira, Genivaldo Andrade de. II. Silva, Alberis Lindôso da. III. Albuquerque Júnior, Stênio de Sá e. IV. Angelim, Renato Coelho. V. Abreu, Jéssica Álida Gomes de. VI. Santos, Maurício Serafim dos. VII. Título

CDD: 621.312134

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

**International Scientific Journals Publicações  
de Periódicos e Editora EIRELI**

**AYA Editora©**

**CNPJ:** 36.140.631/0001-53

**Fone:** +55 42 3086-3131

**E-mail:** contato@ayaeditora.com.br

**Site:** <https://ayaeditora.com.br>

**Endereço:** Rua João Rabello Coutinho, 557

Ponta Grossa - Paraná - Brasil

84.071-150

# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO.....</b>	<b>8</b>
<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>9</b>
Histórico do ocorrido .....	10
Impactos causados: Segmento de Canal WBS 2221 .....	12
Impactos causados: estação de Bombeamento 05 (EBV-5) .....	14
Impactos causados: Segmento de canal WBS 2220 .....	17
Ações realizadas.....	23
<b>RECUPERAÇÃO DAS ESTRUTURAS LOCALIZADOS NO TRECHO DO RIO MOXOTÓ SITUADO NAS ADJACÊNCIAS DO SEGMENTO DE CANAL ADUTOR 2221 - EIXO LESTE DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO .....</b>	<b>28</b>
Recuperação da estrutura WBS-2220 .....	28
Recuperação da estrutura WBS-2221 .....	35
Recuperação da estação de bombeamento EBV-5 (WBS-2650) .....	44
Recuperação rede de média 13,8KV entre a EBV-4 e EBV-5 (WBS-2834) .....	50
<b>VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PROJETO DO SEGMENTO DE CANAL WBS 2220, WBS 2221, EBV-5 E BARRAGEM MOXOTÓ .....</b>	<b>52</b>
Análise das condições do projeto executivo ....	52
Segmento de Canal WBS 2220 .....	53

Dique Moxotó WBS 2112 .....	53
Segmento de canal WBS 2221 .....	54
Estação de Bombeamento EBV-05 .....	56
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>57</b>
<b>SOBRE OS AUTORES.....</b>	<b>59</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>62</b>



# Prefácio

---

Este livro apresenta um estudo de caso detalhado sobre o incidente ocorrido no trecho do rio Moxotó situado nas adjacências do segmento de canal adutor 2221 - Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco. Os autores exploram as características físicas e geográficas da sub-bacia hidrográfica do rio Moxotó, onde está inserido o reservatório de Moxotó, bem como as especificidades técnicas da barragem Moxotó, incluindo seu projeto hidráulico e a construção de seu vertedor e tomada d'água.

Os leitores deste livro terão a oportunidade de compreender melhor o funcionamento e a importância do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF) e da sub-bacia do rio Moxotó em particular, para a aplicação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Além disso, os autores fornecem uma visão geral das condições ambientais e socioeconômicas da região, destacando a relevância do rio Moxotó para a vida e a economia das comunidades locais.

O estudo de caso apresentado neste livro é particularmente importante porque oferece uma análise detalhada do incidente ocorrido no trecho do rio Moxotó, proporcionando *insights* valiosos sobre as causas e consequências do ocorrido. Ao longo do livro, os autores abordam as possíveis causas do incidente e exploram as medidas que poderiam ter sido tomadas para evitá-lo ou minimizar seus efeitos.

Este livro é uma leitura indispensável para estudantes e profissionais das áreas de engenharia, hidrologia e gestão de recursos hídricos, bem como para os interessados em questões ambientais e socioeconômicas do nordeste brasileiro. Os autores oferecem uma contribuição significativa para o entendimento do papel da água na região e das formas como as comunidades locais podem ser afetadas pelos eventos relacionados à água.

***Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares***

*Editor Chefe*



## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Reservatório Moxotó integra o sistema denominado Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF), sendo a nona barragem do Trecho V, inserida na sub-bacia do Rio Moxotó da Bacia do Rio São Francisco, localizada entre o Reservatório Copiti e a 5ª Estação de Bombeamento, na divisão dos segmentos de canais WBS 2220 e WBS 2221. O reservatório está compreendido entre as estacas 7880 do deságue do canal à montante e 8031 a jusante, do sistema adutor do Eixo Leste.

A distância entre a cidade de Custódia e a barragem Moxotó é de aproximadamente 24 km, pela rodovia BR 232. A montante da Barragem Moxotó, no sistema adutor do PISF, está a Barragem Copiti, situada a aproximadamente 30 km, e, a jusante existe a barragem Barreiros, situada a aproximadamente 6 km.

A sub-bacia hidrográfica do rio Moxotó, onde está inserido o reservatório de Moxotó, é uma bacia de domínio Federal, pois divide na parte média baixa, a partir da embocadura do riacho Parafuso, os estados de Pernambuco e Alagoas. Constitui-se em uma das principais unidades de planejamento para a aplicação da Política Nacional de Recursos Hídricos, dentro do conjunto de sub-bacias que abrangem o PISF.

O rio Moxotó tem suas nascentes a uma altitude da ordem de 700m, no município de Sertânia, próximo à divisa entre os estados de Pernambuco e Paraíba. Da nascente até sua foz, na margem esquerda do rio São Francisco, reservatório da UHE de Paulo Afonso, o rio percorre uma extensão de cerca de 226 km, passando pelos municípios pernambucanos de Sertânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Tacaratu e Jatobá.

A barragem Moxotó, por sua dimensão extensa e de pouca altura, é chamada de dique, do tipo zoneada, mista, possui extensão de 2,54 km, altura máxima em relação ao terreno natural escavado de 13,91 m e largura do coroamento de 8,0 m. A área da bacia de drenagem é de 7,94 km<sup>2</sup>, enquanto a área do reservatório, no nível d'água normal (504,08 m), é de 51,57 ha, apresentando uma bacia de contribuição direta de 5,6 km<sup>2</sup>. O volume útil do reservatório é de 1,49 milhões de m<sup>3</sup> de água.

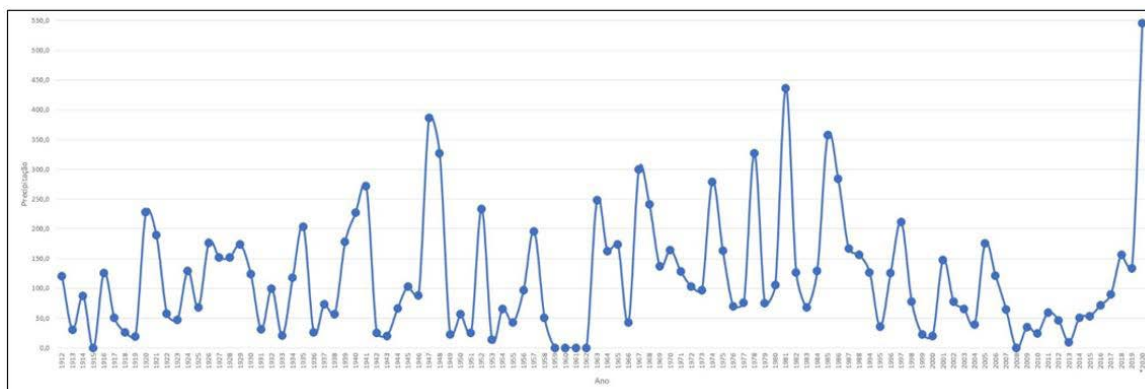
Na barragem foi projetado um vertedor do tipo Creager, com 20,0 m de largura (entre o km 0+670 e km 0+690), lâmina vertente máxima de 0,50 m, soleira livre na elevação 504,58 m e vazão de projeto de 12,88 m<sup>3</sup>/s.

