

ANEXO XI - PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA – PAE PARA SISTEMA DE ACUMULAÇÃO DE VOLUME - SAV

EIXO LETE - PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO
FRANCISCO – PISF.

JULY 2018



Referências Cadastrais

Cliente	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.
Localização	Brasília – DF
Título	Anexo XI – Plano de Atendimento à Emergência – PAE para Sistema de Acumulação de Volume – SAV para o Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF.
Contato	Bárbara Ferreira Mafra
E-mail	barbara.mafra@codevasf.gov.br
Líder do Projeto:	Rovena Serralha Teodoro / Fernanda Gomes Correa Laham
Gerente:	Cintia Philippi Salles
Coordenadora:	Rovena Serralha Teodoro / Fernanda Gomes Correa Laham
Projeto/centro de custo:	1.03.07.10437
Data do documento:	10/07/2018
Parceiro	CDIOX SAFETY COMÉRCIO LTDA

Elaborador/Autor	Vitor Rodrigues	Pesquisador (CDIOX)
Verificador/aprovador	Carlos Frederico Barros	Pesquisador / Coordenador (CDIOX)

Este documento é composto de 01 volume e está sendo entregue em 01 cópia impressa e 03 cópias digitais.

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Este documento foi preparado pela Arcadis logos com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Arcadis logos isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.

Apresentação

O Consórcio ARCADIS Logos – Agrar, composto pelas empresas Arcadis Logos S.A. e Agrar Consultoria e Estudos Técnicos S/c Ltda, firmou com a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf, no dia 11 de Fevereiro de 2014, o Contrato nº 0.183.00/2013, que tem como objeto a execução de Serviços especializados de apoio às ações de garantia da regularidade ambiental dos empreendimentos da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – Codevasf.

O presente relatório é parte integrante do contrato nº 0.183.00/2013, em específico a OS nº 55/2016 cujo objetivo é apoiar a Codevasf na Elaboração do Estudo de Análise de Risco – EAR, Programa de Gerenciamento de Risco – PGR e o Plano de Atendimento à Emergência – PAE para o Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. Este relatório refere-se ao PAE para o Sistema de Acumulação de Volume - SAV, sendo relatório final para apoiar a Codevasf e Ministério da Integração na obtenção da licença de operação do empreendimento junto ao IBAMA, tendo sido elaborado pela equipe técnica constante no estudo.

Este documento apresenta o Plano de Atendimento à Emergência – PAE para o Sistema de Acumulação de Volume - SAV do Sistema Eixo Leste do PISF - Projeto de Integração do Rio São Francisco, em consonância do Termo de Referência IBAMA (ANEXO 1 - PAR. 02001.001007/2016-30 - Termo de Referência para a Elaboração do Estudo de Análise de Riscos) que é a principal orientação para o atendimento ao estudo, elaborado com o objetivo do licenciamento de operação do empreendimento junto ao IBAMA.

O presente documento segue as orientações dos documentos disponibilizados no Portal PISF, no Sistema SIGGA – Sistema de Informações Geográficas de Apoio a Gestão Ambiental, da CMT Engenharia Ambiental, gestora dos programas ambientais do PISF, e complementado por matéria fornecido pela Codevasf e pelo MI-Ministério da Integração.

O relatório está estruturado em dez capítulos e anexos. O Capítulo 1 apresenta a identificação do empreendedor, do operador e do Sistema PISF, bem como a identificação das empresas consultoras e os profissionais responsáveis pela elaboração do PAE.

O capítulo 2 apresenta a estrutura do plano, bem como aspectos introdutórios do sistema e definições aplicáveis ao estudo.

O capítulo 3 apresenta os cenários acidentais considerados para o PAE. Já o capítulo 4 define a abrangência e as limitações do Plano de Atendimento à Emergência. O Capítulo 5 apresenta a Estrutura Organizacional e o Capítulo 6 o Fluxograma de Acionamento e os Níveis de Alarme.




O Capítulo 7 apresenta as ações de resposta às situações emergências, considerando as ações preliminares de resposta, o estabelecimento do nível de emergência, as ações de resposta de mitigação e as ações finais de resposta.

O Capítulo 8 define os recursos humanos e materiais necessários a operacionalização do PAE e o Capítulo 9 define a divulgação, a implantação e a integração com outras instituições e a manutenção do plano.

Por fim, tem-se o Capítulo 10 que evidencia os tipos de simulados e a periodicidade de realização dos mesmos de acordo com os cenários estimados, e os anexos com a apresentação dos mapas de inundação e o mapa de espacialização do risco.

Equipe Técnica

Quadro 01 - Equipe técnica do Consórcio Arcadis Logos – Agrar, responsável pela gestão do contrato 0.183.00/2013.

Equipe Técnica			Assinatura
Karin Ferrara Formigoni*	Responsável Técnico do Contrato	CAU/SP: A24660-3	
	Arquiteta e Urbanista	CTF/IBAMA:	
		email: karin.formigoni@arcadis.com Tel.: (11) 32263465	
Marcos Dertoni*	Responsável Técnico do Contrato	CREA/RJ: 851057889	
	Engenheiro Agrônomo	RNP: 1985105788	
		E-mail: dertoni@agrar.com.br Tel.: (21) 2240-8801	
Cintia Philippi Salles*	Coordenação Geral e Gerente do Contrato	CREA/SP: 5060314915	
	Engenheira Sanitarista e Ambiental	RNP: 2504472730	
		email: cintia.salles@arcadis.com Tel.: (11) 3226-3465 Ramal 6037	
Rovena Serralha Teodoro*	Coordenação Técnica e Operacional do Contrato	CREA/DF: 15309	
	Engenheira Ambiental	RNP: 705629384	
		Email: rovena.teodoro@arcadis.com Tel.: (61) 3224-7447	
Fernanda Gomes Correia Laham*	Coordenação Técnica e Operacional do Contrato	CAU: A 50634-6	
	Arquiteta e Urbanista	Email: fernanda.correa@arcadis.com	
		Tel.: (11) 3117-3171	

Quadro 02 - Equipe técnica da empresa CDIOX Safety Comércio Ltda, responsável pela elaboração do Plano de Atendimento à Emergência – PAE para o Sistema Acumulação de Volume – SAV do Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco - PISF.

Equipe Técnica			Assinatura
Gisele Sandres	Engenheira	CREA/RJ: 1992101509 E-mail: sandres@globo.com	
	Responsável Técnica pelo estudo		
Eduardo Granato	Engenheiro	CREA/RJ: 1980101914 RNP: 200243951-6 E-mail: egranato@cdiox.com	
	Responsável Executivo pelo estudo		
Carlos Frederico Barros	Engenheiro de Produção	CREA/RJ: 19791011306 RNP:2001066767 CTF/IBAMA: 5801036 E-mail: carlosfredericobarros@gmail.com Tel.: (21) 98709-0827	
	Coordenador Geral do Estudo		
Luiz Chaves	Engenheiro Químico	CRQ/RJ: 03314521 E-mail: luizchaves@gmail.com Tel.: (21) 99145-4996	
	Equipe Técnica		
Clarice Martins	Engenheira de Produção	CREA/RJ: 2014102875 E-mail: clarice.barros@gmail.com Tel.: (21) 98395-2901	
	Equipe Técnica		
Vitor Rodrigues	Arquiteto e Urbanista	CAU/RJ: A78719-1 CTF/IBAMA: 2953577 Email: contato.vitor.rodrigues@gmail.com Tel.: (21) 98199-5518	
	Equipe Técnica		

Índice

1. Informações Gerais	6
1.1 <i>Identificação do empreendedor.....</i>	<i>6</i>
1.2 <i>Identificação do Pré - Operador.....</i>	<i>6</i>
1.3 <i>Identificação do operador*.....</i>	<i>7</i>
1.4 <i>Identificação do Sistema Gestor do PISF.....</i>	<i>7</i>
1.5 <i>Identificação das empresas consultoras.....</i>	<i>9</i>
2. Estrutura do Plano de Atendimento à Emergência – PAE para o Sistema de Acumulação de Volume – SAV	10
2.1 <i>Introdução</i>	<i>10</i>
2.2 <i>Conceituação</i>	<i>12</i>
2.3 <i>Definições.....</i>	<i>13</i>
3. Cenários acidentais considerados	16
3.1 <i>Introdução</i>	<i>16</i>
3.2 <i>Cenários acidentais identificados no EAR e suas mitigações.....</i>	<i>17</i>
3.2.1. <i>Cenários acidentais de Inundação.....</i>	<i>18</i>
3.2.2. <i>Cenários de Perda de Controle Operacional</i>	<i>26</i>
3.2.3. <i>Cenários Acidentais de Contaminação</i>	<i>30</i>
3.2.4. <i>Cenários acidentais sem impacto significativo externo</i>	<i>35</i>
4. Abrangência e limitações do Plano	38
4.1 <i>Introdução</i>	<i>38</i>
4.2 <i>A questão regulatória e seus aspectos de abrangência.....</i>	<i>38</i>
4.2.1. <i>Legislação</i>	<i>38</i>
4.2.2. <i>Crterios Gerais de Classificação das Barragens</i>	<i>39</i>
4.3 <i>Mapas de Inundação – áreas de impacto.....</i>	<i>46</i>
4.4 <i>Limitações do plano.....</i>	<i>49</i>
4.4.1. <i>Quanto a demografia</i>	<i>49</i>
4.4.2. <i>Quanto a espacialidade</i>	<i>49</i>
4.4.3. <i>Quanto ao treinamento.....</i>	<i>49</i>
5. Estrutura organizacional, atribuições e responsabilidades	50
5.1 <i>Atribuições e Responsabilidades.....</i>	<i>50</i>
5.1.1. <i>Definição do Escopo da Liderança.....</i>	<i>50</i>
5.1.2. <i>Hierarquia Funcional</i>	<i>50</i>
5.2 <i>Estrutura Organizacional.....</i>	<i>55</i>
6. Fluxograma de Acionamento e Níveis de Alarme	61
6.1 <i>Níveis de Alarme</i>	<i>61</i>
6.2 <i>Fluxograma de acionamento</i>	<i>62</i>
6.3 <i>Sistema de Notificação e Alerta.....</i>	<i>65</i>
6.3.1 <i>Processos de Comunicação para Alerta de Evento Fora da Normalidade</i>	<i>65</i>

6.3.2	Mecanismos de alerta e notificação da população das ZAS.....	68
7.	Ações de resposta às situações emergenciais.....	69
7.1	Ações do PAE para Inundação	70
7.1.1.	Fase de Mitigação – Prevenção	70
7.1.2.	Fase de Mitigação – Preparação	72
7.1.3.	Fase de Resposta	72
7.1.4.	Fase de Recuperação.....	74
7.2	Ações do PAE para Contaminação.....	74
8.	Recursos Humanos e Materiais	76
9.	Divulgação, implantação, integração com outras instituições e manutenção do plano	83
9.1	Fluxogramas de divulgação e acionamento	85
10.	Tipos e cronogramas de exercícios teóricos e práticos, simulações, de acordo com os diferentes cenários estimados.....	87
Anexos.....		93
	Anexo I - Mapas de Inundação - NTC 1377-NTC-3500-00-00-153-R02.....	93
	Anexo II - Espacialização do Risco no Sistema de Acumulação de Volume.....	118
	Anexo III – Documento “Sistema de Notificação e Alerta”, elaborado pelo Consórcio Pré-Operador.....	121
	Anexo IV – “Relatório de Atividades Relativas ao Contrato de Pré-Operação nº 029/2017.....	122
	Anexo V – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Consórcio Pré - Operador.....	123
	Anexo VI - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART da equipe responsável pela elaboração do Estudo	124

Lista de Figuras

Figura 3-1 - Divisão por Tecnologia e Característica do Sistema PISF (Fonte: LABRISK)

Figura 3-2 - Divisão por Tecnologia e Característica do Sistema PISF (Fonte: LABRISK)

Figura 4-1 - Anexo II da resolução nº 143/2012 - Classificação de barragens de acumulação de água.

Figura 4-2 – Anexo II.1 da resolução nº 143/2012 - Classificação das Barragens de Acumulação de Água quanto a Categoria de Risco – Características Técnicas

Figura 4-3 – Anexo I.1 da resolução nº 143/2012 – Classificação quanto à Categoria de Risco – Estado de Conservação

Figura 4-4 – Anexo I. 2 da resolução nº 143/2012 – Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança de Barragem

Figura 4-5 – Classificação quanto ao Dano Potencial Associado – DPA (Resolução ANA nº 132/2016)

Figura 4-6 – Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial Associado Conforme a Resolução ANA nº 91/2012.

Figura 4-7 – Sequência lógica para determinação do DPA

Figura 4-8 - Mitigação do Risco: modelagem para mitigação de consequências. Fonte: Balbi, 2008 - Adaptado.

Figura 5-1 - Organograma simplificado do PGR/PAE

Figura 5-2 - Organograma Pré-Operador

Figura 5-3 - Organograma Operação PISF – Codevasf

Figura 6-1 - Caracterização geral das situações e condições de níveis de resposta

Figura 6-2 - Estrutura de Acionamento

Figura 6-3 - Modelo esquemático operacional do Plano de Ação de Emergência.

Figura 6-4 - Fluxograma de Comunicação Interna para ocorrências de eventos adversos

Figura 7-1 - Ciclo de Gerenciamento de Riscos e Emergência

Figura 8-1 - Mapa com a localização das Bases Operacionais de Sertânia e de Petrolândia.

Figura 8-2 - Plano de Logística – Pontos de Apoio, Tendas e Canteiros

1. Informações Gerais

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a identificação do empreendedor, do operador, das empresas consultoras e responsáveis pelo Plano de Atendimento à Emergência – PAE do Sistema de Acumulação de Volume - SAV, bem como apresentar informações acerca do modelo de gestão do Sistema PISF, qualificando os *stakeholders* deste estudo.

1.1 Identificação do empreendedor

Nome: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

CNPJ: 03.353.358/0001-96

Endereço: Esplanada dos Ministérios, Bloco "E" - CEP 70067-901

Telefone: (061) 2034 - 5827

Representante Legal: Antônio de Pádua de Deus Andrade

CPF: 286.634.203-82

Endereço: Esplanada dos Ministérios, Bloco E, CEP 70067-901, 9º andar, sala 902

CEP: 70067-901

Telefone: (061) 2034 - 5828

E-mail: padua.andrade@integracao.gov.br

Pessoa de Contato: Antônio de Pádua de Deus Andrade

CPF: 286.634.203-82

Endereço: Esplanada dos Ministérios, Bloco E, CEP 70067-901, 9º andar, sala 902

CEP: 70067-901

Telefone: (061) 2034 - 5828

E-mail: padua.andrade@integracao.gov.br

1.2 Identificação do Pré - Operador

Nome: Consórcio Operador

CNPJ: 29.138.557/0001-75

Endereço: Rodovia BR-232, KM 314, CEP 56.600-000, Distrito de Rio da Barra, Bairro: Zona Rural em Sertânia/PE

Telefone: (87) 99143.0514 - (87) 99138.6956

Representante Legal: Francisco José de Moura Filho

CPF: 110.306.074-00

Endereço: SAU/SUL, Quadra 05, Bloco N, nº 07, Salas 701 a 722, Brasília/DF

CEP: 70.070-913

Telefone: (61) 2107.0720

Pessoa de Contato: Jivaldo Vieira Santos

CPF: 964.881.315-91

Endereço: Rua João de Melo Cavalcanti, nº 69, Apto. 602, Bairro Cardeal, Arcoverde/PE.