Ao lado do vertedor com eixo na estaca: 33+7,69 m (km 0+667,7) foi projetada uma Tomada d'Água para Uso Difuso (TUD), que permite a derivação de 2,0 m<sup>3</sup>/s, constituída por uma tubulação adutora com extensão de 12,58 m e diâmetro nominal de 700 mm, localizada no interior de uma galeria de concreto, e válvula dispersora com diâmetro nominal de 500 mm. Na parte superior da estrutura de entrada da tomada d'água foi projetada uma monovia com talha para içar a grade ou a comporta ensecadeira. A água ao passar pela válvula dispersora, é lançada numa bacia dissipadora (assentada na rocha) e depois segue por um canal de restituição até alcançar o rio Moxotó.

## Histórico do ocorrido

Em função das fortes chuvas ocorridas no mês de março, entre os dias 22 e 24 de março de 2020, na região de Sertânia-PE, observou-se uma elevação significativa do nível de água do rio Moxotó. Segundo dados do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, o maior índice pluviométrico no município de Sertânia – PE se deu no ano de 1981, quando atingiu em março, a marca histórica de 437,00 mm. No ano de 2020, durante o mês de março, até o dia 26, os picos de chuvas no município de Sertânia, foram de aproximadamente 545,70 mm, conforme Figura 1.

**Figura 1 -Série histórica das precipitações no mês de março, no período entre 1912 e 2020, no município de Sertânia -PE**



**\*As informações apresentadas no ano de 2020 referem-se ao período de 1º a 25 de março.**

Ressalta-se que no período de 1º a 21 de março de 2020, as precipitações

totalizaram 338,00 mm e entre os dias 22 e 24 ocorreram chuvas que atingiram 198,00 mm, conforme demonstrado no Quadro 1.

**Quadro 1 - Índice Pluviométrico do mês de março/2020 em Sertânia-PE**

Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7
26,6	0	0	23,4	5,0	0	42,5
Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14
21,5	0	0	0	0	5,0	10,0
Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21
11,7	111,7	25,4	17,7	37,7	0	0
Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28
61,3	72,1	64,6	9,5	-	-	-
Dia 29	Dia 30	Dia 31				
-	-	-				

**Fonte: Instituto Agrônomo de pernambuco - IPA**

Em decorrência da elevação do nível de água e da sobrecarga sofrida na bacia do Rio Moxotó, o fluxo hídrico proveniente das chuvas no referido manancial, atingiram a EBV-5, o Reservatório Moxotó, o Segmento de Canal 2220 e Segmento de Canal 2221, conforme demonstramos no **Mapa dos pontos de rompimento e extravasamento do canal n.º 2206-MAP-2090-91-01-044, SEI (1805543)**.

Tendo em vista que o Rio Moxotó percorre um trecho junto ao pé do talude da Barragem, e visto que a segurança da estrutura poderia estar comprometida, com possibilidade de rompimento, o Consórcio Operador, responsável pela Pré-operação e Manutenção do sistema adutor do PISF, através do seu Coordenador do Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem Moxotó, efetuou o registro da Declaração de Início de Emergência, Nível de resposta 3 (Vermelho).

Imediatamente após o acionamento do PAE, no dia 23 de março de 2020, a equipe técnica do MDR e seus contratados iniciou a execução do conjunto de medidas preventivas com o intuito de garantir a segurança da população residente nas comunidades localizadas a jusante da supracitada estrutura, bem como as medidas para manutenção das estruturas supracitadas, em função de um possível colapso.

Ressalta-se que o MDR manteve uma equipe de prontidão monitorando sistematicamente a barragem do Reservatório Moxotó, sendo possível observar que não foram identificados danos à estrutura e que a descarga do vertedouro atendeu a vazão que lhe foi submetida, de maneira que no dia 25/03/2020, com a redução das precipitações, o

estado de Emergência da Barragem Moxotó foi rebaixado do Nível de Resposta 3 - (Vermelho - Emergência) para o Nível de Nível de Resposta 2 - (Laranja-Alerta). Posteriormente, atendendo a conclusão de todas medidas de contingenciamento propostas e das ações corretivas, o estado de Emergência novamente foi rebaixado, do Nível de Resposta 2 - (Laranja - Alerta) para o Nível de Resposta 1 - (Amarelo - Atenção), em 26/03/2020, até na normalização do sistema.

Os limites da área de risco foram previamente obtidos por meio do software ArcGis 10.2.2, utilizando-se como base altimétrica imagens ALOS (Advanced Land Observation Satellite) com resolução espacial de 10 (dez) metros, associadas às informações contidas na base de dados geoespaciais do PISF (altimetria, hidrografia, comunidades existentes, vias de acesso, açudes, passagens molhadas etc.). Além disso, de maneira complementar, foram interpretadas informações contidas em imagens de satélite disponibilizadas pelo software Google Earth Pro. **Posteriormente, com o intuito de aprimorar a avaliação de risco, a Empresa de Consultoria Especializada elaborou o mapa do estudo de Dam Break. Observa-se que a delimitação inicial abrangeu todas as residências situadas em áreas de risco, conforme avaliado pelo estudo de Dam Break.**

### **Impactos causados: Segmento de Canal WBS 2221**

Devido ao elevado fluxo hídrico proveniente das chuvas, que ocasionaram o galgamento do Rio Moxotó para dentro do canal adutor do PISF entre as estacas E-8034 a E-8161 do segmento de canal WBS 2221, foram observadas erosões no maciço da estrada de O&M (operação e manutenção). No entanto, além das estacas citadas anteriormente, também foram verificados ao longo de todo o segmento de canal, pontos onde as águas do Rio Moxotó adentraram o canal do PISF, ocasionando danos na estrutura, conforme registro fotográfico abaixo.



**Foto 1 - Ponto de rompimento do canal no lado direito hidráulico, na altura da estaca E-8045 do segmento de canal WBS 2221**



**Foto 2 - Ponto de rompimento do canal no lado direito hidráulico, na altura da estaca E-8045 do segmento de canal WBS 2221**



**Foto 3 - ponto de transbordamento das águas do Rio Moxotó para o interior do canal do PISF no lado direito hidráulico, na altura da estaca E-8069 do segmento de canal WBS 2221**



**Foto 4 - Ponto de transbordamento das águas do Rio Moxotó para o interior do canal PISF no lado direito hidráulico, na altura da estaca E-8102 do segmento de canal WBS 2221**



**Foto 5 - Ponto de transbordamento das águas do Rio Moxotó para o interior do canal do PISF no lado direito hidráulico, na altura da estaca E-8130 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 6 - Ponto de transbordamento das águas do Rio Moxotó para o interior do canal do PISF no lado direito hidráulico, na altura da estaca E-8130 do segmento de canal WBS 2221**



**Foto 7 - Ponto de transbordamento das águas do Rio Moxotó para o interior do canal do PISF no lado direito hidráulico, na altura da estaca E-8135 do segmento de canal 2221.**



**Foto 8- Ponto de transbordamento das águas do Rio Moxotó para o interior do canal do PISF no lado direito hidráulico, na altura da estaca E-8145 do segmento de canal WBS 2221.**



Como medida mitigatória, foi implantada pelo MDR e seus contratados, uma ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221, a fim de evitar que a água acumulada no Reservatório Moxotó atingisse o segmento de canal WBS 2221 e, conseqüentemente impedir o escoamento para o Rio Moxotó através da ruptura do canal adutor ocasionada pelas chuvas, conforme fotos abaixo.

### **Impactos causados: estação de Bombeamento 05 (EBV-5)**

Na manhã do dia 23/03/2020 ,o nível de água no seu interior da estação de bombeamento chegou a aproximadamente 70 cm de altura. Para evitar o comprometimento dos equipamentos que compõe a referida estação de bombeamento, procedeu-se com a sua desenergização, por meio do desligamento da Subestação SE-E5.

Foi realizado a limpeza do piso e painéis da EBV-05 no dia 24/03/2020 e a partir desta iniciou-se a limpeza da parte inferior dos 09 cubículos do painel CDMT, o qual teve sua parte inferior afetada pelo alagamento, assim como, dos demais equipamentos e componentes que foram atingidos, como pode ser observado no Quadro 02.



## Quadro 2 - Equipamentos e componentes atingidos pelo alagamento da EBV-5.

Item	Descrição	Quantidade
01	Transformador auxiliar a seco 6,9 kV/380 V	02
02	Painel do GMG	01
03	Painel do pórtico rolante	01
04	Bomba da ETA	02
05	Sensor de nível do poço de sucção	02
06	Sensor de nível do canal de aproximação	02
07	Tomada	06
08	Resistência do cubículo da MB-01 do CDMT	01
09	Resistência do cubículo da MB-02 do CDMT	01
10	Resistência do cubículo de entrada do CDMT	01
11	Resistência do cubículo auxiliar 01 do CDMT	01
12	Resistência do cubículo auxiliar 02 do CDMT	01
13	Resistência do cubículo de transferência do CDMT	01
14	Resistência do cubículo 7 do CDMT - transição (TIE)	01
15	Resistência do cubículo 7A do CDMT - transição de barras	01
16	Chave fim de curso do cubículo da MB-01 do CDMT	06
17	Chave fim de curso do cubículo da MB-02 do CDMT	06
18	Chave fim de curso do cubículo de entrada do CDMT	06
19	Chave fim de curso do cubículo auxiliar 01 do CDMT	06
20	Chave fim de curso do cubículo auxiliar 02 do CDMT	06
21	Chave fim de curso do cubículo de transferência do CDMT	06
22	TP do cubículo 6 do CDMT - serviços auxiliares 01	06
23	TP do cubículo 8 do CDMT - serviços auxiliares 02	06
24	Sensor de presença dos portões	02
25	TC do cubículo da MB-01 do CDMT	03
26	TC do cubículo da MB-02 do CDMT	03
27	TC do cubículo de entrada do CDMT	03
28	TC do cubículo auxiliar 01 do CDMT	03
29	TC do cubículo auxiliar 02 do CDMT	03
30	TC do cubículo de transferência do CDMT	03
31	Chave fim de curso do cubículo 2 do CDMT - saída do motor 1	03
32	Chave fim de curso do cubículo 3 do CDMT - saída do motor 2	03
33	TP do cubículo da MB-01 do CDMT	06
34	TP do cubículo da MB-02 do CDMT	06
35	TP do cubículo de entrada do CDMT	06
36	TP do cubículo auxiliar 01 do CDMT	06
37	TP do cubículo auxiliar 02 do CDMT	06
38	TP do cubículo de transferência do CDMT	06
39	Para raios do cubículo 3 do CDMT - saída do motor 2	06
40	Sensor de presença dos portões	06

Na tarde do dia 25/03/2020 as atividades foram novamente interrompidas, em virtude do aumento volume do rio Moxotó e conseqüente elevação do nível do Forebay de montante, porém não houve alagamento e as atividades foram retomadas na manhã do dia 26/03/2020.

Quanto as avaliações funcionais dos equipamentos e componentes informados no Quadro 02, as mesmas serão verificadas após a conclusão das citadas limpezas e testes.

A Linha de Distribuição de 13,8 kV, no trecho entre o reservatório Moxotó e a EBV-05, também foi atingida pela força das águas, sendo observados danos em estais de três outras estruturas, porém, em função da impossibilidade de acesso, foi realizada uma inspeção mais detalhada, quando viável seu acesso.



**Foto 1 - Parte inferior do CDMT, afetada pelo alagamento.**



**Parte 2 - Parte inferior interna do CDMT, afetada pelo alagamento.**



**Foto 3 - Parte inferior interna do CDMT afetada pelo alagamento e TPs.**



**Foto 4 - TPs afetados**



**Foto 5 - Peças após serem lavados**



**Foto 6 - Peças sendo aquecidas na estufa, para remoção da umidade.**



**Foto 7 - Aferição resistência de isolamento no trafo auxiliar**



**Foto 8 - Aferição resistência de isolamento do TP**



**Foto 9 - Estrutura da LD 13,8 kV danificada pela ação das chuvas**



**Foto 10 - Estrutura da LD 13,8 kV danificada pela ação das chuvas**



## **Impactos causados: Segmento de canal WBS 2220**

Devido ao elevado fluxo hídrico proveniente das chuvas, que ocasionaram o gorgoteio do Rio Moxotó para dentro do canal adutor do PISF entre as estacas E-8034 a E-8161 do segmento de canal WBS 2221, foram observadas erosões no maciço da estrada de O&M (operação e manutenção), tornando necessário executar medida de caráter emergencial.

Assim, foi iniciada a recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7860 do segmento de canal WBS 2220, visando evitar seu rompimento. Ressaltamos ainda que foram evidenciados transbordamentos do canal em pontos do segmento de canal WBS 2220, como na altura da estaca E-7800 e E-8036.



**Foto 1 - Ponto de transbordamento do canal para o maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7800 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 2 - Ponto de transbordamento do canal para o maciço da estrada de O&M em ambos os lados do canal, na altura da estaca E-8036 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 3 - Ponto de transbordamento do canal para o maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7800 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 4 - Ponto de transbordamento do canal para o maciço da estrada de O&M em ambos os lados do canal, na altura da estaca E-8036 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 5 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 6 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 7 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 8 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 9 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 10 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 11 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 12 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 13 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 14 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 15 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 16 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 17 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 18 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 19 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 20 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 21 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 22 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 23 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 24 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 25 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 26 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 27 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 28 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 29 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 30 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 31 - Erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 33 - Compactação de material para tratamento de erosão do maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 35 - Lançamento de material para tratamento de erosão do maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 32 - Descarga de material para aplicação no tratamento de erosão do maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 34 - Lançamento de material para tratamento de erosão do maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 36 - Tratamento de erosão do maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



## **Ações realizadas**

A comunicação social, mobilização e remoção da população da área de risco do

MDR, em conformidade com as atividades previstas no Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem Moxotó e, por ser a primeira comunidade adjunta ao Reservatório Moxotó, os esforços iniciais de comunicação e mobilização se concentraram no Distrito de Rio da Barra, município de Sertânia-PE. A equipe de Comunicação Social do MDR, em conjunto com as equipes da Coordenação de Segurança de Barragens e a Coordenação de Manutenção Civil, atuaram na localidade com o objetivo de informar os riscos iminentes referentes à declaração de início de emergência, Nível de resposta 3 (Vermelho), para a Barragem Moxotó. Dentre as medidas adotadas, foi realizada a evacuação das famílias residentes na Zona de Autossalvamento (ZAS) e na Zona de Impacto Direto (ZID). Observa-se que foram disponibilizados dois ônibus e uma Topic para o traslado dos moradores até os pontos de encontro.

No total, 22 (vinte e duas) famílias oriundas do Distrito de Rio da Barra (ZAS 1) e Sítio Xique-Xique foram deslocadas no dia 23 de março de 2020, totalizando a marca de 72 pessoas desabrigadas. Essas famílias foram realojadas temporariamente na Escola Municipal Cel. Ernani Gomes de Araújo, na Igreja de Santo Antônio e ou em residências de amigos e ou familiares, localizadas fora da área de risco.

O Quadro 03, a seguir, apresenta a origem, o número de famílias removidas e locais de realojamento.

**Quadro 3 - Número de famílias e de pessoas removidas da área de influência do Reservatório Moxotó (WBS 2220 e WBS 2221).**

COMUNIDADE		QUANTIDADE DE FAMÍLIAS	QUANTIDADE DE PESSOAS	ACOMODAÇÃO
1	Distrito de Rio da Barra – Sertânia/PE	12	41	Escola Municipal Cel. Ernani Gomes de Araújo
		9	31	Residência de familiares e ou amigos
2	Sítio Xique-Xique – Sertânia/PE	1	5	Residência de familiares e ou amigos
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>72</b>	-

O acolhimento das famílias removidas da Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zona de Impacto Direto (ZID) da Barragem Moxotó, foi realizado em conformidade com o respectivo Plano de Ação de Emergência (PAE), incluindo a recepção e cadastro dos desabrigados, bem como a disponibilização de água e refeições.

A articulação do MDR com autoridades e órgãos fiscalizadores no âmbito municipal, estadual e federal, resultou numa reunião de alinhamento junto a representantes da



Prefeitura Municipal de Sertânia - PE, da Polícia Rodoviária Federal e da Defesa Civil do Estado de Pernambuco para definição de estratégias relativas a execução das atividades previstas pelo Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem Moxotó.