CEP: 56.504-045

Telefone: (87) 99143.0514 - (87) 99138.6956

E-mail: jivaldo.santos@cmtengenharia.com.br

1.3 Identificação do operador*

Nome: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF

CNPJ: 00.399.857/0001-26

Endereço: SGAN 601, Conj. I Ed. Dep. Manoel Novaes. CEP: 70.830-019 - Brasília-DF

Telefone: (61) 2028-4611

(*) Decreto nº 8.207, de 13 de Março de 2014, definiu a Companhia de Desenvolvimento do Vale de São Francisco e do Parnaíba – Codevasf como operadora federal do PISF, cabendo a essa, de acordo com o art. 12, exercer as funções necessárias à operacionalização e à manutenção da infraestrutura decorrente do PISF, observando o disposto pelo órgão regulador do SGIB (art.13).

Representante Legal: Antônio Avelino Rocha de Neiva

CPF: 032.946.923-15

Endereço: SGAN 601, Conj. I Ed. Dep. Manoel Novaes. CEP: 70.830-019 - Brasília-DF

Telefone: (061) 2028 - 4666

E-mail: avelino.neiva@codevasf.gov.br

Pessoa de Contato: Antônio Avelino Rocha de Neiva

CPF: 032.946.923-15

Endereço: SGAN 601, Conj. I Ed. Dep. Manoel Novaes. CEP: 70.830-019 - Brasília-DF

Telefone: (061) 2028 - 4666

E-mail: avelino.neiva@codevasf.gov.br

1.4 Identificação do Sistema Gestor do PISF

De acordo com o Decreto nº 5.995, de 19 de Dezembro de 2006, alterado pelo Decreto nº 8.207, de 13 de Março de 2014, instituiu-se o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – SGIB para a coordenação, de competências determinadas em lei dos órgãos entidades que compõe o SGIB, com a finalidade de alcançar, entre outros, os seguintes objetivos:

I - promover a sustentabilidade da operação referente à infraestrutura hídrica a ser implantada pelo Ministério da Integração Nacional no âmbito do PISF;

II - garantir a gestão integrada, descentralizada e sustentável dos recursos hídricos disponibilizados, direta e indiretamente, pelo PISF;

III – viabilizar a melhoria das condições de abastecimento d'água na área de influência do PISF, visando atenuar os impactos advindos de situações climáticas adversas;

IV – induzir o uso eficiente dos recursos hídricos disponibilizados pelo PISF pelos setores usuários, visando ao desenvolvimento sustentável da região beneficiada pelo referido Projeto;

V – coordenar a execução do PISF.

O SGIB abrangerá a área geográfica de influência do PISF, doravante denominada Região da Integração, sendo essa composta pelo conjunto de Municípios abastecidos pelas estruturas hídricas interligadas aos Eixos Norte e Leste do PISF e aos seus ramais, inseridos nas bacias e sub bacias receptoras nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte.

O PISF será gerido por um Conselho Gestor de caráter consultivo e deliberativo, vinculado ao Ministério da Integração Nacional, com as seguintes competências:

I – estabelecimento de diretrizes para a elaboração do Plano de Gestão Anual do PISF;

II – proposição de padrões de qualidade e regras de alocação da água entre os Estados receptores;

III – proposição sistemática de alocação das vazões não contratadas;

IV – articulação e solução de conflitos entre a Operadora Federal e os Estados e entre estes;

V – acompanhamento da execução do PISF; e

VI – proposição de programas que induzam ao uso eficiente e racional dos recursos hídricos disponibilizados pelo PISF e que potencializem o desenvolvimento econômico e social da região beneficiada.

O **Conselho Gestor**, será composto, por intermédio de um representante, titular e suplente, de cada órgão, Estado ou instituição a seguir indicados:

I - Ministério da Integração Nacional, que o presidirá;

II - Casa Civil da Presidência da República;

III - Ministério da Fazenda;

IV - Ministério de Minas e Energia;

V - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;

VI - Ministério do Meio Ambiente;

VII - Estado do Ceará;

VIII - Estado do Rio Grande do Norte;

IX - Estado da Paraíba;

X - Estado de Pernambuco;

XI - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco; e

XII - Comitês das bacias hidrográficas receptoras.

Além das competências supracitados o Conselho Gestor e demais integrantes do SGIB poderão apresentar sugestões quanto às funções da Operadora Federal aos titulares dos Ministérios, inclusive detalhando:

I – os procedimentos de manutenção e operação da infraestrutura hídrica objeto do PISF;

II - os termos dos contratos de fornecimento de água, convênios e consórcios necessários à operacionalização do PISF;

III – quais as informações que serão prestadas, e em que periodicidade, ao Conselho Gestor e aos demais integrantes do SGI B;

IV – os termos do Plano de Gestão Anual, na conformidade de diretrizes do Ministério da Integração Nacional;

V – como se dará o monitoramento dos usos dos recursos hídricos no seu âmbito de atuação;

VI – os programas de indução do uso eficiente e racional da água no seu âmbito de atuação, considerando os benefícios sociais, econômicos e ambientais, na conformidade de diretrizes do Ministério da Integração Nacional; e

VII – como se dará o monitoramento contínuo dos níveis d'água do reservatório de Sobradinho, das vazões captadas e aduzidas pelos Eixos Norte e Leste, como também das vazões disponibilizadas nos portais das bacias receptoras, na instituição e manutenção de um sistema de informações do PISF, integrado ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

1.5 Identificação das empresas consultoras

Nome: Consórcio Arcadis Logos - Agrar

CNPJ: 19.583.621/0001-73

Endereço: Rua Liberó Badaró nº 377 – 15º andar – São Paulo – SP – CEP: 01.009-000

Telefone: (011) 3226-3465

Responsável Técnico pelo Contrato 0.183.00/2013: Arq. Karin Ferrara Formigoni

Responsável Técnico pelo Contrato 0.183.00/2013: Eng. Marcos Dertoni

Nome: CDIOX SAFETY COMÉRCIO LTDA

Inscrição Estadual: isenta

Inscrição Municipal: isenta

CNPJ: 05.935.557/0001-38

Endereço: Rua Visconde de Inhaúma, nº 134, sala 1112, Centro – Rio de Janeiro – RJ

Telefone: (21) 976327744 e (21) 2224-8886

Responsável Técnico pelo estudo: Eng. Gisele Sandres

Responsável Executivo pelo estudo: Eng. Eduardo Augusto Granato de Carvalho

2. Estrutura do Plano de Atendimento à Emergência – PAE para o Sistema de Acumulação de Volume – SAV

2.1 Introdução¹

O Plano de Atendimento à Emergência - PAE é um dos instrumentos do PGR – Programa de Gerenciamento de Risco, que consiste em uma série de diretrizes para o desencadear de ações, definição de responsabilidades, previsão de recursos humanos e materiais, treinamento, capacitação, bem como o pleno conhecimento das hipóteses acidentais e possíveis medidas a serem adotadas durante os atendimentos às emergências.

Com base nos riscos apontados pelo Estudo de Análise de Risco - EAR são elaborados o PAE e o PGR. O Plano de Atendimento à Emergência configura-se como um complemento do processo de controle operacional preventivo e de monitoramento, atuando como elemento de atenuação da ocorrência, e deve ser parte integrante do PGR.

O objetivo do PAE é elaborar a estrutura de atendimento a emergência contemplando os procedimentos técnicos e administrativos que deverão ser adotados; promover as medidas básicas para restringir o dano a uma área, a fim de evitar que os impactos ultrapassem os limites e atinjam em proporções maiores; indicar as ações que visam evitar impactos; ser um instrumento prático, de resposta rápida e eficaz; e definir de forma clara e objetiva as atribuições e responsabilidades de cada ator envolvido no processo.

As seleções das medidas de controle dos riscos e de atendimento as emergências deverão ser feitas com base na viabilidade e na sustentabilidade técnica das soluções e na aceitabilidade ambiental e social. O plano foi desenvolvido de forma a propiciar respostas rápidas e eficientes em eventuais situações emergenciais que tenham potencial para causar repercussões, possibilitando assim a minimização de eventuais danos às pessoas e ao patrimônio, bem como impactos ao meio ambiente.

Dentro do escopo deste plano (PAE) estarão atendidas as principais demandas inerentes a planos de respostas e mitigações de consequências a potenciais sinistros, sendo:

- Definição dos cenários de magnitude e suas mitigações de consequências;
- Atendimento à Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.
- Identificação dos Recursos Materiais e Logísticos destinados à barragem ou barragens em situação de emergência;
- Detecção, avaliação e classificação das ações de emergência para os níveis de resposta Verde, Amarelo, Laranja e Vermelho do sinistro;
- Alerta às Entidades Fiscalizadoras e aos Serviços de Defesa Civil, no âmbito da respectiva jurisdição territorial da barragem ou barragens;

¹ Item elaborado com base na nota técnica 1377-NTC-3500-00-00-153-R02 – Nota Técnica concernente aos Critérios Gerais para Elaboração dos Planos de Segurança e de Ações Emergenciais de Barragens e Canais do Sistema PISF, Eixos Norte e Leste, elaborada pelo Consórcio Concretar Engenharia e Arcadis Logos.

- Atuação na implementação das medidas corretivas que se afigurem adequadas, bem como dos procedimentos de emergência;
- Ação de alerta aos residentes que possam ser afetados por algum evento crítico nas proximidades da barragem ou barragens; e
- Assunção da responsabilidade pela remoção dos que se encontram em situação de risco iminente.

Entende-se como sinistro, qualquer situação gerada por eventos naturais ou induzidos, que, em combinação com a resposta da barragem (reservatório, vertedouro e barramento), pode dar origem às circunstâncias emergenciais e que, no caso mais extremo, pode ocasionar a sua ruptura:

- Grandezas medidas pelo sistema de observação;
- Deformações, deslocamentos e movimentos relativos, vazões drenadas e surgências;
- Expansões do concreto, fissurações, deslizamentos;
- Assentamentos excessivos no corpo da barragem, galgamentos e processos erosivos internos (*piping*).

Além destes, outras situações que podem comprometer a estabilidade ou o funcionamento ideal da barragem (barramento e vertedouro), podendo ser consideradas:

- Tempestades, sismos, cheias provocadas por precipitações intensas ou ruptura de barragens situadas a montante;
- Sabotagens ou ações de vandalismo;
- Situações internas consequentes da operação, na Sala de Emergência/Crise ou outro ponto crítico do sistema.

Para fazer face a eventuais situações de emergência devem existir recursos materiais fixos e mobilizáveis, com destaque para os meios de comunicação, fornecimento de energia, de alerta, de transporte e outros, sendo que no tocante aos recursos fixos ressalta-se a importância de itens essenciais como:

- Sistema automático de reconhecimento e análise dos indicadores piezométricos de atenção e alerta, tanto nas barragens como sistemas de instrumentação de auscultação necessários;
- Sistema de alimentação de energia elétrica para iluminação emergencial e ativação dos equipamentos e serviços de operação de barragens;
- Salas de Emergência/Crise, equipadas com sistemas de comunicações (telefones, internet e rádios de comunicação), bem como com organograma indicativo das responsabilidades, providências e sequências de tomada de decisões;
- Sistema de controle e alerta, constituído por unidades de megafonia dispersas nas comunidades estabelecidas dentro das Zonas Potencialmente Afetadas por Eventual Sinistro (ZAS).

Assim, o PAE deverá ser concebido como forma de evitar e/ou minimizar eventuais desastres oriundos da operação dos sistemas do Eixo Leste do PISF e, em especial, neste documento, de acidentes no Sistema de Acumulação de Volume, constituído de Barragens, Reservatórios, Estruturas de Controle e TUDs - Terminais d'água de uso difuso, tendo como principal cenário de sinistro a inundação à jusante.

Serão tratados também os cenários associados a contaminação das águas, mas numa abordagem operacional interna de interrupção do fornecimento e alerta para não consumo das águas pelas populações. Será especificado nas ações emergenciais.

2.2 Conceituação

“Desastre é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais” (CASTRO, 1999a). Dentre os tipos de desastres possíveis, encontram-se as inundações.

As inundações são transbordamentos de água provenientes de rios, lagos e reservatórios de barragens/açudes, provocando o alagamento temporário de terrenos, normalmente secos, como consequência de um aporte atípico de um volume de água superior ao habitual, o que pode provocar danos as pessoas e bens. Quando extensas, destroem ou danificam plantações, residências e indústrias, e exigem um grande esforço para garantir o salvamento de animais e pessoas. Essa situação de crise é mais agravada pelos prejuízos que sofrem os serviços essenciais, especialmente os relacionados à distribuição de energia elétrica, ao saneamento básico e à saúde.

Segundo o guia da Organização das Nações Unidas (ONU), as inundações, dentre todos os desastres naturais do mundo, têm o maior potencial de causar danos. Elas lideram todos os desastres no número de pessoas afetadas e nas perdas econômicas resultantes, com números que chegam a taxas alarmantes. Mais do que nunca, existe a necessidade de que os responsáveis pelas tomadas de decisão da sociedade adotem soluções para a gestão de desastres envolvendo inundações. Esses tomadores de decisões são formados pelos governantes e demais autoridades ligadas à defesa civil e à proteção da população”.

Segundo ICOLD - International Commission on Large Dams (1995), a maior parte, cerca de 70%, das rupturas ocorre nos primeiros 10 anos da barragem e, mais especialmente, no primeiro ano após o comissionamento.

O PAE deve ser testado e atualizado periodicamente, garantindo sua eficiência nas diferentes fases da vida da barragem e quando for necessária sua colocação em prática. O PAE deve conter informações e recomendações para responder a essas questões através de procedimentos a serem adotados para gerenciar as fases de uma emergência deflagrada a partir da detecção de uma situação anormal ou de insegurança.

O foco principal deste PAE é o cenário mais catastrófico do Sistema PISF que é uma ruptura de barramento ou vertedouro.

Também são feitas medidas mitigadoras de um cenário de contaminação no item “Ações de resposta a situações emergenciais”.

Seu objetivo é evitar ou minimizar o possível acidente e os danos provenientes dele através de medidas tecnicamente adequadas e ágeis. O conteúdo básico das exigências é o apresentado abaixo:

- Detecção, Avaliação e Classificação da Emergência;
- Preparação (Procedimentos de Resposta, Sistemas de comunicação, Recursos necessários);
- Responsabilidades;
- Procedimentos de notificação;

- Mapas de Inundação; e
- Documentos para desenvolvimento e manutenção do plano.