Nas áreas sujeitas a inundação, verificou-se a existência de áreas de plantio de subsistência e de pastagem. Deste modo, além da remoção das famílias, as equipes realizaram a comunicação do risco aos proprietários dessas áreas para que esses pudessem salvar equipamentos e animais. Cabe destacar que, entre os dias 23 e 24 de março de 2020, as equipes do MDR percorreram as comunidades situadas na zona de risco para informar a população quanto à manutenção do Estado de Alerta, bem como verificar e atender eventual demanda da população.

No dia 24 de março, a equipe do MDR e seus contratados realizou o mapeamento da população ZAS e ZID, alojada na Escola Municipal Cel. Ernani Gomes de Araujo, conforme registro fotográfico a seguir.

**Foto 1 - Ambulância do COP realizando a remoção da população da ZAS e ZID da Barragem Moxotó, Sertânia – PE, em 23/03/2020**



**Foto 2 - Remoção da população da ZAS e ZID da Barragem Moxotó, no município de Sertânia - PE, em 23/03/2020.**



**Foto 3 - Ônibus do COP à disposição da população da ZAS e ZID da Barragem Moxotó, no município de Sertânia - PE, em 23/03/2020.**



**Foto 4 - Remoção da população da ZAS e ZID da Barragem Moxotó, no município de Sertânia - PE, em 23/03/2020.**



**Foto 5 - Remoção da população da ZAS e ZID da Barragem Moxotó, no município de Sertânia - PE, em 23/03/2020.**



**Foto 6 - Remoção da população da ZAS e ZID da Barragem Moxotó, no município de Sertânia - PE, em 23/03/2020.**



**Foto 7 - Acolhimento da população na Capela de Santo Antônio, distrito de Rio da Barra, Sertânia - PE, em 23/03/2020.**



**Foto 8 - Cadastramento da população alojada na Escola Municipal Cel. Ernani Gomes de Araujo, Sertânia - PE, em 23/03/2020.**



**Foto 9 - Reunião entre representantes do COP e Polícia Rodoviária Federal, em 23/03/2020.**



**Foto 10 - Reunião entre representantes do COP, da Prefeitura de Sertânia- PE e da Defesa Civil do Estado de Pernambuco, em 23/03/2020.**





**Foto 11 - Reunião entre representantes do COP, da Prefeitura de Sertânia- PE e da Defesa Civil do Estado de Pernambuco, em 23/03/2020.**



**Foto 12 - Reunião entre representantes do COP, da Prefeitura de Sertânia- PE e da Defesa Civil do Estado de Pernambuco, em 23/03/2020.**



**Foto 13 - Mapeamento da população ZAS e ZID, alojada na Escola Municipal Cel. Ernani Gomes de Araujo, 24/03/2020.**



**Foto 14 - Mapeamento da população ZAS e ZID, alojada na Escola Municipal Cel. Ernani Gomes de Araujo, 24/03/2020.**



# RECUPERAÇÃO DAS ESTRUTURAS LOCALIZADOS NO TRECHO DO RIO MOXOTÓ SITUADO NAS ADJACÊNCIAS DO SEGMENTO DE CANAL ADUTOR 2221 - EIXO LESTE DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

A seguir apresentaremos as ações adotadas pelo MDR e seus contratados no sentido de reestabelecer as condições de segurança e operacionalidade do sistema adutor do eixo leste, precisamente nos pontos onde houve impactos relacionados aos danos provocados por intensa precipitação ocorrida no mês de março de 2020.

## Recuperação da estrutura WBS-2220

Apresentaremos a seguir, através de registro fotográfico em ordem cronológica as atividades desenvolvidas pelo MDR e seus contratados na recuperação do segmento de canal WBS 2220, danificada no incidente causado pela cheia do rio Moxotó.

**Foto1- Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 2 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 3 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 4 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 5 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 6 - Recuperação emergencial do maciço da estrada de O&M no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 7 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 8 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 9 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 10 - Atividade de remoção da vegetação regenerada e tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-7844 e E-7865 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 11 - Lançamento de material para tratamento de erosão do maciço da estrada de O&M, no lado direito hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 12 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 13 - Compactação de material para tratamento de erosão do maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 14 - Tratamento de erosão do maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 15 - Material rochoso para complementação do enrocamento do maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 16 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 17 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 18 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7844 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 19 - Escavação para reparo da mureta do canal no L.D hidráulico, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 20 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 21 - Abertura da vala para direcionamento das águas pluviais no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 22 - Abertura da vala para direcionamento das águas pluviais no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 23 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 24 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-7860 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 25 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.E hidráulico do canal, na altura da estaca E-7862 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 26 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.E hidráulico do canal, na altura da estaca E-7862 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 27 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.E hidráulico do canal, na altura da estaca E-7862 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 28 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.E hidráulico do canal, na altura da estaca E-7862 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 29 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.E hidráulico do canal, na altura da estaca E-7862 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 30 - Tratamento de erosão no maciço da estrada de O&M, no L.E hidráulico do canal, na altura da estaca E-7862 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 31 - Recuperação da mureta do canal no L.D hidráulico, na altura da estaca E-7856 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 32 - Recuperação da mureta do canal no L.D hidráulico, na altura da estaca E-7856 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 33 - Recuperação da mureta do canal no L.D hidráulico, na altura da estaca E-7856 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 34 - Recuperação da mureta do canal no L.D hidráulico, na altura da estaca E-7856 do segmento de canal WBS 2220.**





**Foto 35 - Recuperação da mureta do canal no L.D hidráulico, na altura da estaca E-7856 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 36 - Recuperação da mureta do canal no L.D hidráulico, na altura da estaca E-7856 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 37 - Recuperação da canaleta de drenagem de águas pluviais no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-7856 e E-7839 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 38 - Recuperação da canaleta de drenagem de águas pluviais no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-7856 e E-7839 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 39 - Recuperação da canaleta de drenagem de águas pluviais no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-7856 e E-7839 do segmento de canal WBS 2220.**



**Foto 40 - Recuperação da canaleta de drenagem de águas pluviais no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-7856 e E-7839 do segmento de canal WBS 2220.**





## Recuperação da estrutura WBS-2221

Apresentaremos a seguir, através de registro fotográfico em ordem cronológica as atividades desenvolvidas pelo MDR e seus contratados na recuperação do segmento de canal WBS 2221, danificada no incidente causado pela cheia do rio Moxotó.

**Foto 1- Construção de uma ensecadeira na estaca E-8033**



**Foto 2 - Construção de uma ensecadeira na estaca E-8033**



**Foto 3 - Atividade de recuperação do maciço do canal lado direito hidráulico, entre as estacas E-8131 e E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 4 -Atividade de recuperação do maciço do canal lado direito hidráulico, entre as estacas E-8131 e E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 5 - Aplicação de manta bidim para recuperação do enrocamento do canal no L.D hidráulico, entre as estacas E-8131 e E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 6 - Aplicação de manta bidim para recuperação do enrocamento do canal no L.D hidráulico, entre as estacas E-8131 e E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**





**Foto 7 - Atividade de recuperação do enrocamento do canal no L.D hidráulico, entre as estacas E-8131 e E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 8 - Atividade de recuperação do enrocamento do canal no L.D hidráulico, entre as estacas E-8131 e E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 9 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 10 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 11 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 12 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**





**Foto 13 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 14 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 15 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 16 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 17 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 18 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**





**Foto 19 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 20 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 21 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 22 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 23 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 24 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8043 e E-8045 do segmento de canal WBS 2221.**





**Foto 25 - Atividade de recuperação do enrocamento do talude no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-8137 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 26 - Atividade de recuperação do enrocamento do talude no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-8137 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 27 - Atividade de recuperação do enrocamento do talude no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-8137 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 28 - Atividade de recuperação do enrocamento do talude no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-8137 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 29 - Atividade de recuperação do enrocamento do talude no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-8137 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 30 - Atividade de recuperação do enrocamento do talude no L.D hidráulico do canal, na altura da estaca E-8137 do segmento de canal WBS 2221.**





**Foto 31 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, na altura da estaca E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 33 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, na altura da estaca E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 35 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, entre as estacas E-8139 e E-8140 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 32 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, na altura da estaca E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 34 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, na altura da estaca E-8135 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 36 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, entre as estacas E-8139 e E-8140 do segmento de canal WBS 2221.**





**Foto 37 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, entre as estacas E-8139 e E-8140 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 38 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, entre as estacas E-8139 e E-8140 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 39 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, entre as estacas E-8146 e E-8149 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 40 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, entre as estacas E-8146 e E-8149 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 41 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, entre as estacas E-8146 e E-8149 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 42 - Atividade de recuperação do talude enrocado do canal no L.E hidráulico, entre as estacas E-8146 e E-8149 do segmento de canal WBS 2221.**





**Foto 43 - Remoção da ensecadeira executada na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 44 - Remoção da ensecadeira executada na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 45 - Atividade de levantamento de greide das estradas de O&M e de serviço no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8129 e E-8139 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 46 - Atividade de levantamento de greide das estradas de O&M e de serviço no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8129 e E-8139 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 47 - Atividade de levantamento de greide das estradas de O&M e de serviço no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8129 e E-8139 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 48 - Atividade de levantamento de greide das estradas de O&M e de serviço no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8129 e E-8139 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 49 - Recuperação da erosão na estaca E-8175 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 50 - Atividade de abertura de vala para drenagem de água pluvial no L.D hidráulico da estrada de serviço, entre as estacas E-8176 e E-8185 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 51 - Atividade de abertura de vala para drenagem de água pluvial no L.D hidráulico da estrada de serviço, entre as estacas E-8176 e E-8185 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 52 - Atividade de abertura de vala para drenagem de água pluvial no L.D hidráulico da estrada de serviço, entre as estacas E-8176 e E-8185 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 53 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8067 e E-8078 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 54 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8067 e E-8078 do segmento de canal WBS 2221.**





**Foto 55 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8067 e E-8078 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 56 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8067 e E-8078 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 57 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8094 e E-8098 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 58 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8094 e E-8098 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 59 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8094 e E-8098 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 60 - Atividade de regularização do acesso e recuperação do canal enrocado no L.D hidráulico do canal, entre as estacas E-8094 e E-8098 do segmento de canal WBS 2221.**



## **Recuperação da estação de bombeamento EBV-5 (WBS-2650)**

Apresentaremos a seguir, através de registro fotográfico em ordem cronológica as



atividades desenvolvidas pelo MDR e seus contratados para normalização dos danos a EBV-5, ocasionado pela cheia inesperada do rio Moxotó.

**Foto 1 - Aguardando nível da água voltar ao normal**



**Foto 2 - As águas atingiram 1 m acima do piso atingindo os painéis de média tensão posicionados no térreo.**



**Foto 3 - Aguardando nível da água voltar ao normal**



**Foto 4 - As águas atingiram 1m acima do piso atingindo os painéis de média tensão posicionados no térreo.**



**Foto 5 - Condição em que se encontrava os transformadores auxiliares**

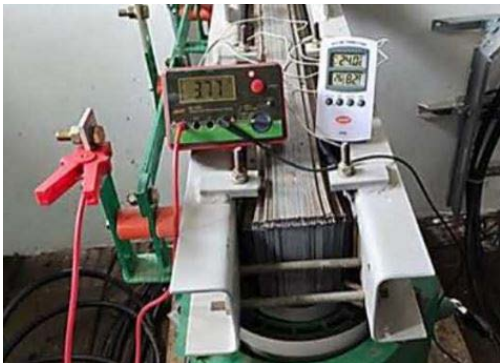


**Foto 6 - Condição em que se encontrava os carros suporte dos TPs de barra 6,9KV**





**Foto 7 - Avaliação inicial dos equipamentos, através da medição do isolamento entre a parte de alta e de baixa dos transformadores**



**Foto 9 - Avaliação inicial dos TPs, através da medição do isolamento e condição inicial dos mesmos.**



**Foto 11 - Condição inicial dos cubículos dos disjuntores**



**Foto 13 - Equipamentos e ferramental mobilizados para a recuperação dos sistemas na EBV-5.**

- Equipamentos a disposição
- \*Gerador monofásico/bifásico 220/110 volts
- \*Gerador trifásico 380/220 volts
- \*Compressor
- \*Geradores de corrente continua (máquina solda)
- \*10 luminárias (para estufa)
- \*Lavadora pressão
- \* Megometro
- \*Multímetros
- \*Soprador térmico
- \*Câmeras termográfica
- \* Termohigometro
- \*Alicate amperímetro AC/DC

**Foto 8 - Aferição resistência isolamento entre a parte de baixa e o terra dos transformadores.**



**Foto 10 - Condições das vagetas inferiores do CDMT, onde estão posicionados os TPs de proteção.**



**Foto 12 - Condição inicial dentro dos cubículos disjuntores, especificamente os contatos fim de curso e marca até onde a água atingiu**



**Foto 14 - Implantado estufa com lâmpadas, para auxiliar na secagem dos equipamentos.**





**Foto 15 - Acompanhamento da evolução dos valores de resistência de isolamento durante o processo de aquecimento na estufa.**

Trafo 02  
 Medição da resistência de isolamento do transformador, tensão aplicada 0,5 KV  
 Medição da baixa para massa:  
 X3- 21 MΩ  
 X2- 45 MΩ  
 X1- 33 MΩ

Medição da resistência de isolamento alta para massa tensão 2,5 KV  
 H3- R>20GΩ  
 H2- R>20GΩ  
 H1- R>20GΩ

Temperatura 26 graus celsius 09:25

---

Resistência R>20 GΩ em 2,5KV

---

Medição alta para baixa

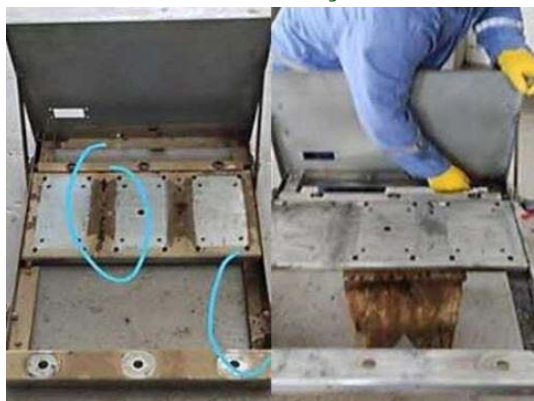
---

Valor satisfatório

**Foto 17 - Conectando as resistências para secar os cubículos.**



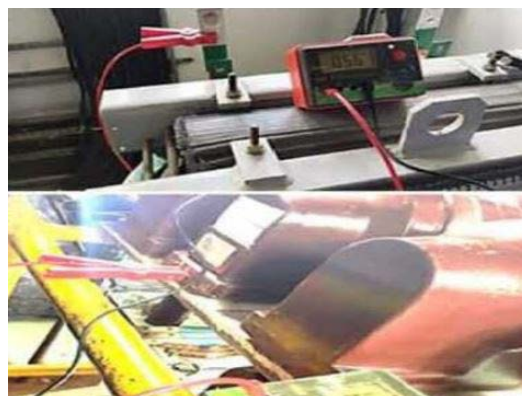
**Foto 19 - Tratamento nos carrinhos também contra oxidação.**



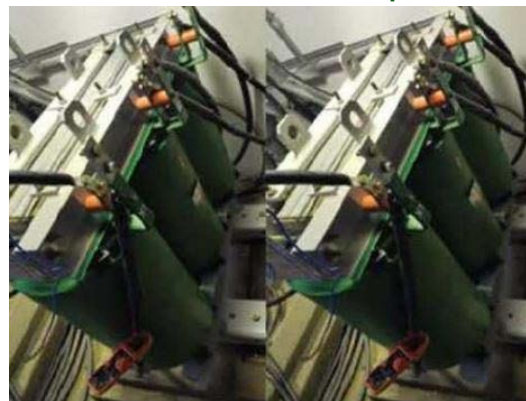
**Foto 21 - Verificando das condições elétricas dos cabos de média tensão**



**Foto 16 - Evolução/melhorias dos parâmetros dos equipamentos.**



**Foto 18 - Transformador serviços auxiliares 2 em processo de aquecimento para remoção de umidade, por meio de lâmpada e injeção de corrente contínua utilizando máquina de solda.**



**Foto 20 - Estufa montada.**



**Foto 22 - Monitorando a temperatura dentro da estufa montada.**





Foto 23 - Limpeza dos cubículos de média tensão.