Portanto, um PAE para barragens deve conter: a identificação dos potenciais eventos ou deteriorações, que podem oferecer perigo para a barragem e as formas de os mitigar ou de responder a eles caso ocorram; os mapas de inundação para diferentes cenários de acidentes, que possibilitarão avaliar os efeitos que o acidente pode trazer caso se concretize, permitindo o adequado planejamento por parte das autoridades de defesa civil; e a definição das responsabilidades para cada ação ou tomada de decisão associada ao fluxo de notificações.

2.3 Definições

A seguir são apresentadas algumas definições de termos utilizados ao longo do PAE para auxiliar na compreensão do documento.

ADA - Área Diretamente Afetada do empreendimento: área prevista de impacto direto em decorrência da operação do Projeto de Integração PISF corresponde a superfícies restritas, se comparadas às grandes dimensões do empreendimento como um todo. A faixa de domínio dos canais, túneis e aquedutos, por exemplo, ocupará uma faixa nunca superior a 200m. Os reservatórios a serem formados pelo Projeto, com função predominante de regulação diária da operação das estações de bombeamento, têm áreas de inundação entre 0,45 e 12 km². As estações elevatórias são pontuais. Não obstante, os estudos voltados para a Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto de Integração PISF foram realizados abrangendo um espaço substancialmente superior às áreas de contato direto entre o empreendimento e o ambiente, definido mediante o traçado de faixas de 5 km de cada lado dos canais e reservatórios implantados. Desse modo, buscou-se garantir que os pontos e áreas próximos às estruturas do sistema adutor a ser implantado e que, eventualmente, poderão sofrer interferências em decorrência da presença do empreendimento em todas as suas fases, tenham sido considerados na caracterização da Área Diretamente Afetada – ADA. Com este critério, buscou-se:

- facilitar a visualização da extensão espacial dos elementos ambientais diretamente atingidos pelo empreendimento, que podem se constituir em partes de sistemas que ocupam superfícies mais abrangentes;
- incluir nos estudos de caracterização ambiental em nível local elementos físico-bióticos, tais como áreas naturais preservadas, e antrópicos, como povoados e assentamentos, vizinhos ao empreendimento, e, portanto, potencialmente passíveis de apresentarem interações diretas na fase operacional;
- tornar disponíveis conhecimentos que permitam, na fase operacional do projeto, a definição de alternativas de remanejamento espacial de elementos construtivos e de medidas preventivas e mitigadoras, visando evitar e/ou minimizar interferências ambientais negativas, em especial às relativas a riscos.

A definição da ADA é de especial interesse para o estudo de riscos, pois os efeitos dos impactos dos eventos indesejados dos cenários ocorrem prioritariamente nesta área ou tem sua primeira manifestação nela.

AID - Área de Influência Direta, compreendendo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba, contemplado 89 municípios, território em que se dão majoritariamente as transformações ambientais diretas decorrentes do Empreendimento que compreende uma superfície da ordem de 66.500 km², envolvendo uma extensão de canais, aquedutos, túneis e reservatórios de passagem ou distribuição, de pequeno porte, e mais cerca de 750 km dos leitos naturais que formam as bacias receptoras

All - Área de Influência Indireta – com cerca de 787.000 km², onde ocorrem os processos físicos, bióticos e antrópicos espacialmente mais abrangentes (ou regionais) com a qual o Sistema PISF estabelece interações principalmente através de efeitos indiretos.

Acidente - Um evento indesejável que resulta em dano a: pessoa, instalação e/ou meio ambiente.

Grupo de ação (GPER - Grupo de Pronto Emprego e Resposta) - com mobilidade rápida com bases territoriais nas 3 Estações fixas de monitoramento e resposta com capacidade operacional de intervenção para todos os eventos de severidade média e alta (região ALARP amarela e vermelha), sendo uma base operacional central localizada no canteiro de obras no distrito de Rio da Barra, município de Sertânia-PE, uma base de apoio em Petrolândia-PE e uma Base Operacional de Apoio – EBV 1.

É o conjunto de recursos humanos especialmente treinados e capacitados para intervenção em situações de emergência apoiados em recursos materiais específicos e procedimentos operacionais previamente estabelecidos e treinados, com a finalidade de eliminar ou minimizar uma situação de emergência inesperada e indesejável.

Emergência - Toda ocorrência anormal, que foge ao controle de um processo, sistema ou atividade, da qual possam resultar danos a pessoas, ao meio ambiente, a equipamentos ou ao patrimônio próprio ou de terceiros, envolvendo atividades ou instalações industriais.

Exercício Simulado - Exercício prático realizado periodicamente para manter a equipe de emergência (brigada, bombeiros, grupo de apoio, etc.) e os ocupantes das edificações em condições de enfrentar uma situação real de emergência.

Incidente Ambiental - Evento indesejável que poderia resultar em um prejuízo ou danos ao meio ambiente.

Inspeção - Método para detecção e correção de perdas potenciais, antes de sua ocorrência, cujos focos são máquinas, equipamentos, materiais, estruturas ou áreas que podem resultar em problemas quando desgastadas, danificadas, mal utilizadas ou empregadas.

Perigo - Fonte ou situação com potencial de provocar danos em termos de ferimentos humanos ou problemas de saúde, danos à propriedade, ao meio ambiente, ou uma combinação disto.

PISF - Projeto de Integração do São Francisco

Ponto de Encontro Seguro - Local seguro e protegido dos efeitos do sinistro.

Relatório Emergencial (RE) - Documento completo da ocorrência e de suas causas, exigido pelo órgão ambiental aos responsáveis pela atividade objeto da situação de emergência.

Risco - Combinação da probabilidade e a severidade de ocorrer um evento perigoso especificado.

Rota de Evacuação - Caminhos e saídas a serem percorridos pelas pessoas em evacuação para um rápido e seguro abandono de qualquer local da inseguro até o ponto de encontro previamente determinado pelo plano de emergência.

Sinistro - Qualquer situação gerada por eventos naturais ou induzidos, que, em combinação com a resposta da barragem (reservatório, vertedouro e barramento), pode dar origem à circunstâncias emergenciais e que, no caso mais extremo, pode ocasionar a sua ruptura.

ZAS – Zona potencialmente afetada por eventual sinistro.

3. Cenários acidentais considerados

3.1 Introdução

Os Subsistemas/Grupos a serem estudados, que compõem os elementos do Sistema, segundo a Metodologia proposta no EAR, são descritos conforme figuras 3.1 e 3.2 a seguir.



Figura 3-1 - Divisão por Tecnologia e Característica do Sistema PISF (Fonte: LABRISK)

Para cada Subsistema/Grupo a metodologia proposta no EAR identifica seus componentes de forma a analisá-los e desenvolver as soluções de mitigação. Para cada subsistema é determinado um conjunto de Elementos/Componentes que os compõem (Figura 3.2), onde será feito um *break down* para identificação.



Figura 3-2 - Divisão por Tecnologia e Característica do Sistema PISF (Fonte: LABRISK)

Componentes do Sistema PISF (Fonte: LABRISK)

A estrutura dos Componentes do Sistema PISF (Figura 3.1), neste PAE, terá abordada o Sistema de Acumulação de Volume

O sistema de Acumulação de Volume envolve as Barragens, Reservatórios, Estações de controle e TUDs, terminais d'água de uso difuso.

O cenário acidente estimado, de maior potencial de magnitude de impacto, com provável dano, segundo as análises, para fora dos limites da ADA do PISF, é a Ruptura de barramento e ou vertedouro, que cria condições de alto risco social e impacto sócio ambiental significativo. Além deste cenário, todos associados a eventos de Inundação à jusante serão abordados nos planos de resposta.

Também serão tratados os cenários acidentais de contaminação de águas. Os demais cenários não serão considerados, pois não necessitam de mitigações externas, pois são de risco operacional interno, não tendo tratamento no PAE.

Detalhamento acerca dos cenários considerados para o PAE são apresentados no item 3.1 a seguir.

3.2 Cenários acidentais identificados no EAR e suas mitigações

O sistema de Acumulação de Volume envolve as Barragens, Reservatórios, Estações de controle e TUD's, terminais d'água de uso difuso.

As Fichas Estruturantes de Risco do Sistema de Acumulação de Volume foram desenvolvidas para a identificação de perigos e diagnóstico dos riscos associados aos cenários de acidentes (evento indesejado), as ameaças e às condições operacionais do sistema e avaliado.

Os cenários de acidentes percebidos e identificados no Estudo de Análise de Risco - EAR são apresentados no Quadro 3.1 para posterior tratamento nas Fichas Estruturantes de Risco.

Quadro 3-1 - Cenários de acidentes identificados para o Sistema de Acumulação de Volume

Número do da Ficha Estruturante de Risco	Cenário Percebido
SAV-001	Inundação à jusante
SAV-002	Inundação à jusante
SAV-003	Inundação à jusante
SAV-004	Perda de controle operacional
SAV-005	Perda de controle operacional
SAV-006	Perda de segurança hídrica
SAV-007	Negligência Operacional e Aumento do Risco residual do Sistema PISF
SAV-008	Uso inadequado de reservatórios e corpos d'água adjacentes

Serão tratados no PAE os cenários acidentais de inundação (SAV-001, SAV-002 e SAV-003), os cenários de perda operacional (SAV-004 e SAV-005) e os cenários acidentais de contaminação (SAV-006 e SAV-008) que geram impactos externos de magnitude.

Os cenários apresentados nas fichas estruturas de risco SAV-004, SAV-005 e SAV-007 foram considerados cenários acidentais sem impacto significativo externo e, portanto, não necessitam de mitigações externas, pois são de risco operacional interno, não tendo tratamento no PAE.

3.2.1. Cenários acidentais de Inundação

O PAE tratará das mitigações das consequências destas Fichas Estruturantes de Risco do Sistema de Acumulação de Volume, que definem os cenários de impacto significativo exógeno de inundação à jusante, que são:

Quadro 3-2 - Cenários Acidentais de Inundação para o Sistema de Acumulação de Volume

Número do da Ficha Estruturante de Risco	Cenário Percebido
SAV-001	Inundação à jusante
SAV-002	Inundação à jusante
SAV-003	Inundação à jusante

▪ **Cenário: Inundação à jusante**

A ficha SAV-001 descreve um risco humano de grandes proporções, uma perda operacional de grande perturbação e um potencial de agressão ambiental alto. Este evento se enquadra no de maior severidade no sistema PISF, tendo impacto psicossocial de maior monta, provavelmente gerando a interrupção de médio a longo prazo do Eixo Leste. Também é importante de se salientar é a perda patrimonial associada aos esforços de recuperação com alto custo orçamentário de uma intervenção deste porte. Cabe comentar que haverá impacto de ordem pública, podendo haver cassação de licença de operação do Sistema num evento desta proporção e natureza. Logo sua mitigação se torna fundamental para operação do Sistema PISF.

Quadro 3-3 – Ficha Estruturante de Risco – SAV 001

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-001
Projeto	PISF					
Unidade	Eixo Leste					
Área	01 Sistema de Acumulação de Volume/ 02 Sistema de Recalque/ 03 Sistema de Energia e Controle / 04 Sistema de Transferência de Volume					01
Área de Risco / Perigo	Barragens / Vertedouro X	Segmento de canal	Sistema de Drenagem Interna do canal	Galerias	Estrutura de Controle e CCO	Estações de bombeamento / Recalque – EB/ER
	Reservatórios	Aquedutos	Sistema de Drenagem Superficial/Canais de drenagem/Canaletas / Drenos	Sistema Viário/estradas	Linhas de Transmissão	Tomada de entrada-forebay de entrada
	Tomadas d'água de usos difusos (TUDs)	Aduadoras	Sistema de Drenagem Superficial/ Overchutes	Sistema Viário/pontes	Linhas de Distribuição	Estrutura de controle de saída d'água-forebay
	Estrutura de Controle - saída de água	Túneis	Sistema de Drenagem Superficiais /Bueiros	Sistema Viário/ passarelas/ acessos	Subestação	Outros

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-001
	do reservatório					
Tipologia do Risco	Legal e Trabalhista	Saúde Ocupacional	Patrimonial	Operacional	Ambiental	Humano
			X	X	X	X
RISCO ASSOCIADO / CENÁRIOS PERCEBIDOS	Inundação à jusante					
EVENTO INDESEJADO / PERTURBADOR	Ruptura do barramento					
MITIGAÇÃO DAS AMEAÇAS						
Ameaças	<p>A1. Procedimentos operacionais incorretos na operação e manutenção das barragens</p> <p>A2. Plano de Segurança e de Ações Emergenciais das Barragens e Canais do PISF incompleto</p> <p>A3. Construção em desacordo com o projeto</p> <p>A4. Manutenção inadequada da estrutura da barragem</p> <p>A5. Estruturas de barramentos receptoras do sistema adutor do PISF em situação técnica inadequada</p> <p>A6. Sistema de monitoramento de instrumentação e auscultação deficiente</p> <p>A7 Sistema de controle e operação inoperante</p>					
Barreiras	<p>B1.1 Cumprimento da Política Nacional de Segurança de Barragens - Lei nº 12.334/2010</p> <p>B1.2 Estabelecer um único plano integrado de Segurança de barragens e de Ações Emergenciais em consonância com a lei nº 12.334/2010 - PNSB</p> <p>B1.3 Programa de controle de ravinamento nos taludes e barramento que evite possibilidades de fissuramento/piping</p> <p>B1.4 Manutenção operacional do Programa 22 - Monitoramento de qualidade da água e limnologia do Programa Ambiental Básico PBA em apoio ao sistema de monitoramento de auscultação do barramento e a processos durante a fase de operação.</p> <p>B1.5 Desenvolver e implantar Programa de potenciais roedores e agressores aos elementos do barramento.</p> <p>B1.6 Manutenção operacional do Programa 27 - Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos durante a fase de operação</p> <p>B2.1 Atendimento a resolução nº 91, de 02/04/2012, da ANA quanto a atualização, qualificação técnica, conteúdo e detalhamento do Plano de Segurança de barragens</p> <p>B2.2 Extensão e detalhamento do Plano de Segurança da Barragem conforme parágrafo 1, artigo 6 da resolução nº 91 de 02/04/2012 da ANA</p> <p>B2.3 Toda barragem do Sistema PISF deverá ter plano de ação de emergência conforme parágrafo 2, artigo 6 da resolução nº.91 de 02/04/2012 da ANA</p> <p>B2.4 Classificação das barragens deverá atender quanto categoria de risco, dano potencial e volume do reservatório atenderá a resolução nº143 de 10/07/2012 da ANA</p> <p>B2.5 Estruturar as equipes do Gerenciamento do Plano de Segurança e do PAE para todas as barragens com qualificação e dimensionamento adequados</p> <p>B2.6 Ter um sistema de alerta para populações residentes nas áreas inundáveis conforme a Norma Técnica 1377-NTC-3500-00-00-153-R01 Concernente aos Critérios Gerais para Elaboração dos Planos de Segurança de Barragens do Sistema PISF, Eixos Norte e Leste e nas Zonas potencialmente afetadas por eventual sinistro-ZAS</p> <p>B2.7 Ter um sistema de alerta específico para populações residentes nas áreas inundáveis das barragens de enquadramento C (Barreiros, Campos e Barro Branco) e enquadramento A (Copiti), conforme a Norma</p>					

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-001
	<p>Técnica 1377-NTC-3500-00-00-153-R01 Concernente aos Critérios Gerais para Elaboração dos Planos de Segurança de Barragens do Sistema PISF, Eixos Norte e Leste AGOSTO/2016</p> <p>B2.8 Criar um grupo de ação com mobilidade rápida com bases territoriais nas EBV's - Estações de bombeamento com capacidade operacional de intervenção para todos os eventos de severidade média e alta (região ALARP amarela e vermelha) com distância não superior a 30 km.</p> <p>B2.9 Ter Manual de Operação do Sistema atualizado com periodicidade revisional de 6 meses</p> <p>B2.10 Desenvolver e adequar os PAE's - Planos de Ação Emergencial de cada barragem</p> <p>B2.11 Criar sala de crise para eventos de severidade média e alta com seus equipamentos para monitoramento remoto e comitê de crise com qualificação e delegação para as ações necessárias com duas unidades, sendo uma na sede do CCO-Centro de controle e operação do PISF e na sede do operador do sistema</p> <p>B2.12 Criar um sistema de vigilância aérea por VANT - veículo aéreo não tripulado em todo o Sistema PISF, alimentando a sala de controle – CCO e sala de crise</p> <p>B2.13 Áreas de inundação em caso de ruptura definidas com critérios e metodologia técnicas adequadas, e com atualização demográfica anual em censo e georreferenciamento, por unidade residencial, comercial e industrial.</p> <p>B2.14 Desenvolvimento de laudo pericial completo do acidente de perda de contenção do barramento de Barreiros para incorporação de expertise na operação do Sistema PISF</p> <p>B2.15 Avaliação estrutural e de parâmetros de operação da enseadeira para operação temporária do Reservatório de Barreiros</p> <p>B2.16 Implementação de sistema de comunicação de acidentes de dano humano e material ao IBAMA em barragens, ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad) do Ministério da Integração Nacional (MI) e a ANA-Agência Nacional de Águas em tempo real</p> <p>B3.1 Desenvolver programa de validação do "as built" de cada construção/obra, visando atender a resolução nº 143 de 10/07/2012 da ANA, item Documento de projeto da classificação quanto a categoria de risco</p> <p>B3.2 Obter para cada obra do Sistema PISF laudo periciais e ou certificação das condições operacionais dos construtores validando a qualidade final da obra e o cumprimento dos requisitos de projeto</p> <p>B3.3 Verificação e validação de todos os manuais de controle e operação dos instrumentos de auscultação, atendendo as NTC's complementares -058-R01 e 1377-NTC-3500-00-00-054-R01, 1377-NTC-3500-00-00-061-R01, 1377-NTC-3500-00-00-058-R01 e 1230-NTC-2105-04-02-0003-R00-Reservatório Braúnas</p> <p>B3.4 Operacionalização do SDSC (Sistema Digital de Supervisão e Controle) conforme experiência obtida no acidente da Barragem de Barreiros.</p> <p>B3.5 Manutenção e operação de um sistema de procedimentos de monitoramento das grandezas geotécnicas, integridade mecânica e estrutural e hidrodinâmicas dos barramentos, canais e do Sistema PISF</p> <p>B3.6 Implementar um sistema informatizado de registro e análise de dados de instrumentação e auscultação, conforme modelo similar ao SSB – Sistema de segurança de barragens da Empresa Furnas, atendendo barragens e canais, percebido pela gerenciadora como aderente ao ambiente do PISF</p> <p>B3.7 Verificar se os requisitos de projeto estão atendendo os parâmetros locais de sismicidade e falhas geológicas</p> <p>B3.8 Avaliar e cotejar parâmetros de projeto diante da situação operacional para correção e atendimento dos requisitos de projeto</p> <p>B4.1 Implementar e operacionalizar Plano de manutenção corretiva, preventiva e preditiva de integridade estrutural do barramento/TUD /vertedouro e de integridade mecânica de equipamentos sendo cumprido,</p> <p>B4.2 Criar e operacionalizar Programa ativo de manutenção de limpeza de ravinamento no enrocamento e nos taludes</p> <p>B4.3 Criar estrutura mínima de resposta emergencial rápida de pronto emprego com equipes e equipamentos com bases locais de intervenção por trecho do sistema.</p> <p>B5.1 Fazer estudos técnicos de adequação dos barramentos ao longo dos leitos dos rios intermitentes receptores de adução do PISF para evitar comprometimentos destas estruturas e impedimento de adução pelo Sistema PISF.</p> <p>B7 Descentralização do sistema de controle (CCO) e das estruturas de resposta (PAE/PPCE)</p>	

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-001
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Barreiras	EFB. Não adoção da legislação pertinente integralmente EFB. Não cumprimento dos programas do PBA-Plano Básico Ambiental EFB. Não implantação do programa de gerenciamento de riscos e seus planos de contingencia e resposta (PAE/PPCE) EF B7 Centralização de resposta e controle	
EFC- Ações para Integridade da Barreira	EFC B Criar uma cultura de segurança no operador do Sistema PISF	
Mecanismos associados às Barreiras	PGR ativo e operacional Pleno cumprimento de um plano de segurança de barragens dentro da Legislação da ANA	
Observações <i>Referentes a Políticas, Processos de Planejamento, Execução e Operação</i>		
MITIGAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		
Consequências	C1 Ruptura catastrófica abrupta e rápida do barramento C2 Processo de ruptura lento e previsível	
Mitigações	M. C Plano de Ações Emergenciais estabelecidos e testados em simulação anual M.C Sistema de monitoramento, instrumentação e auscultação do barramento com capacidade de detecção da evolução do sinistro M.C Sistema de alerta a comunidade reativo ao sinistro eficaz e ágil M.C Rede conjunta do operador e entes públicos treinados e capacitados para ação coordenada de evacuação M.C Estrutura organizacional do PGR do operador capacitada para resposta	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Mitigações	EF M Falta de coordenação do operador com o sistema público de reação EF M Planos de respostas tecnicamente mal concebidos com incompetências gerenciais e deficiência de recursos materiais	
EFC- Ações para Integridade de Mitigações	EFC M Criar Indicadores de desempenho no PGR que deem visibilidade ao não cumprimento dos procedimentos, protocolos e processos de todos os sistemas operacionais do PISF linkados ao Sistema informatizado de gestão de risco	
Mecanismos associados às Mitigações	PGR implementado com metodologia BowTie e software de gestão do PGR	

■ **Cenário: Inundação à jusante**

A ficha SAV-002 trata dos vertedouros, que não estão na estrutura dos barramentos e se configuram como um risco adicional para inundação à jusante. Cabe frisar que deverão ser feitos estudos adicionais de risco quanto a área de inundação advindo deste evento.

Quadro 3-4– Ficha Estruturante de Risco – SAV 002

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-002
Projeto	PISF					
Unidade	Eixo Leste					
Área	01 Sistema de Acumulação de Volume/ 02 Sistema de Recalque/ 03 Sistema de Energia e Controle / 04 Sistema de Transferência de Volume					01
Área de Risco / Perigo	Barragens / Vertedouro X	Segmento de canal	Sistema de Drenagem Interna do canal	Galerias	Estrutura de Controle e CCO	Estações de bombeamento / Recalque – EB/ER
	Reservatórios	Aquedutos	Sistema de Drenagem Superficial/ Canais de drenagem/ Canaletas / Drenos	Sistema Viário/estradas	Linhas de Transmissão	Tomada de entrada-forebay de entrada
	Tomadas d'água de usos difusos (TUDs)	Aduadoras	Sistema de Drenagem Superficial/ Overchutes	Sistema Viário/pontes	Linhas de Distribuição	Estrutura de controle de saída d'água-forebay
	Estrutura de Controle -saída de água do reservatório	Túneis	Sistema de Drenagem Superficiais / Bueiros	Sistema Viário/ passarelas/ acessos	Subestação	Outros
Tipologia do Risco	Legal e Trabalhista	Saúde Ocupacional	Patrimonial	Operacional	Ambiental	Humano
			X	X	X	X
RISCO ASSOCIADO / CENÁRIOS PERCEBIDOS	Inundação à jusante					
EVENTO INDESEJADO / PERTURBADOR	Ruptura de vertedouro (vertedouros estruturalmente independentes do barramento)					
MITIGAÇÃO DAS AMEAÇAS						
Ameaças	A1. Procedimentos operacionais incorretos na operação e manutenção das barragens A2. Plano de Segurança e de Ações Emergenciais das Barragens e Canais do PISF incompleto A3. Construção em desacordo com o projeto A4. Manutenção inadequada da estrutura da barragem A5 Falha estrutural A6 Erosão de taludes laterais a estrutura					
Barreiras	B6.1 - Manutenção operacional do Programa 27 - Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos durante a fase de operação BM Manutenção operacional do Programa - 25 do Programa de Monitoramento do Sistema Adutor durante a fase de operação B Desenvolver estudo de impacto de área de inundação a jusante do vertedouro e plano de emergência conexo					

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-002
	<p>B1.1 Cumprimento da Política Nacional de Segurança de Barragens - lei nº 12.334/2010</p> <p>B1.2 Estabelecer um único plano integrado de Segurança de barragens e de Ações Emergenciais em consonância com a lei nº 12.334/2010 -PNSB</p> <p>B2.1 Atendimento a resolução nº91 de 02/04/2012 da ANA quanto a atualização, qualificação técnica, conteúdo e detalhamento do Plano de Segurança de barragens</p> <p>B2.2 Extensão e detalhamento do Plano de Segurança da Barragem conforme parágrafo 1, artigo 6 da resolução nº 91 de 02/04/2012 da ANA</p> <p>B2.3 Toda barragem do Sistema PISF deverá ter plano de ação de emergência conforme parágrafo 2, artigo 6 da resolução nº 91 de 02/04/2012 da ANA</p> <p>B2.4 Classificação das barragens deverá atender quanto categoria de risco, dano potencial e volume do reservatório atenderá a resolução nº143 de 10/07/2012 da ANA</p> <p>B2.5 Estruturar as equipes do Gerenciamento do Plano de Segurança e do PAE para todas as barragens com qualificação e dimensionamento adequados</p> <p>B2.6 Ter um sistema de alerta para populações residentes nas áreas inundáveis conforme a Norma Técnica 1377-NTC-3500-00-00-153-R01 Concernente aos Critérios Gerais para B2.7 Elaboração dos Planos de Segurança de Barragens do Sistema PISF, Eixos Norte e Leste e nas Zonas potencialmente afetadas por eventual sinistro-ZAS</p> <p>B2.8 Criar um grupo de ação com mobilidade rápida com bases territoriais nas EBV's-Estações de bombeamento com capacidade operacional de intervenção para todos os eventos de severidade média e alta (região ALARP amarela e vermelha) com distância não superior a 30 km.</p> <p>B2.9 Ter Manual de Operação do Sistema atualizado com periodicidade revisional de 6 meses</p> <p>B2.10 Desenvolver e adequar os PAE's-Planos de Ação Emergencial de cada vertedouro independente</p> <p>B2.11 Criar sala de crise para eventos de severidade média e alta com seus equipamentos para monitoramento remoto e comitê de crise com qualificação e delegação para as ações necessárias com duas unidades, sendo uma na sede do CCO-Centro de controle e operação do PISF e na sede do operador do sistema</p> <p>B2.12 Criar um sistema de vigilância aérea por VANT- veículo aéreo não tripulado em todo o Sistema PISF, alimentando a sala de controle – CCO e sala de crise</p> <p>B2.13 Áreas de inundação em caso de ruptura definidas com critérios e metodologia técnicas adequadas, e com atualização demográfica anual em censo e georreferenciamento, por unidade residencial, comercial e industrial.</p> <p>B3.1 Desenvolver programa de validação do "as built "de cada construção/obra, visando atender a resolução nº.143 de 10/07/2012 da ANA, item Documento de projeto da classificação quanto a categoria de risco</p> <p>B3.2 Obter para cada obra do Sistema PISF laudo periciais e ou certificação das condições operacionais dos construtores validando a qualidade final da obra e o cumprimento dos requisitos de projeto</p> <p>B3.3 Verificação e validação de todos os manuais de controle e operação dos instrumentos de auscultação, atendendo as NTC's complementares -058-R01 e 1377-NTC-3500-00-00-054-R01, 1377-NTC-3500-00-00-061-R01, 1377-NTC-3500-00-00-058-R01 e 1230-NTC-2105-04-02-0003-R00-Reservatório Braúnas</p>	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Barreiras	<p>EFB. Não adoção da legislação pertinente integralmente</p> <p>EFB. Não cumprimento dos programas do PBA - Plano Básico Ambiental</p> <p>EFB. Não implantação do programa de gerenciamento de riscos e seus planos de contingência e resposta (PAE/PPCE)</p>	
EFC- Ações para Integridade da Barreira	<p>EFC B Criar uma cultura de segurança no operador do Sistema PISF</p> <p>EFC B PGR ativo e operacional</p> <p>EFC B Pleno cumprimento de um plano de segurança de barragens dentro da Legislação da ANA</p>	
Mecanismos associados às Barreiras		

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-002
Observações <i>Referentes a Políticas, Processos de Planejamento, Execução e Operação</i>		
MITIGAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		
Consequências	C1 Ruptura catastrófica abrupta e rápida da estrutura C2 Processo de ruptura lento e previsível	
Mitigações	M. C Plano de Ações Emergenciais estabelecidos e testados em simulação anual M.C Sistema de monitoramento, instrumentação e auscultação do barramento com capacidade de detecção da evolução do sinistro M.C Sistema de alerta a comunidade reativo ao sinistro eficaz e ágil M.C Rede conjunta do operador e entes públicos treinados e capacitados para ação coordenada de evacuação M.C Estrutura organizacional do PGR do operador capacitada para resposta	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Mitigações	EF M Falta de coordenação do operador com o sistema público de reação EF M Planos de respostas tecnicamente mal concebidos com incompetências gerenciais e deficiência de recursos materiais	
EFC- Ações para Integridade de Mitigações	EFC M Criar Indicadores de desempenho no PGR que deem visibilidade ao não cumprimento dos procedimentos, protocolos e processos dos sistemas operacionais do PISF linkados ao Sistema informatizado de gestão de risco	
Mecanismos associados às Mitigações	PGR implementado com metodologia BowTie e software de gestão do PGR	

▪ **Cenário: Inundação à jusante**

A ficha SAV-003 tem uma similaridade com o evento da ficha SAV-002 nos impactos, no entanto, se configura como um aspecto extremamente gerenciável ao se ter uma capacidade operacional eficaz e um sistema de monitoramento ativo.