Foto 24 - Cubículos de média tensão limpo e pronto para receber os equipamentos



Foto 25 - Condição dos sensores internos nos cubículos de média.



Foto 26 - Condições final dos sensores fim de curso internos aos cubículos.



Foto 27 - Recuperação da pintura entre ferro dos Trafos.



Foto 28 - Aferição de resistência de isolamento nos Trafos.



Foto 29 - Realizando medição da resistividade do solo.

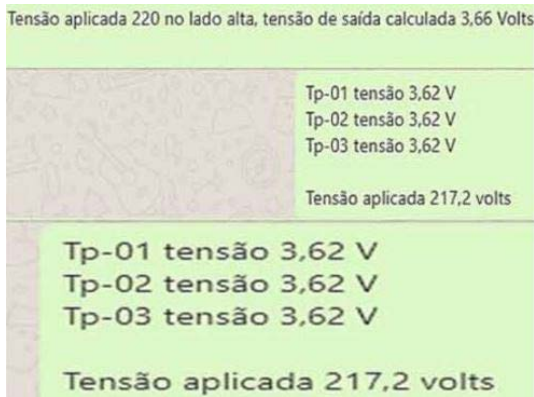


Foto 30 - Aferição da relação de transformação nos TPs de todos os cubículos.

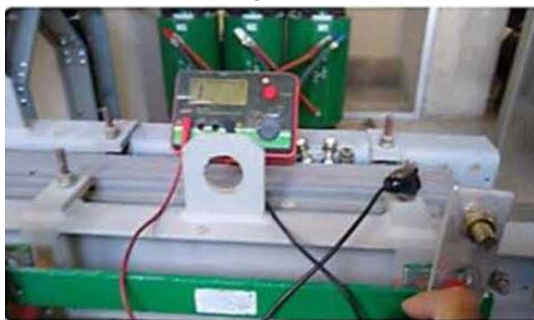




**Foto 31 - Estudo prévio para aprovação dos equipamentos.**

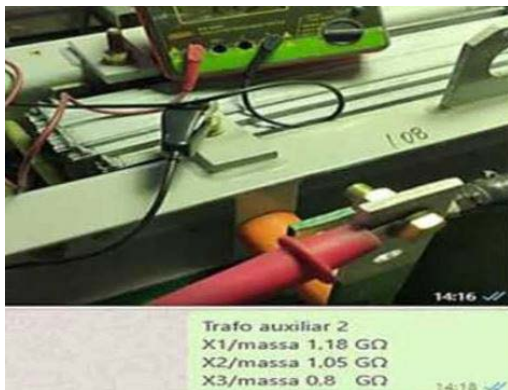


**Foto 33 - Valor aferido na bobina de baixa do Trafo auxiliar da EBV-6 para ser utilizado como valor base na comparação com a EBV-5**



Valor bobina baixa do trafo auxiliar 1 na ebv-6 para comparação

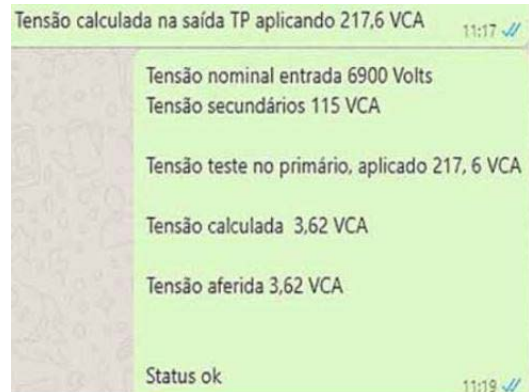
**Foto 35 - Antes da conexão dos cabos de média tensão foi verificado novamente e resistência de isolamento do transformador.**



**Foto 37 - Aplicação de tensão 220 V no primário e medição no secundário X-7 Vca.**



**Foto 32 - Comparando com os valores obtidos nas medições de campo, sinalizando que o equipamento está Ok.**



**Foto 34 - Secagem das extremidades das mufas.**



Realizado limpeza e secagem das mufas

**Foto 36 - Reconnectando os cabos de média tensão no transformador auxiliar 1.**



Após limpeza das mufas, colocação no lugar das mufas trato auxiliar 1

**Foto 38 - Realizado a conexão dos TCs do cubículo 4 (entrada geral)**



Foto 39 - Refeito a isolamento final das mufas.



Foto 40 - Desacoplamento da bomba ao motor para testar e confirmar sentido de rotação, após reposicionamento dos cabos.



Foto 41 - Transformador auxiliar 1 e QDCA energizados com sucesso.



Foto 42 - Monitoramento da condição do transformador auxiliar 1 através do supervisório.



Foto 43 - Supervisório com as duas bombas em funcionamento, indicando a normalização da EBV-5, devolvendo a plena condição de funcionamento as bombas e demais sistemas.



## Recuperação rede de média 13,8KV entre a EBV-4 e EBV-5 (WBS-2834)

Apresentaremos a seguir, através de registro fotográfico em ordem cronológica as atividades desenvolvidas pelo MDR e seus contratados para normalização dos danos a rede de média tensão, ocasionado pela cheia inesperada do rio Moxotó.



**Foto 1 -Estrutura 01/163 recuperada tendo sido calçado e apoiado sua base, em conjunto de tensionamento dos estais.'**



**Foto 2 - Estrutura recuperada tendo sido calçado e apoiado sua base, em conjunto de tensionamento dos estais.**



**Foto 3 - A nova estrutura 05/158 completa sendo implantada 30m deslocada do lugar original devido ao novo relevo do terreno pós rompimento do canal.**



**Foto 4 - Estrutura implantada.**



**Foto 5 - A estrutura 09/158 nova completa sendo implantada 30 m deslocada do lugar original devido ao novo relevo do terreno pós rompimento do canal.**



**Foto 6 - Nova estrutura implantada (foi necessária uma segunda estrutura para sobrepujar o vão aberto no rompimento do canal).**



# VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PROJETO DO SEGMENTO DE CANAL WBS 2220, WBS 2221, EBV-5 E BARRAGEM MOXOTÓ

Inicialmente, gostaríamos que apresentamos as atividades desenvolvidas para realização do tratamento e recuperação das estruturas (Segmento de canal 2221, 2222, Estação de Bombeamento EBV-5 e rede de média 13,8), que devido ao elevado fluxo hídrico proveniente das chuvas, que ocasionaram o galgamento do Rio Moxotó para dentro do canal adutor do PISF.

Na ocasião, foram realizadas pelo MDR e seus contratados medidas mitigatórias, como por exemplo uma ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221, a fim de evitar que a água acumulada no Reservatório Moxotó atingisse o segmento de canal WBS 2221 e, conseqüentemente impedir o escoamento para o Rio Moxotó, através da ruptura do canal adutor ocasionada pelas chuvas.

Por oportuno, destacamos que foram adotadas todas as medidas preventivas necessárias para manutenção da segurança e bem-estar da população residente na área de influência do Reservatório Moxotó, conforme prever:

Plano de Ação Emergencial (PSB Volume VI – 2206-PSB-2112-01-06-009-R03, disponível no [Portal de Gerenciamento do Ministério do Desenvolvimento Regional](#);

Plano de Segurança de Barragem (PSB Volume I – 2206-PSB-2112-01-01-009-R01, disponível no [Portal de Gerenciamento do Ministério do Desenvolvimento Regional](#).

As famílias residentes na Zona de Autossalvamento (ZAS) e na Zona de Impacto Direto (ZID), após adotada todas as medidas de segurança e recuperação das estruturas afetadas, retomaram a vida normal.