Quadro 3-5 – Ficha Estruturante de Risco – SAV 003

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-003
Projeto	PISF					
Unidade	Eixo Leste					
Área	01 Sistema de Acumulação de Volume / 02 Sistema de Recalque / 03 Sistema de Energia e Controle / 04 Sistema de Transferência de Volume					
Área de Risco / Perigo	Barragens/ Vertedouro	Segmento de canal	Sistema de Drenagem Interna do canal	Galerias	Estrutura de Controle e CCO	Estações de bombeamento / Recalque – EB/ ER

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-003
	Reservatórios X	Aquedutos	Sistema de Drenagem Superficial/ Canais de drenagem/ Canaletas / Drenos	Sistema Viário/ estradas	Linhas de Transmissão	Tomada de entrada-forebay de entrada
	Tomadas d'água de usos difusos (TUDs)	Aduadoras	Sistema de Drenagem Superficial/ Overchutes	Sistema Viário/ pontes	Linhas de Distribuição	Estrutura de controle de saída d'água-forebay
	Estrutura de Controle -saída de água do reservatório	Túneis	Sistema de Drenagem Superficiais /Bueiros	Sistema Viário/ passarelas/ acessos	Subestação	Outros
Tipologia do Risco	Legal e Trabalhista	Saúde Ocupacional	Patrimonial	Operacional	Ambiental	Humano
				X	X	X
RISCO ASSOCIADO / CENÁRIOS PERCEBIDOS	Inundação à Jusante					
EVENTO INDESEJADO / PERTURBADOR	Vertimento/ Transbordamento pelo vertedouro					
MITIGAÇÃO DAS AMEAÇAS						
Ameaças	A.1 - Vazamento pelo vertedouro devido regime hidrológico severo. A2 - Má operação de volume pelo operador					
Barreiras	B1.1 - Implantar Sistema de monitoramento de níveis dos reservatórios das barragens do Sistema PISF conforme o Programa de Monitoramento do Sistema Aduador nº 25 que preconiza os seguintes objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Propor sistema de monitoramento das estruturas hidráulicas e elétricas responsáveis pela adução e dos corpos e cursos d'água receptores envolvidos na Integração das Águas do São Francisco. ▪ Acompanhar o sistema de monitoramento das estruturas hidráulicas e elétricas responsáveis pela adução e elaborar um sistema de monitoramento de rios e reservatórios das bacias receptoras do sistema de Integração das Águas do São Francisco. ▪ Propor uma rede de monitoramento para as instalações do Sistema de Obras de Adução; ▪ Propor uma rede de monitoramento para os rios e reservatórios das Bacias Receptoras; ▪ Sugerir como será realizada a transmissão das informações e seu armazenamento em um banco de dados no Centro de Controle e Operação (CCO); ▪ Recomendar formas de parceria com órgãos estaduais e federais que atuem em áreas como recursos hídricos, meteorologia, meio ambiente e ciências espaciais para operação e manutenção das redes de monitoramento. B1.2 Desenvolver estudos de áreas de risco para inundação para os reservatórios onde o vertedouro está dissociado do barramento.					
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Barreiras	EFB. Perda de capacidade operacional do CCO EFB. PAE/PPCE incompleto para situação de transbordamento EFB. Não adoção da legislação pertinente integralmente					

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-003
	EFB. Não cumprimento dos programas do PBA - Plano Básico Ambiental EFB. Não implantação do programa de gerenciamento de riscos e seus planos de contingência e resposta (PAE/PPCE) EF B Centralização de resposta e controle	
EFC- Ações para Integridade da Barreira	EFC BPAE/PPCE implementado	
Mecanismos associados às Barreiras	PGR ativo	
Observações <i>Referentes a Políticas, Processos de Planejamento, Execução e Operação</i>		
MITIGAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		
Consequências	Inundação devido vertimento não previsto	
Mitigações	M. C Plano de Ações Emergenciais estabelecidos e testados em simulação anual M.C Sistema de alerta a comunidade reativo ao sinistro eficaz e ágil M.C Rede conjunta do operador e entes públicos treinados e capacitados para ação coordenada de evacuação M.C Estrutura organizacional do PGR do operador capacitada para resposta M.C Sistema controle de nível de reservatórios integrado ao CCO interrompendo o fluxo	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Mitigações	EF M Planos de resposta inadequado EF M Sistema de controle de operações incapacitado de interromper fluxo	
EFC- Ações para Integridade de Mitigações	EFC PGR ativo	
Mecanismos associados às Mitigações		

3.2.2. Cenários de Perda de Controle Operacional

O PAE tratará das mitigações das consequências destas Fichas Estruturantes de Risco do Sistema de Acumulação de Volume, que definem os cenários de impacto significativo referente a Perda de Controle Operacional.

Quadro 3-6 - Cenários Acidentais de Perda de Controle Operacional para o SAV

Número do da Ficha Estruturante de Risco	Cenário Percebido
SAV-004	Perda de Controle Operacional
SAV-005	Perda de Controle Operacional

▪ **Cenário: Perda de Controle Operacional**

A estrutura de controle é um dos mais importantes elementos de regulação dos reservatórios. Na ficha SAV 004 descrevemos como sua participação nos sistemas de regulação hídrico do reservatório é capital, e desta forma gera um risco moderado no mapa ALARP.

Quadro 3-7– Ficha Estruturante de Risco – SAV 004

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-004
Projeto	PISF					
Unidade	Eixo Leste					
Área	01 Sistema de Acumulação de Volume/ 02 Sistema de Recalque/ 03 Sistema de Energia e Controle / 04 Sistema de Transferência de Volume					
Área de Risco / Perigo	Barragens / Vertedouro	Segmento de canal	Sistema de Drenagem Interna do canal	Galerias	Estrutura de Controle e CCO	Estações de bombeamento / Recalque – EB/ER
	Reservatórios	Aquedutos	Sistema de Drenagem Superficial/Canaís de drenagem/Canaletas / Drenos	Sistema Viário/estradas	Linhas de Transmissão	Tomada de entrada-forebay de entrada
	Tomadas d'água de usos difusos (TUDs)	Aduadoras	Sistema de Drenagem Superficial/Overchutes	Sistema Viário/pontes	Linhas de Distribuição	Estrutura de controle de saída d'água-forebay
	Estrutura de Controle - saída de água do reservatório X	Túneis	Sistema de Drenagem Superficiais /Bueiros	Sistema Viário/passarelas/acessos	Subestação	Outros
Tipologia do Risco	Legal e Trabalhista	Saúde Ocupacional	Patrimonial	Operacional	Ambiental	Humano
				X		
RISCO ASSOCIADO / CENÁRIOS PERCEBIDOS	Perda de controle operacional					
EVENTO INDESEJADO / PERTURBADOR	Estrutura de controle / comportas do sistema de saída de água sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo					
MITIGAÇÃO DAS AMEAÇAS						
Ameaças	Sistema eletromecânico colapsado					
Barreiras	B Programa de manutenção corretivo, preventivo e preditivo operacional e eficaz B Existência de peças estratégicas em estoque B Equipe de pronta resposta do PGR operacional					

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-004
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Barreiras	EF B Equipe tecnicamente não qualificada EF B Equipamentos inadequados para as ações necessárias EF B Falta de peça a ser substituída	
EFC- Ações para Integridade da Barreira	EFC B Inserir no PGR as demandas das barreiras	
Mecanismos associados às Barreiras	PGR ativo	
Observações <i>Referentes a Políticas, Processos de Planejamento, Execução e Operação</i>		
MITIGAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		
Consequências	C Perda de controle de vazão devido impossibilidade de interrupção física do fluxo C Perda de controle de vazão devido impossibilidade de permitir o fluxo físico	
Mitigações	M Sistemas mecânicos com possibilidade de uso de apoio de movimentação mecânica externa	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Mitigações	EF M Incapacidade logística de levar os suportes necessário ao local com brevidade	
EFC- Ações para Integridade de Mitigações	EFC M Ter descentralização para os processos de planos de resposta	
Mecanismos associados às Mitigações	PGR ativo	

▪ **Cenário: Perda de Controle Operacional**

Da mesma forma na ficha SAV 005, temos um elemento de controle de fluxo à jusante. Neste caso o risco maior é a alimentação de rios não perenes que na sua calha poderão gerar perdas humanas e materiais de proporção. É preciso desenvolver estudos precisos deste impactos e sistemas de alerta conexos ao uso deste dispositivo. Classifica-se em grau de severidade acentuada a sua operação e como um risco de moderado para alto.

Quadro 3-8– Ficha Estruturante de Risco – SAV 005

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-005
Projeto	PISF					
Unidade	Eixo Leste					
Área	01 Sistema de Acumulação de Volume/ 02 Sistema de Recalque/ 03 Sistema de Energia e Controle / 04 Sistema de Transferência de Volume					
Área de Risco / Perigo	Barragens / Vertedouro	Segmento de canal	Sistema de Drenagem Interna do canal	Galerias	Estrutura de Controle e CCO	Estações de bombeamento / Recalque – EB/ER
	Reservatórios	Aquedutos	Sistema de Drenagem Superficial/Canaletas / Drenos	Sistema Viário/estradas	Linhas de Transmissão	Tomada de entrada-forebay de entrada
	Tomadas d'água de usos difusos (TUDs) X	Aduadoras	Sistema de Drenagem Superficial/Overchutes	Sistema Viário/pontes	Linhas de Distribuição	Estrutura de controle de saída d'água-forebay
	Estrutura de Controle - saída de água do reservatório	Túneis	Sistema de Drenagem Superficiais /Bueiros	Sistema Viário/passarelas/acessos	Subestação	Outros
Tipologia do Risco	Legal e Trabalhista	Saúde Ocupacional	Patrimonial	Operacional	Ambiental	Humano
				X		X
RISCO ASSOCIADO / CENÁRIOS PERCEBIDOS	Perda de controle operacional					
EVENTO INDESEJADO / PERTURBADOR	Tomadas de água de uso difuso (TUD) sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo					
MITIGAÇÃO DAS AMEAÇAS						
Ameaças	Sistema mecânico colapsado					
Barreiras	B Programa de manutenção corretivo, preventivo e preditivo operacional e eficaz B Existência de peças estratégicas em estoque B Equipe de pronta resposta do PGR operacional B Acionamento do PAE/PPCE para inundação a jusante					
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Barreiras	EF B Equipe tecnicamente não qualificada EF B Equipamentos inadequados para as ações necessárias EF B Falta de peça a ser substituída EF Sistema de alerta associado ao PAE/PPCE ineficiente operacionalmente e mal concebido					

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-005
EFC- Ações para Integridade da Barreira	EFC B Inserir no PGR as demandas das barreiras	
Mecanismos associados às Barreiras	PGR ativo	
Observações <i>Referentes a Políticas, Processos de Planejamento, Execução e Operação</i>		
MITIGAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		
Consequências	C Inundações à jusante de pequena monta C Perda de controle de vazão devido impossibilidade de interrupção física do fluxo	
Mitigações	M Sistemas mecânicos alternativos em níveis/ cotas diferentes	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Mitigações	EF M Incapacidade logística de levar os suportes necessário ao local com brevidade	
EFC- Ações para Integridade de Mitigações	EFC M Ter descentralização para os processos de planos de resposta	
Mecanismos associados às Mitigações	PGR ativo	

3.2.3. Cenários Acidentais de Contaminação

Quadro 3-9 - Cenários Acidentais de Contaminação identificados para o Sistema de Acumulação de Volume

Número do da Ficha Estruturante de Risco	Cenário Percebido
SAV-006	Perda de segurança hídrica
SAV-008	Uso inadequado de reservatórios e corpos d'água adjacentes

▪ **Cenário Perda de Segurança Hídrica**

A ficha SAV 006 descreve como o impacto de eventos associados que interrompam a adução do sistema podem trazer a população um grau de calamidade pública ao impossibilitar o Sistema de cumprir o seu papel operacional. Deve haver um plano de contingência para um eventual evento de perturbação máxima.

Quadro 3-10 – Ficha Estruturante de Risco – SAV 006

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-006
Projeto	PISF					
Unidade	Eixo Leste					
Área	01 Sistema de Acumulação de Volume/ 02 Sistema de Recalque/ 03 Sistema de Energia e Controle / 04 Sistema de Transferência de Volume					01
Área de Risco / Perigo	Barragem/ Vertedouro X	Segmento de canal	Sistema de Drenagem Interna do canal	Galerias	Estrutura de Controle e CCO	Estações de bombeamento / Recalque – EB/ER
	Reservatório X	Aquedutos	Sistema de Drenagem Superficial/ Canais de drenagem/ Canaletas / Drenos	Sistema Viário/ estradas	Linhas de Transmissão	Tomada de entrada-forebay de entrada
	Tomadas d'água de usos difusos (TUD's) X	Aduadoras	Sistema de Drenagem Superficial/ Overchutes	Sistema Viário/ pontes	Linhas de Distribuição	Estrutura de controle de saída d'água-forebay
	Estrutura de Controle - saída de água do reservatório X	Túneis	Sistema de Drenagem Superficiais / Bueiros	Sistema Viário/ passarelas/ acessos	Subestação	Outros
Tipologia do Risco	Legal e Trabalhista	Saúde Ocupacional	Patrimonial	Operacional	Ambiental	Humano
			X	X		X
RISCO ASSOCIADO / CENÁRIOS PERCEBIDOS	Perda de segurança hídrica					
EVENTO INDESEJADO / PERTURBADOR	Interrupção de fluxo da água para uso humano e geral					
MITIGAÇÃO DAS AMEAÇAS						
Ameaças	A1 Contaminação da água por vandalismo ou queda de contaminante do sistema viário A2 Perda de capacidade operacional de bombeamento/recalque A3 Obstrução e / ou perda de capacidade de adução por qualquer elemento do sistema A4 Perda de contenção dos barramentos					
Barreiras	Programa de gerenciamento de risco operacional ativo com monitoramento contínuo para contenção em trecho do canal do evento B. Planos de resposta desenvolvidos para todos os elementos do sistema a nível operacional B. Programa de manutenção de elementos do sistema a nível corretivo, preventivo e preditivo operacional e eficaz					

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-006
	<p>B. Sistema de monitoramento de qualidade da água operacional (PAB-Programa no. 22 Monitoramento de qualidade da água e limnologia)</p> <p>B. Sistemas de vigilância presencial regular em pontos dos trechos, implantados e com eficiência de detecção de agressões ao longo da adução</p> <p>B. Criar um sistema de vigilância aérea por VANT-veículo aéreo não tripulado em todo o Sistema PISF, alimentando a sala de controle – CCO e sala de crise</p> <p>B. Desenvolver e implementar um plano de comunicação social contínuo e educativo com as comunidades da AID E All (área de influência direta e indireta) para gerar o ambiente psico social colaborativo no tocante a preservação do canal</p> <p>B. Estoque de peças estratégicas do Sistema de Recalque/Bombeamento</p>	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Barreiras	EF B Incapacidade intrínseca das barreiras mitigarem o evento	
EFC- Ações para Integridade da Barreira	EFC B PGR ativo	
Mecanismos associados às Barreiras		
Observações <i>Referentes a Políticas, Processos de Planejamento, Execução e Operação</i>		
MITIGAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		
Consequências	<p>C.1 Toda a região dependente do Sistema PISF sem água</p> <p>C.2 Convulsão social</p>	
Mitigações	<p>M. C Geração de planos de alternativas de fornecimento emergencial hídrico estruturados</p> <p>M.C Intervenção do poder público na ordem com vistas a preservar o Sistema PISF</p> <p>M.C Plano de comunicação social no. 3(PAB) expandido e adequado para esta contingência</p>	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Mitigações	<p>EF M Inexistência de alternativa hídrica de médio a longo prazo (até 12 meses)</p> <p>EF M Incapacidade do sistema retornar à operação no curto prazo</p>	
EFC- Ações para Integridade de Mitigações		
Mecanismos associados às Mitigações		

▪ **Cenário: Uso inadequado de reservatórios e corpos d'água adjacentes**

Na ficha SAV-008 está o grande desafio de gestão do operador, que é controlar o acesso aos seus canais e reservatórios para uso indevido de recreação e retirada de água de forma irregular, podendo agredir a qualidade da água e integridade mecânica e estrutural dos

elementos do Sistema. Trazer a população para um conceito de copropriedária de uma malha de 217 km de instalações e equipamentos é este desafio.