## **Análise das condições do projeto executivo**

O Consórcio Projetista Ecoplan-Skill, apresentou manifestação, em relação ao incidente ocorrido nas referidas estruturas do Eixo Leste do PISF, com vistas a contribuir para os estudos e verificações realizados pelo Consórcio Gerenciador, o qual apresentamos



ponto a ponto, a seguir:

### **Segmento de Canal WBS 2220**

O Consórcio Projetista Ecoplan-Skill, esclarece que:

*“(...) estava prevista ao longo deste canal a execução de guia de proteção, junto as bordas do canal, com altura padronizada de 0,20 m (essa dimensão deve ser acrescida às cotas das bermas para indicar a elevação do limite hidráulico do canal)”.*

O Consórcio Gerenciador, avalia que:

*“Necessário verificar em campo a existência da guia de proteção citada e a verificação da sua cota final de instalação. Este canal não foi afetado diretamente pela cheia do Riacho Moxotó. Tal verificação é necessária para atendimento às condições normais de operação do sistema.”*

### **Dique Moxotó WBS 2112**

O Consórcio Projetista Ecoplan-Skill, esclarece que:

*“O projeto executivo do Dique Moxotó, apresentado no documento 1240-REL-2101-00-01-001, contempla a verificação da situação de cheia máxima afluyente para recorrência de 1.000 anos. Conforme a geometria adotada para o dique, pode-se observar que possui taludes de montante e jusante revestidos com enrocamento, prevendo níveis de água elevados também a jusante, por conta da proximidade do rio Moxotó. Nos desenhos 1240-DES-2112-20-48-001-R08 e 1240-DES-2172-20-59-001-R13 constam espaldares executados com enrocamento, havendo um reforço (com enrocamento compactado), no de jusante até a cota 500,00 m por conta do rio Moxotó.*

*Assim, conforme os desenhos de projeto a proteção com enrocamento no talude de jusante não se limita à cota 500,00 m, abrangendo todo o talude. Entende-se que esta proteção é adequada.”*

O Consórcio Gerenciador, avalia que:

*“A Gerenciadora havia solicitado a confirmação de que a proteção projetada para o talude de jusante estava adequada às condições previstas nos estudos realizados. O Consórcio Projetista afirmou que tal proteção é adequada.”*

### **Segmento de canal WBS 2221**

O Consórcio Projetista Ecoplan-Skill, esclarece que:

*“As cotas das bermas do canal constam dos desenhos de projeto(...), bem como são informadas no Relatório do Projeto Executivo dos Segmentos de Canais do Lote D (...), variando da cota 504,576 m na estaca inicial do canal, até a cota 50-1,267 m na estaca final. Importante ressaltar que ao longo desse canal estava prevista a execução de muretas com alturas de 0,20 m (entre o km 0+000 até 0+ 700); de 0,40 m (entre o km 0+700 e 2+400) e de 0,60 m (entre o km 2+400 até o 3+090); essa dimensão deve ser acrescida às cotas das bermas para indicar a elevação do limite hidráulico do canal.*

*O Consórcio Supervisor Ecoplan/Techne/Skill apresentou Nota Técnica(...), alterando a seção transversal do canal 2221, de forma a melhorar as condições de suporte a sub pressões no revestimento. Essa alteração foi contemplada na revisão do projeto executivo, na qual também foi indicada a execução de um dique de proteção entre o canal e o rio Moxotó, conforme explanado no documento (...). Esse dique deveria ser executado com coroamento na cota 506,00, entre as estacas 8093 a 8112 e 8129 a 8251, no lado direito do canal, servindo como proteção às cheias do rio Moxotó, inclusive com talude direito do canal, servindo como proteção às cheias do rio Moxotó, inclusive com talude protegido com enrocamento na face voltada para o rio Moxotó. O dique foi integrado ao sistema viário, por estar apartado do canal, sendo apresentado o desenho 1240-DES-2052-20-26-004-R01 (...).*

*A alteração do sistema viário, passando a estrada para o lado esquerdo do canal, foi decorrência da solicitação da construtora da época, que havia executado as estradas de serviço no lado esquerdo, enquanto as mesmas haviam sido projetadas no lado direito, pois do lado esquerdo havia sido previsto o sistema de drenagem externa (drenas longitudinais). A solicitação da Construtora foi, portanto, consequência de sua intenção de aproveitar as*



*estradas provisórias (de serviço) executadas, e essa alteração demandou o re-projeto do sistema de drenagem externa. O desenho 1240-DES-2721-00-00-001-R07, citado na correspondência CTE15133, apresenta o sistema de drenagem externa do canal 2221, (portanto, é representativo exclusivamente desse sistema), razão pela qual não mostra o referido dique que continua válido e necessário, conforme o desenho de projeto”.*

*“Com relação às muretas em concreto, inicialmente indicadas no projeto executivo, deveriam ser compensadas com muretas de enrocamento conforme alteração do tipo de revestimento do canal, de concreto para enrocamento. Mesmo sendo a mureta de enrocamento permeável, há um efeito de proteção, visto que os níveis elevados ocorrem apenas por intervalos de tempo limitados, que resultam em também limitada percolação de água. As alturas dessas muretas, mostram-se necessárias para limitar o eventual transbordamento do canal de “dentro para fora”, em razão do regime hidrodinâmico de operação simulado para situações excepcionais (...)”.*

O Consórcio Gerenciador, avalia que:

*“Em relação às condições normais de operação, como citado pelo Consórcio Projetista Ecoplan/Skill, é necessário que seja executado alteamento das bermas do canal 2221, uma vez que na alteração da seção de projeto executada pelo Consórcio Supervisor Ecoplan/ Techne/ Skill não foram apresentados detalhes sobre muretas ou cotas maiores para as bermas do canal.*

*Durante a elaboração do edital dos serviços remanescentes do Eixo Leste a Gerenciadora já havia identificado a necessidade deste alteamento, uma vez que foi observado por várias vezes na obra o alagamento das bermas deste canal, impossibilitando o tráfego de veículos para operação e manutenção, desta forma, os quantitativos para este alteamento foram quantificados e acrescidos no edital.*

*Em relação ao dique de proteção não executado, esta Gerenciadora recebeu por meio do Ofício n° 28/2020/CGOC/DPE/SNSH/MDR (CTR09361), carta do Consórcio Supervisor Techne/ Engevix/ Quanta um “Estudo para implantação de um Dique no segmento de Canal 2221”, esta estrutura necessária para proteção do canal 2221 devido à ocorrência de cheias extremas do Riacho Moxotó. Desta forma, entende-se que tal estudo*

*substitui o projeto do dique antes indicado pelo Consórcio Projetista Ecoplan/Skill, uma vez que seus quantitativos estão sendo incluídos no Edital dos Remanescentes do Eixo Leste.*

*Esta Gerenciadora sugere que o estudo apresentado seja enviado para validação do Consórcio Projetista Ecoplan/ Skill.”*

### **Estação de Bombeamento EBV-05**

O Consórcio Projetista Ecoplan-Skill, esclarece que:

*“A cota do pátio de operação da EBV-5, conforme o projeto executivo corresponde a 505,30 m. Nas simulações hidrodinâmicas realizadas no âmbito do projeto executivo, apresentadas no documento 1240-MM0-2201-70-09-001-R01, foi constatado que o máximo nível de água a montante da EBV-05, em situação crítica, com afluência de cheia milenar nos reservatórios e suspensão brusca da operação das bombas é de 504,89 m.”*

O Consórcio Gerenciador, avalia que:

*“A Gerenciadora havia solicitado a confirmação da cota do pátio da EBV-05. De acordo com o Consórcio Projetista a cota do pátio encontra-se cerca de 0,40 em da cota da pior situação simulada.*

*Ainda de acordo com o Consórcio Projetista em todos os cenários simulados os níveis de água no sistema adutor mantiveram-se dentro dos limites aceitáveis à segurança e operacionalidade do sistema adutor. Destacou ainda que toda a dinâmica hidrológica e hidráulica está associada à ocorrência de evento pluviométrico excepcional, agravado pelo fato do sistema adutor não se encontrar em operação e do sistema de controle não estar operacional.*

*Cabe ressaltar que diferente da afirmação da projetista na frase acima o sistema adutor em específico a EBV-5 encontrava-se em operação durante o evento do dia 23/03/2020 sendo desligada apenas quando a cota do canal 2221 ultrapassou o limite operacional da EBV-5.”*



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que foram adotadas todas as medidas preventivas necessárias para manutenção da segurança e bem-estar da população residente na área de influência do Reservatório Moxotó, conforme prever:

Plano de Ação Emergencial (PSB Volume VI – 2206-PSB-2112-01-06-009-R03, disponível no Portal de Gerenciamento do Ministério do Desenvolvimento Regional;

Plano de Segurança de Barragem (PSB Volume I – 2206-PSB-2112-01-01-009-R01, disponível no Portal de Gerenciamento do Ministério do Desenvolvimento Regional.