Quadro 3-11 – Ficha Estruturante de Risco – SAV 008

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO							Nº/ID: SAV-008
Projeto	PISF						
Unidade	Eixo Leste						
Área	01 Sistema de Acumulação de Volume/ 02 Sistema de Recalque/ 03 Sistema de Energia e Controle / 04 Sistema de Transferência de Volume					01	
Área de Risco / Perigo	Barragens / Vertedouro	Segmento de canal	Sistema de Drenagem Interna do canal	Galerias	Estrutura de Controle e CCO	Estações de bombeamento / Recalque – EB/ER	
	Reservatórios X	Aquedutos	Sistema de Drenagem Superficial/ Canais de drenagem/ Canaletas / Drenos	Sistema Viário/ estradas	Linhas de Transmissão	Tomada de entrada-forebay de entrada	
	Tomadas d'água de usos difusos (TUDs)	Aduadoras	Sistema de Drenagem Superficial/ Overchutes	Sistema Viário/ pontes	Linhas de Distribuição	Estrutura de controle de saída d'água-forebay	
	Estrutura de Controle -saída de água do reservatório	Túneis	Sistema de Drenagem Superficiais /Bueiros	Sistema Viário/ passarelas/ acessos	Subestação	Outros	
Tipologia do Risco	Legal e Trabalhista	Saúde Ocupacional	Patrimonial	Operacional	Ambiental	Humano	
				X	X	X	
RISCO ASSOCIADO / CENÁRIOS PERCEBIDOS	Uso inadequado de reservatórios e corpos d'água adjacentes						
EVENTO INDESEJADO / PERTURBADOR	Contaminação das águas e potenciais acidentes com perda humana						
MITIGAÇÃO DAS AMEAÇAS							
Ameaças	A.1 Uso recreativo e / ou indevido por parte da população						
Barreiras	<p>A1.1 Desenvolver uma instituição não governamental para assumir a atividade de integrar o Sistema Eixo Leste as comunidades pertinentes a AID – Área de Influência Direta e AII - Área de Influência Indireta, objetivando dar o conceito de <i>copropriedade</i> à população local, e em especial atender os objetivos do Programa 14 - Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios-PACUERA, a seguir citados:</p> <ul style="list-style-type: none"> Monitoramento, por instituição competente dos usos da faixa marginal dos reservatórios, respeitando o zoneamento socioambiental, a fim de evitar impactos negativos e definir os indicadores de avaliação e acompanhamento dos projetos que serão implantados para cada uso. 						

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-008
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar as faixas marginais de proteção e uso, compatibilizando as atividades econômicas desenvolvidas com a área de proteção, observando a legislação vigente. ▪ Indicar os usos do corpo d'água do reservatório que sejam compatíveis com os objetivos do projeto e com a conservação da água; ▪ Realizar o Zoneamento Socioambiental das bacias de contribuição dos reservatórios a partir da análise e interpretação dos componentes ambientais locais; ▪ Atuar, junto à comunidade, para que conservem as áreas onde a vegetação está em vias de recuperação: nas margens dos reservatórios e nos acessos e nichos utilizados pela fauna. ▪ Proporcionar a formação de barreiras e medidas de controle contra a contaminação da água e o assoreamento dos reservatórios; ▪ Evitar o uso inadequado das Áreas de Preservação Permanente; ▪ Compatibilizar possíveis usos do solo e da água dos reservatórios, como lazer, ecoturismo e pequena agricultura de subsistência, com a conservação dos recursos naturais. ▪ Proporcionar a melhoria da paisagem cênica do entorno dos reservatórios. ▪ Monitoramento, por instituição competente dos usos da faixa marginal dos reservatórios, respeitando o zoneamento socioambiental, a fim de evitar impactos negativos e definir os indicadores de avaliação e acompanhamento dos projetos que serão implantados para cada uso. 	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Barreiras	EF A População não compreender as consequências do uso recreativo para a qualidade da água EF A Perda de controle do acesso aos reservatórios	
EFC- Ações para Integridade da Barreira	EFC A Estabelecer junto as prefeituras lindeiras aos reservatórios e canais de aproximação e saída dos mesmos, convênios de apoio, fiscalização de postura e ordenamento na questão de uso das águas dos reservatórios	
Mecanismos associados às Barreiras	Programa 11 de apoio técnico às prefeituras	
Observações <i>Referentes a Políticas, Processos de Planejamento, Execução e Operação</i>	Este é um dos maiores riscos sistêmicos do projeto. Ou seja, a invasão por grupos de pessoas locais, cada vez maiores das águas do Sistema PISF	
MITIGAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		
Consequências	C Uso do reservatório em atividades impróprias à sua sustentabilidade e destinação	
Mitigações	M.C Desenvolver sistema de monitoramento aéreo com VANT (veículo aéreo não tripulado) sobre todo o canal com grupo de pronto emprego e resposta rápida	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Mitigações	EF M Estrutura de vigilância inadequada	
EFC- Ações para Integridade de Mitigações	EFC M Incorporar aos planos de contingência as intervenções cotidianas de uso inadequado dos reservatórios e canais	
Mecanismos associados às Mitigações		

3.2.4. Cenários acidentais sem impacto significativo externo

São cenários que não necessitam de mitigações externas, pois são de risco operacional interno, não tendo tratamento no PAE.

As mitigações já estão recomendadas na própria Ficha Estruturante de Risco do cenário acidental no item “ Mitigação de Consequências “.

Quadro 3-12 - Cenários acidentais sem impacto sigficativo externo identificados para o Sistema de Acumulação de Volume

Número do da Ficha Estruturante de Risco	Cenário Percebido
SAV-007	Negligência Operacional e Aumento do Risco residual do Sistema PISF

▪ **Cenário: Negligência Operacional e Aumento do Risco residual do Sistema PISF**

Na ficha SAV-007 descrevemos a importância da escolha do operador e seu compromisso com o conceito de risco e a cultura de segurança. Sem que este pressuposto permeie a filosofia de gestão do operador, todo o esforço de mitigação advindo destes cenários previstos se torna em vão. O sistema PISF corre o risco de ser um fiasco operacional.

Quadro 3-13 - Ficha Estruturante de Risco – SAV 007

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-007
Projeto	PISF					
Unidade	Eixo Leste					
Área	01 Sistema de Acumulação de Volume/ 02 Sistema de Recalque/ 03 Sistema de Energia e Controle / 04 Sistema de Transferência de Volume					01
Área de Risco / Perigo	Barragens / Vertedouro X	Segmento de canal	Sistema de Drenagem Interna do canal	Galerias	Estrutura de Controle e CCO	Estações de bombeamento / Recalque – EB/ER
	Reservatórios X	Aquedutos	Sistema de Drenagem Superficial/ Canais de drenagem/ Canaletas / Drenos	Sistema Viário/ estradas	Linhas de Transmissão	Tomada de entrada-forebay de entrada
	Tomadas d'água de usos difusos (TUDs) X	Aduadoras	Sistema de Drenagem Superficial/ Overchutes	Sistema Viário/ pontes	Linhas de Distribuição	Estrutura de controle de saída d' água-forebay
	Estrutura de Controle -saída de agua do reservatório X	Túneis	Sistema de Drenagem Superficiais /Bueiros	Sistema Viário/ passarelas/ acessos	Subestação	Outros
	Legal e Trabalhista	Saúde Ocupacional	Patrimonial	Operacional	Ambiental	Humano

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO						Nº/ID: SAV-007
Tipologia do Risco				X		
RISCO ASSOCIADO / CENÁRIOS PERCEBIDOS	Negligência Operacional e Aumento do Risco residual do Sistema PISF					
EVENTO INDESEJADO / PERTURBADOR	Incapacidade de gerenciamento de risco do Operador do Sistema PISF					
MITIGAÇÃO DAS AMEAÇAS						
Ameaças	<p>A1 Operador do Sistema PISF não atender as recomendações das fichas estruturantes de risco (cenários de risco)</p> <p>A2 Operador do Sistema PISF não criar um plano de gerenciamento de risco na fase operacional compatível com a complexidade do sistema tecnológico do PISF</p> <p>A3 Operador do Sistema PISF não desenvolver os PAE's específicos por tipologia de barragem e seu reservatório</p> <p>A4 Operador do Sistema PISF não estabelecer uma relação com a comunidade de copropriedade</p>					
Barreiras	<p>B1, 2 e 3 Desenvolver um programa de gerenciamento de risco operacional ativo (PGR) compatível com as demandas de risco operacional do Sistema PISF</p> <p>B1, 2 e 3 Implantação de Metodologia BowTie de gestão de risco contínuo e incremental para manutenção do risco residual</p> <p>B1, 2 e 3 Implantação de sistema informatizado de software da filosofia BowTie de gestão de risco para gerenciamento operacional do Sistema PISF integrado aos sistemas operacionais do empreendimento.</p> <p>B.4.1 Desenvolver um projeto motivacional de capacitação com os colaboradores dos operadores sobre cultura de segurança e sobre o conceito de barreiras de redução de riscos (BowTie)</p> <p>B.4.2 Desenvolver e implementar um plano de comunicação social contínuo e educativo com as comunidades da AID E AII (área de influência direta e indireta)</p> <p>B5 Atendimento do item Recomendação e Conclusão do Relatório final do EAR.</p>					
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Barreiras	EF Falta de percepção gerencial sobre a importância para o negócio da gestão de risco e a não implementação das barreiras recomendadas e dos planos de resposta					
EFC- Ações para Integridade da Barreira	EFC. Incluir na estruturação organizacional do Sistema PISF um órgão gestor de gestão de risco do empreendimento					
Mecanismos associados às Barreiras	<p>Programa de Gerenciamento de risco operacional ativo (PGR)</p> <p>Procedimentos de SMS estruturados e operacionais</p> <p>PAE's estabelecidos para todos os cenários acidentais</p> <p>Qualifica técnica dos colaboradores envolvidos no PGR e nos PAE's</p>					
Observações	Referentes a Políticas, Processos de Planejamento, Execução e Operação					
MITIGAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS						
Consequências	C 1 Eventos de severidade ocorrendo com frequência no sistema operacional do PISF					

FICHA ESTRUTURANTE DE RISCO		Nº/ID: SAV-007
Mitigações	M 1. 1 Planos de contingencia operacionais (PAE/PCCE) e eficazes M1.2 Estabelecer indicadores de desempenho do PGR para análise continua do nível do risco residual	
EF-Fatores de Vulnerabilidade das Mitigações	EF M Inadequação dos recursos humanos e materiais em quantidade e qualidade EF M Planos de resposta concebidos sem consistência técnica e implementados incorretamente	
EFC- Ações para Integridade de Mitigações	EFC M Contratar competência externa nas lacunas de conhecimento dos profissionais do operador	
Mecanismos associados às Mitigações	Grupo gestor do PISF ser proativo em relação a gestão de risco como parte do processo gerencial das atividades	

4. Abrangência e limitações do Plano²

4.1 Introdução

A abrangência do PAE tem duas vertentes, a física e a lógica. Quanto a física, a abrangência pode incorporar a ADA – Área Diretamente Afetada, a AID - Área de Influência Direta e até a Área de Influência Indireta – AII, dependendo da magnitude do sinistro e seus impactos sócio ambientais conexos. Quanto a lógica entende-se que PAE terá que responder como efeito mitigador em toda a dimensão das atividades do empreendimento e suas repercussões.

Serão atendidas as questões legais no PAE da Lei nº 12.334 - PNSB para todas as barragens.

4.2 A questão regulatória e seus aspectos de abrangência

Os pontos de maior atenção no que concerne ao atendimento da Lei Federal nº 12.334/10 são, indubitavelmente, os barramentos, sobretudo por conta da visualização local dos riscos de danos associados a este tipo de empreendimento.

Para o entendimento mais abrangente no PAE, dos aspectos relacionados à segurança, tendo em vista a sinergia entre as estruturas componentes, com ênfase nos diferentes graus de impacto e de magnitude de eventuais danos, especifica-se a necessidade de atendimento das questões regulatórias, que serão base das medidas de orientação a serem fidedignamente seguidas na constituição deste PAE.

4.2.1. Legislação

A Resolução nº 91, de 2 de abril de 2012, da ANA, estabelece a periodicidade de atualização, a qualificação do responsável técnico, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem e da Revisão Periódica do Plano de Segurança de Barragem, conforme art. 8º e 10º da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.

Nos seus artigos 4º, 5º e 6º, esta resolução define a estrutura e o conteúdo mínimo de um plano de segurança:

No seu Art. 4º se tem que “o Plano de Segurança da Barragem é um instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens, de implementação obrigatória pelo Empreendedor, cujo objetivo é auxiliá-lo na gestão da segurança da barragem”.

No Art. 5º se tem que “o Plano de Segurança da Barragem deverá ser composto por 5 (cinco) volumes, respectivamente”:

Volume I - Informações Gerais;

Volume II - Planos e Procedimentos;

Volume III - Registros e Controles;

Volume IV- Plano de Ação de Emergência;

² Item elaborado com base na nota técnica 1377-NTC-3500-00-00-153-R02 – Nota Técnica concernente aos Critérios Gerais para Elaboração dos Planos de Segurança e de Ações Emergenciais de Barragens e Canais do Sistema PISF, Eixos Norte e Leste, elaborada pelo Consórcio Concretar Engenharia e Arcadis Logos.

Volume V - Revisão Periódica de Segurança de Barragem;

No parágrafo único desse artigo se tem que “o conteúdo mínimo de cada volume está detalhado no anexo II.

No Art. 6º se tem que “a abrangência do Plano de Segurança da Barragem é definida em função da Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial Associado, que contempla cinco Classes, conforme estabelecido em seu art. 3º, sendo”:

I - Classe A: Volumes I, II, III, IV e V;

II - Classe B: Volumes I, II, III e V;

III - Classe C: Volumes I, II, III e V;

IV - Classe D: Volumes I, II, III e V;

V - Classe E: Volumes I, II, III e V.

No parágrafo primeiro se tem que “a extensão e detalhamento de cada volume do Plano de Segurança da Barragem deverá ser proporcional à complexidade da barragem e suficiente para garantir as condições adequadas de segurança”.

E no parágrafo segundo se tem que “a ANA poderá determinar a elaboração do Volume IV - Plano de Ação de Emergência, sempre que considerar necessário, independente da classe da barragem”.

O que tem aplicabilidade às Barragens que compõem o Sistema PISF, uma vez que a ANA já se manifestou quanto a essa exigência de elaboração de Plano de Ação de Emergência para todas as Barragens que compõe o empreendimento.

4.2.2. Critérios Gerais de Classificação das Barragens

A Resolução nº 143, de 10/07/2012, estabelece que a classificação das barragens por categoria de risco, dano potencial associado e volume do reservatório se dá conforme o que é estabelecido no Art. 7º da Lei nº 12.334, de 20/09/2010, e para efeito da Resolução em questão tem-se a consideração do Art. 2º o qual define:

I - Barragem: qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas;

II - Reservatório: acumulação não natural de água, de substâncias líquidas ou de mistura de líquidos e sólidos;

V - Dano potencial associado: dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, podendo ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas e impactos sociais, econômicos e ambientais; e

VI - área afetada: área a jusante ou a montante, potencialmente comprometida por eventual ruptura da barragem, cuja metodologia de definição de seus limites deverá ser determinada pelo órgão fiscalizador.

Quanto à categoria de risco, as barragens serão classificadas de acordo com aspectos da própria barragem que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente, levando-se em conta critérios gerais relativos às características técnicas e estado de conservação que devem ser pormenorizados para fins de pontuação no Plano de Segurança da Barragem.

Na Figura 4.1, a seguir, tem-se o Anexo II da resolução nº 143/2012 com a discriminação dos itens levado em conta na classificação de barragens de acumulação de água.

Na Figura 4.2 se tem a discriminação dos itens considerados na determinação do valor de CT, que busca contextualizar as características construtivas e de geotecnia que contornam o empreendimento. Mas há que se considerar que as barragens são construídas com o material que se encontra disponível nas suas imediações e, portanto, o material adotado na sua construção, bem como o método construtivo não deve impor, necessariamente qualquer peso na sua qualidade ou segurança. Portanto, o valor apurado na caracterização não significa maior ou menor insegurança.

Ainda no que cabe aos critérios de avaliação da Categoria de Risco, conforme os termos da Resolução ANA nº 143/2012, a questão relativa ao tempo de existência da barragem, ou idade da barragem é avaliado no contexto do Estado de Conservação – Anexo I.1 (Figura 4.3).

Considera-se que a Categoria de Risco (CRI) seja produto da somatória dos indicadores apontados nas Figuras 4.2 e 4.3, acrescidos da condição de existência ou não do Plano de Segurança, cujo indicador é dado conforme os parâmetros indicados no Anexo I.2 da Resolução ANA 143/2012 (Figura 4.4).

RESOLUÇÃO ANA 143, DE 10 DE JULHO DE 2012 - ANEXO II					
NOME DA BARRAGEM:					
NOME DO EMPREENDEDOR:					
DATA:		__/__/____			
II.1 - CATEGORIA DE RISCO		PONTOS			
1	Características Técnicas (CT)				
2	Estado de Conservação (EC)				
3	Plano de Segurança de Barragens (PS)				
PONTUAÇÃO TORAL (CRI) = CT + EC + PS		0			
Faixas de Classificação		CATEGORIA DE RISCO	CRI		
		ALTO	≥ 60 ou EC* ≥ 8 (*)		
		MÉDIO	35 a 60		
		BAIXO	≤ 35		
(*) Pontuação (≥ 8) em qualquer coluna do Estado de Conservação (EC) implica automaticamente em Categoria de Risco Alta e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.					
II.2 DANO POTENCIAL ASSOCIADO:		Pontos			
Faixas de Classificação		DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)			
		ALTO	≥ 16		
		MÉDIO	10 < DPA < 16		
		BAIXO	≤ 10		
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO					
		CATEGORIA DE RISCO	ALTO	MÉDIO	BAIXO
		DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	ALTO	MÉDIO	BAIXO

Figura 4-1 - Anexo II da resolução nº 143/2012 - Classificação de barragens de acumulação de água.

ANEXO II.1					
DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT					
Altura do Barramento (a)	Comprimento de Crista (b)	Tipo quanto ao Material de Construção (c)	Tipo de Fundação (d)	Idade da Barragem (e)	Vazão de Projeto (f)
≤ 15 m	≤ 200 m	Concreto convencional	Rocha Sã	30 a 50 anos	Decamilenar
0	2	1	1	1	3
15 a 30 m	> 200 m	Alvenaria de pedra/concreto ou CCR	Rocha alterada dura com tratamento	10 a 30 anos	Milenar
1	3	2	2	2	5
30 a 60 m		Terra homogênea, enrocamento ou terra/enrocamento	Rocha alterada sem tratamento ou rocha alterada fraturada com tratamento	5 a 10 anos	TR = 500 anos
2		3	3	3	8
> 60 m			Rocha alterada mole, saprolito ou solo saprolítico compactado	< 5 anos ou > 50 anos ou sem informação	TR < 500 anos ou desconhecida ou Estudo não Confiável
3			4	4	10
			Solo Residual ou Aluvião		
			5		
CT = ∑ (a + f)					

Figura 4-2 – Anexo II.1 da resolução nº 143/2012 - Classificação das Barragens de Acumulação de Água quanto a Categoria de Risco – Características Técnicas

ANEXO I.1			
ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (d)	Percolação (e)	Deformações e Recalques (f)	Deterioração dos Taludes / Paramentos (g)
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras.	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem.	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Não existe deterioração de taludes e paramentos
0	0	0	0
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva
3	3	2	2
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias	Erosões superficiais, ferrugem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias.
6	6	6	6
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura
10	10	10	10
EC = \sum (d até g)			

Figura 4-3 – Anexo I.1 da resolução nº 143/2012 – Classificação quanto à Categoria de Risco – Estado de Conservação

ANEXO I.2				
PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - OS				
Documentação de Projeto (h)	Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem (i)	Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento (j)	Plano de Ação Emergencial - PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador) (k)	Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança (l)
Projeto executivo e “como construído”	Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem	Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação	Possui PAE	Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança
0	0	0	0	0
Projeto executivo ou “como construído”	Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem	Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento	Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador)	Emite regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança
2	1	2	2	2
Projeto básico	Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem	Possui apenas manual de procedimentos de inspeção	PAE em elaboração	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento
5	3	4	4	4
Projeto conceitual	Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem	Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções	Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção visual
8	6	8	8	6
Não há documentação de projeto				Não emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança
10				8
OS = \sum (h até l)				

Figura 4-4 – Anexo I. 2 da resolução nº 143/2012 – Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança de Barragem

Volume Total do Reservatório (a)	Existência de população a jusante (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto socioeconômico (d)
Pequeno ≤ 5 milhões m ³	INEXISTENTE (não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área afetada a jusante da barragem)	POUCO SIGNIFICATIVO (área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, área protegida em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada por acidente da barragem)
1	0	1	0
Médio 5 milhões a 75 milhões m ³	POUCO FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local)	SIGNIFICATIVO (área afetada a jusante da barragem inclui área de proteção de uso sustentável - APA, FLONA, RESEX, etc. ou quando for de interesse ambiental e encontra-se pouco descaracterizada de suas condições naturais)	BAIXO (existe 1 a 5 instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou infraestrutura na área afetada a jusante da barragem)
2	4	2	1
Grande 75 milhões a 200 milhões m ³	FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas)	MUITO SIGNIFICATIVO (área afetada inclui área de proteção integral - ESEC, PARNA, REBIO, etc. inclusive Terras Indígenas - ou quando for de grande interesse ambiental em seu estado natural)	MÉDIO (existem mais de 5 até 30 instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem)
3	8	5	3
Muito Grande > 200 milhões m ³	EXISTENTE (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas)		ALTO (existe grande concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais, de infraestrutura e serviço de lazer e turismo na área afetada da barragem, ou instalações portuárias e de navegação)
5	12		8
DPA = ∑ (a até d)			

Figura 4-5 – Classificação quanto ao Dano Potencial Associado – DPA (Resolução ANA nº 132/2016)
As definições obtidas nas Figuras 4.2 a 4.5 são levados em conta na utilização da “Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial”, ANEXO I da Resolução nº 91, de 02 de abril de 2012, da ANA para a classificação da barragem (Figura 4.6).

CATEGORIA DE RISCO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	A	C	D
BAIXO	A	C	E

Figura 4-6 – Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial Associado Conforme a Resolução ANA nº 91/2012.

4.3 Mapas de Inundação – áreas de impacto

Conforme consta na Nota Técnica 1377-NTC-3500-00-00-153-R01 - Nota Técnica Concernente aos Critérios Gerais para Elaboração dos Planos de Segurança de Barragens do Sistema PISF, Eixos Norte e Leste, e 1377-NTC-3500-00-00-173-R00 - Metodologia aplicada para definição da área de risco para cálculo do DPA (Dano Potencial Associado) para as Barragens do PISF, gerado pelo CONSORCIO CONCREMAT ENGENHARIA - ARCADIS LOGOS, na execução das análises de risco e dano potencial, foram utilizados os levantamentos de campo realizados pela equipe da CMT Engenharia, quando da execução dos PACUERAS (Plano de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios), que permitiram a identificação das comunidades próximas ao entorno dos reservatórios do PISF. Na delimitação das áreas de risco, foram usados arquivos vetoriais (no formato Global Mapper) da topografia da região, obtidos dos arquivos TOPODATA do SRTM, processados para resolução de 30 m, juntamente com o Projeto Executivo respectivo ao trecho do reservatório, seguindo-se o caminhamento da drenagem natural, a partir do barramento do reservatório, conforme a sequência da Figura 4.7.

A partir do mapeamento dos pontos é feita a contagem e classificação de risco de acordo com a Resolução Nº 143, de 10 de Julho de 2012.

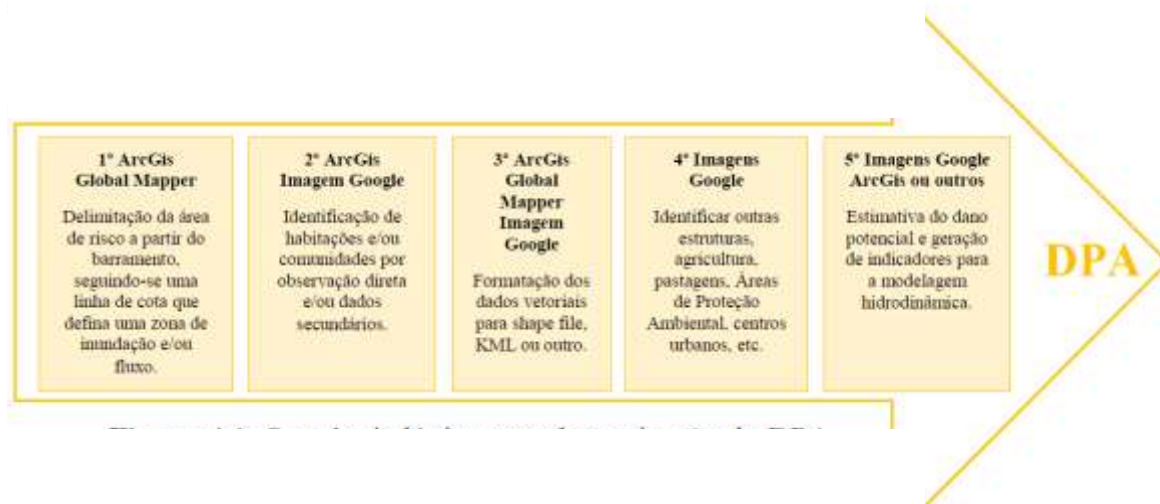


Figura 4-7 – Sequência lógica para determinação do DPA

A partir dos DPAs de cada barragem foram feitas as classificações de risco da cada barragem, no entanto optou-se por ter PAE abrangente a todas barragens do Eixo Leste embora tivesse pela regulamentação a seguir descrita em itálico:

No Art. 6º se tem que “a abrangência do Plano de Segurança da Barragem é definida em função da Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial Associado, que contempla cinco Classes, conforme estabelecido em seu art. 3º, sendo”:

I - Classe A: Volumes I, II, III, IV e V;

II - Classe B: Volumes I, II, III e V;

III - Classe C: Volumes I, II, III e V;

IV - Classe D: Volumes I, II, III e V;

V - Classe E: Volumes I, II, III e V.

No parágrafo primeiro se tem que “a extensão e detalhamento de cada volume do Plano de Segurança da Barragem deverá ser proporcional à complexidade da barragem e suficiente para garantir as condições adequadas de segurança”.

E no parágrafo segundo se tem que “a ANA poderá determinar a elaboração do Volume IV - Plano de Ação de Emergência, sempre que considerar necessário, independente da classe da barragem”.

Embora só se tenha, no Eixo Leste, a Barragem de Copiti na classificação de risco **A**, a ANA exigiu a elaboração o PAE para todas barragens.

A Figura 4.8 demonstra a modelagem para mitigação de consequências.