Por meio de relatos colhidos pelo MDR e seus contratados a população atendida, a Defesa Civil do Estado de Pernambuco e Prefeitura Municipal de Sertânia, consideraram que as ações preventivas adotadas foram adequadas ao cenário de criticidade evidenciado.

Levando-se em conta o que foi observado, destacamos que o maior índice pluviométrico no município de Sertânia – PE se deu no ano de 1981, quando atingiu em março, a marca histórica de 437,00 mm. No ano de 2020, durante o mês de março, até o dia 26, os picos de chuvas no município de Sertânia, foram de aproximadamente 545,70 mm, conforme dados do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA.

Mesmo com esse evento pluviométrico excepcional ocorrido, em tempo hábil foram adotadas todas as medidas preventivas necessárias para manutenção da segurança das estruturas localizados no trecho do rio Moxotó. Além disso, ressaltamos que atualmente **todas as estruturas afetadas foram recuperadas e se encontram em operação.**

Outro importante aspecto a ser destacado, é que a Barragem de Moxotó não foi danificada com a cheia do rio Moxotó.

**Foto 7 - Execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 8 - Execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 9 - Execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 10 - Execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 11 - Execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 12 - Extração de material argilo-arenoso para execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 13 - Extração de material argilo-arenoso para execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 14 - Execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 15 - Execução de ensecadeira na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**



**Foto 16 - Finalização da ensecadeira executada na altura da estaca E-8033 do segmento de canal WBS 2221.**





## **Sobre os Autores**

### **Genivaldo Andrade de Oliveira**

Analista de Infraestrutura do Ministério da Economia desde 2012, com exercício no Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), no Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. Atualmente desempenha a função de Coordenação de Obras e Fiscalização na sub-região Leste do Nordeste Setentrional, no Departamento de Projetos Estratégicos da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (CGOF/DPE/SNSH). Atuou na iniciativa privada de 2008 a 2010 no desenvolvimento de projetos de infraestrutura e engenharia consultiva em Angola (País da África Central). Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Pós-graduado em Gerenciamento de Projetos, pela Faculdade Internacional Signorelli. Pós-graduado em Engenharia Ambiental, pela Faculdade Única de Ipatinga. Pós-graduado em Engenharia Geotécnica, pela Faculdade Única de Ipatinga.

### **Alberis Lindôso da Silva**

Analista de Infraestrutura do Ministério da Economia desde 2014, com exercício no Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), no Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. Atualmente desempenha função de Fiscal de Obras na sub-região Leste do Nordeste Setentrional, no Departamento de Projetos Estratégicos da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (CGOF/DPE/SNSH). Atuou na iniciativa privada de 1986 até 2006, em Infraestrutura e Manutenção de Equipamentos de Telecomunicações. Pós-graduado em Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, pela Universidade de Pernambuco – UPE e em Telecomunicações.

## **Stênio de Sa e Albuquerque Júnior**

Analista de Infraestrutura do Ministério da Economia desde 2011, com exercício no Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), no Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. Atualmente desempenha função de Fiscal de Obras na sub-região Leste do Nordeste Setentrional, no Departamento de Projetos Estratégicos da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (CGOF/DPE/SNSH). Atuou na iniciativa privada de 1992 até 2010 nas áreas de produção, processo, segurança do trabalho e meio ambiente em multinacionais de diversos Ramos. Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Pós-graduado em Gestão da Produção, Engenharia de Segurança do trabalho e Gestão ambiental, pela Universidade Única.

## **Renato Coelho Angelim**

Analista de Infraestrutura do Ministério da Economia desde 2011, com exercício no Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), no Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. Atualmente desempenha função de Fiscal de Obras na sub-região Leste do Nordeste Setentrional, no Departamento de Projetos Estratégicos da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (CGOF/DPE/SNSH). Atuou na iniciativa privada de 2003 até 2005 nas áreas de elaboração de projetos de obras rodoviárias. Atuou na iniciativa privada no período de 2008 a 2014 lecionando disciplinas nas áreas de matemática financeira, estatística e logística em instituições de nível superior. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Pós-graduado em Gestão da Produção, Engenharia de Segurança do trabalho e Gestão ambiental, pela Universidade Única.



## **Jéssica Álida Gomes de Abreu**

Atualmente desempenhando a função de Engenheira Civil no apoio técnico da Fiscalização de Contrato do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), no Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. Atuou na área técnica de engenharia do Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF, no período de 2013 a 2022. Graduada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Mauricio de Nassau – UNINASSAU.

## **Mauricio Serafim dos Santos**

Engenheiro Civil atualmente desempenhando a função de apoio técnico ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), no Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. Atuou na área técnica de engenharia do Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF, no período de 2008 a 2017. Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Mauricio de Nassau – UNINASSAU. Graduado em Administração pela Universidade Paulista – UNIP. Pós-graduado em Engenharia de Estruturas Hidráulicas, pela Faculdade Unyleya – UNYLEYA. MBA Gestão de Projetos em Engenharia e Arquitetura pelo Instituto de PósGraduação & Graduação – IPOG. Pós-graduado em Educação Especial, pela Unidade do Estado da Bahia – UNEB. Pós-graduado em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental, pela Universidade do Estado da Bahia –UNEB.

# Índice Remissivo

## A

adutor 2, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 17, 28, 52, 56  
adutora 10  
água 8, 9, 10, 11, 14, 24, 43, 45, 46, 52, 53, 55, 56  
águas 12, 13, 14, 15, 31, 34, 45  
alagamento 14, 15, 16, 55  
áreas de risco 12  
avaliação 12

## B

bacia 8, 9, 10, 11  
barragem 9, 10, 11

## C

canal 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58  
canal WBS 2220 6, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 52  
causas 8  
chuvas 10, 11, 12, 14, 17, 52, 57  
comunidades 8, 11, 12, 25  
condições ambientais 8

## D

danos 11, 12, 15, 28, 45, 50

## E

emergencial 17, 18, 19, 20, 21, 28, 29  
engenharia 8, 59, 61  
erosões 12, 17  
escoamento 14, 52  
estaca 10, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 40, 42, 43, 52, 54, 57, 58  
estação 14, 44  
estrutura 6, 10, 11, 12, 28, 35, 51, 55  
estruturas 11, 15, 28, 52, 57

## F

famílias 24, 25, 52  
fiscalizadores 24

## G

gestão 8



## H

hidráulico 8, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 53, 54

hídrico 11, 12, 17, 52

hidrográfica 8, 9

## I

incidente 2, 8, 28, 35, 52

## J

jusante 9, 11, 53, 54

## M

manutenção 11, 12, 17, 25, 52, 55, 57

## N

nascentes 9

normalização 12, 45, 50

## P

planejamento 9

população 11, 23, 25, 26, 27, 52, 57

projeto hidráulico 8

## R

recursos hídricos 8

registro 11, 12, 25, 28, 35, 44, 50

reservatório 9, 15

risco 12, 23, 24, 25, 62

riscos 24

rompimento 11, 13, 17, 51

ruptura 14, 52

## S

segmento 2, 6, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 52, 55, 57, 58

segurança 11, 28, 52, 56, 57

sistema 5, 9, 11, 12, 28, 53, 54, 55, 56

socioeconômicas 8

## T

tubulação 10

## V

vertedouro 11

## W

WBS 2220 6, 9, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29,  
30, 31, 32, 33, 34, 52, 53







**AYA EDITORA**  
**2023**