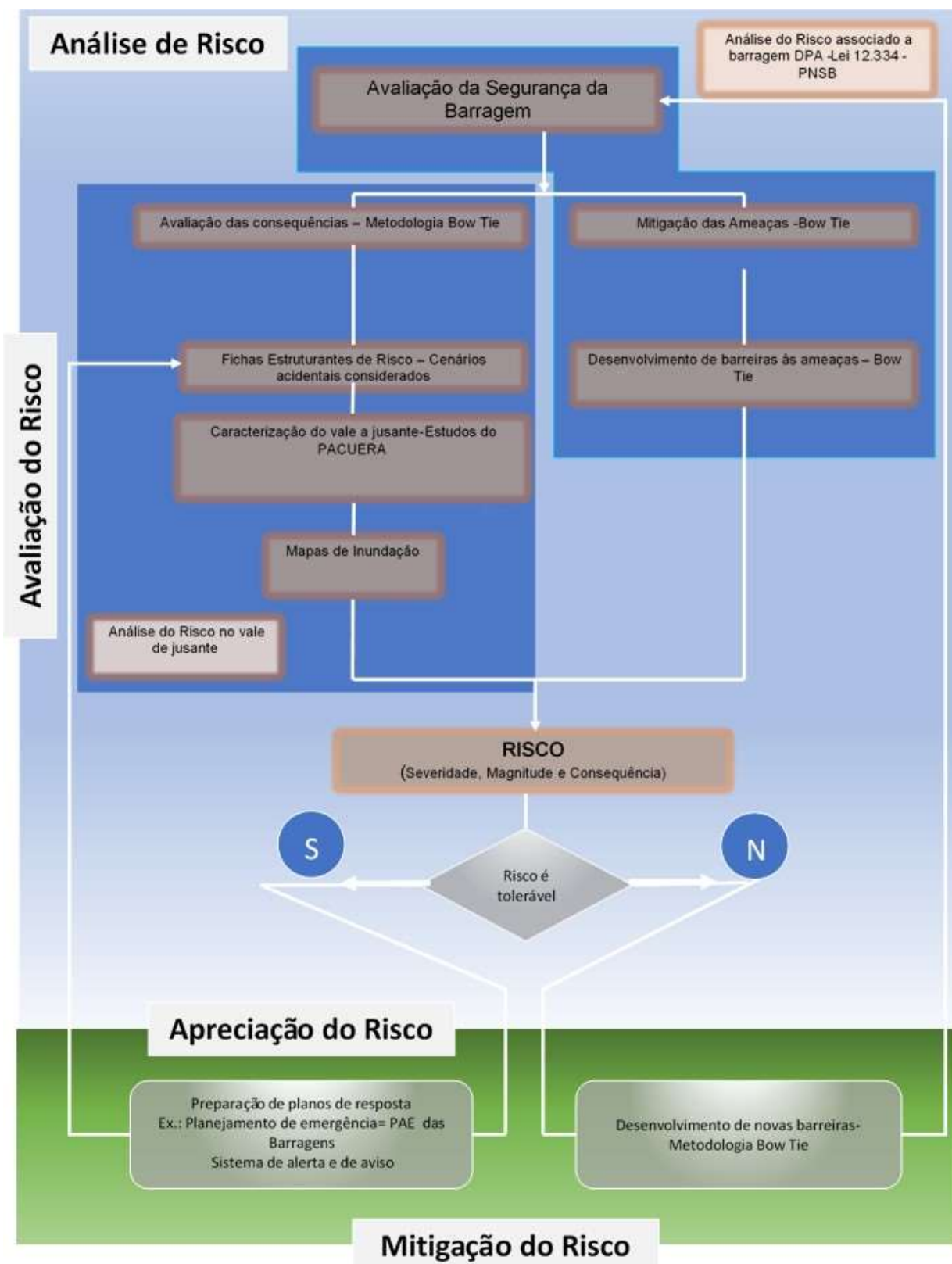


Figura 4-8 - Mitigação do Risco: modelagem para mitigação de consequências. Fonte: Balbi, 2008 - Adaptado.

Os mapas de inundação que demonstram a magnitude do impacto para geração dos planos de resposta, compõem o Anexo I. A espacialização do Risco é apresentada no Anexo II.

4.4 Limitações do plano

4.4.1. Quanto a demografia

O processo de consolidação do PISF trará adensamento demográfico fixo não percebido e de pessoas em trânsito no entorno do empreendimento, que em um sinistro de ruptura catastrófica, não terão visibilidade nos planos de resposta.

Será necessário realizar gestão junto aos municípios para que esses definam uso e ocupação do solo no entorno do projeto a fim de tentar evitar o adensamento demográfico fixo.

Para as pessoas em trânsito, fazer sinalização de perigo nos locais dentro da área de risco de inundação.

4.4.2. Quanto a espacialidade

As áreas atendidas pelo PAE se restringirão a ADA - Área Diretamente Afetada com faixas lindeais de 5 km a partir do empreendimento, e as áreas sob inundação nos mapas de risco.

4.4.3. Quanto ao treinamento

O programa de treinamento de funcionários e equipe de resposta deverá ser efetivo em razão das múltiplas alternativas de cenários e extensão do projeto. Um rigoroso controle de desempenho e atualização do plano com relação ao treinamento é necessário para garantia de execução dos procedimentos de resposta.

5. Estrutura organizacional, atribuições e responsabilidades

A liderança e a administração são aspectos básicos de qualquer programa de gerenciamento, sendo de fundamental importância para o sucesso de sua implementação e gestão. A seguir são apresentados os principais responsáveis pela implementação e manutenção dos elementos do PGR/PAE. É importante que toda a estrutura esteja comprometida de forma que, em cada nível organizacional, as pessoas estejam conscientes de suas atribuições e responsabilidades para a segurança da unidade.

5.1 Atribuições e Responsabilidades

5.1.1. Definição do Escopo da Liderança

A liderança do PGR está a cargo de uma pessoa integralmente dedicada à operação da unidade. Sua responsabilidade, de forma genérica, é desenvolver e coordenar a implementação do Programa de Gerenciamento de Risco e garantir sua correta aplicação. Os demais profissionais designados para participar do PGR serão responsáveis pelo gerenciamento, pela execução e pela auditoria das ações de controle e redução dos riscos envolvidos nas instalações do Sistema PISF. São definidas a seguir as responsabilidades e atribuições específicas de cada um dos envolvidos.

5.1.2. Hierarquia Funcional

Atribuições e responsabilidades da coordenação, grupos de trabalho e equipes, com a descrição das atividades e obrigações dos envolvidos.

- **Gerente de Gestão de Risco** - responsável técnico pelos Planos de Segurança de Barragens - PSB, Plano de Ação Emergencial - PAE e Programa de Gerenciamento de Risco - PGR e suas revisões periódicas, assim como pela Coordenação Geral do Plano de Ações Emergenciais. Deverá ter registro no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA, com atribuições profissionais para projeto, construção, operação ou manutenção de barragens de terra, enrocamento ou concreto, compatíveis com as definidas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA.

Deverá supervisionar o desenvolvimento, a operação e a revisão dos diversos sistemas de gerenciamento, bem como delegar outras atribuições e responsabilidades, de acordo com as atividades previstas no PGR.

- **Grupo de Monitoramento** - constituído por profissionais responsáveis pelo monitoramento, auscultação e instrumentação de toda a infraestrutura do Sistema de acumulação de Volume. Também se incumbem da permanente atualização e compartilhamento das informações nos domínios da hidrologia, da meteorologia e da sismologia, sendo responsáveis pelo contato com entidades externas que coletam e tratam dados e informações regionais, assim como o Centro de Controle de Operações - CCO do PISF. Devem ter formação superior em geotecnia, hidrologia, instrumentação e/ou em engenharia.

O coordenador do grupo deverá supervisionar o desenvolvimento, a operação e a revisão do PGR no que concerne seu Grupo, bem como delegar outras atribuições e responsabilidades com relação à implementação.

Devem assegurar que a capacitação e os demais recursos necessários estejam disponíveis e adequados para o bom andamento das atividades previstas no PGR. São também suas atribuições:

- a) designar entre os membros de sua equipe as responsabilidades e atribuições de cada pessoa para a implementação e manutenção do PGR;
 - b) compartilhar as mudanças decorrentes do processo de gerenciamento de modificações;
 - c) assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditoria periódica.
 - d) avaliar as ações e procedimentos adotados em situações de emergência;
 - e) implementar os procedimentos de manutenção e inspeção existentes para a unidade;
 - f) implementar o Programa de Treinamentos;
 - g) elaborar e apresentar relatórios periódicos, para o acompanhamento do andamento do programa.
- **Grupo de Manutenção e Intervenção** – constituído por profissionais responsáveis pela manutenção do risco residual através de intervenções que diminua a possibilidade de sinistros. Cabe também aos profissionais deste Grupo a responsabilidade pelos contatos com as entidades fiscalizadoras, prefeituras e Defesa Civil.

Devem ter formação superior em engenharia e experiência em Segurança Patrimonial.

Seu coordenador deverá supervisionar o desenvolvimento, a operação e a revisão do PGR no que concerne seu Grupo, bem como delegar outras atribuições e responsabilidades com relação à implementação.

Devem assegurar que a capacitação e os demais recursos necessários estejam disponíveis e adequados para o bom andamento das atividades previstas no PGR. São também suas atribuições:

- a) designar entre os membros de sua equipe as responsabilidades e atribuições de cada pessoa para a implementação e manutenção do PGR;
 - b) compartilhar as mudanças decorrentes do processo de gerenciamento de modificações;
 - c) assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditoria periódica.
 - d) avaliar as ações e procedimentos adotados em situações de emergência;
 - e) implementar os procedimentos de manutenção e inspeção existentes para a unidade;
 - f) implementar o Programa de Treinamentos;
 - g) elaborar e apresentar relatórios periódicos, para o acompanhamento do andamento do programa.
- **Grupo de Comunicação e Relações Públicas** – constituído por profissionais responsáveis pelo acionamento dos mecanismos de simulações de situações de emergência, em conjunto com as prefeituras e organismos de defesa civil; declaração de situação real de emergência; pelo alerta às populações residentes nas “Zonas Potencialmente Afetadas por Eventual Sinistro – ZAS”; por notificar as autoridades

públicas locais em caso de situação de emergência; emitir declaração de encerramento da emergência; e providenciar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência.

Devem ter formação em Comunicação Social e ou Relações Pública e experiência profissional em relações institucionais com órgãos públicos.

Seu coordenador deverá supervisionar o desenvolvimento, a operação e a revisão do PGR no que concerne seu Grupo, bem como delegar outras atribuições e responsabilidades com relação à implementação.

Devem assegurar que a capacitação e os demais recursos necessários estejam disponíveis e adequados para o bom andamento das atividades previstas no PGR. São também suas atribuições:

- a) designar entre os membros de sua equipe as responsabilidades e atribuições de cada pessoa para a implementação e manutenção do PGR;
 - b) compartilhar as mudanças decorrentes do processo de gerenciamento de modificações;
 - c) assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditoria periódica.
 - d) avaliar as ações e procedimentos adotados em situações de emergência;
 - e) implementar os procedimentos de manutenção e inspeção existentes para a unidade;
 - f) implementar o Programa de Treinamentos;
 - g) elaborar e apresentar relatórios periódicos, para o acompanhamento do andamento do programa.
- **Grupo de ação (GPER - Grupo de Pronto Emprego e Resposta)** – Conjunto de recursos humanos especialmente treinados e capacitados para intervenção em situações de emergência apoiados em recursos materiais específicos e procedimentos operacionais previamente estabelecidos e treinados, com a finalidade de eliminar ou minimizar uma situação de emergência inesperada e indesejável.

Grupo com mobilidade rápida e com bases territoriais em 3 estações fixas de monitoramento e resposta com capacidade operacional de intervenção para todos os eventos de severidade média e alta (região ALARP amarela e vermelha), sendo uma base operacional central localizada no canteiro de obras no distrito de Rio da Barra, município de Sertânia-PE, uma base de apoio em Petrolândia-PE e uma Base Operacional de Apoio – EBV 1. Os Recursos Humanos e Materiais estão disponíveis em Sertânia e Petrolândia.

- **Centro de Controle e Operação – CCO** – Órgão gestor operacional do Sistema PISF.
- **Sala de Gestão de Crise e Emergência** – Será responsável por fazer a gestão de crises advindos de cenários de alta severidade. Será convocada nestes eventos. Deverá ter estrutura a ser acionada com *experts* para administrar uma crise devido a um sinistro. Deverá ter 03 locais físicos (CCO, MI/Codevasf em Brasília e uma estação móvel em campo) interligados por meios de comunicação e integrados em vídeo conferência. Sendo constituído por especialistas pertinentes as demandas técnicas do Sistema PISF.

Cabe ao Comitê de Gestão de Risco do PISF (abaixo descrito) a definição de como será a composição da sala de crise. No entanto, sugere-se as seguintes *expertises* fixas: Engenheiros Civil de Estrutura, Civil de Mecânica dos Solos, Elétrico de Potência, Elétrico de Sistemas, Eletrônico para Sistemas Digitais, Civil de Hidráulica, Mecânico de Hidráulica, Mecânica Industrial, Nível superior em Relações públicas, Nível superior de Comunicação Social e um Profissional de Gestão de Risco. Ressalta-se que em cada crise esta equipe fixa deverá convocar novas expertises, conforme o perfil do sinistro, pois a sala de crise é montada com base no tipo de crise existente.

- **Comitê de Gestão de Risco do PISF** – Constituído pelo Presidente da Codevasf, Diretor Executivo do PISF, Gerente de Gestão de Risco do PISF, Representante do Ministério da Integração, Representantes dos estados limítrofes ao PISF e até 10 especialistas conforme as demandas técnicas do Sistema PISF.
- **Setores Participantes:** para o perfeito funcionamento do PGR é fundamental que o pessoal técnico/gerencial, do operador do Sistema, devidamente qualificado, seja alocado às tarefas de administração, execução e controle do PGR, com as suas responsabilidades e atribuições claramente definidas. Desse modo, foram identificados os cargos diretamente envolvidos na coordenação e execução das ações definidas neste PGR, assim como no acompanhamento da sua implementação ao longo do tempo.

As atribuições e responsabilidades definidas são pertinentes aos coordenadores, chefes e integrantes das equipes de atendimento ao PAE no nível tático:

- **Coordenação do PAE** – Tem a função de:
 - Divulgar o PAE para todos os trabalhadores, bem como, treiná-los na implantação e desenvolvimento do Plano de Emergência;
 - Prover os meios necessários para que os empregados, que estejam executando atividades nas instalações recebam treinamento de como seguir as determinações do plano de contingência daquela instalação;
 - Determinar o “fim da emergência”;
 - Participar da análise preliminar e final da ocorrência;
 - Assumir a direção geral de todas as ações vinculadas ao combate de emergência e controle de seus efeitos;
 - Após o controle da emergência deverá inspecionar e analisar as ações tomadas a fim de constatar a eficácia do controle;
 - Avaliar a necessidade de comunicação com os órgãos externos: Corpo de Bombeiros, Polícia Militar. Apenas poderá se comunicar com Hospitais e SAMU, sempre que os recursos próprios se mostrarem insuficientes;
 - Proceder e coordenar a comunicação das situações de emergências;
 - Participar de reuniões de avaliação das atuações em situação de emergências;
 - Emitir relatórios sobre a ocorrência e dos resultados das ações emergenciais tomadas.
- **Coordenador de Segurança de Barragem** – tem como função:
 - Assumir as atribuições do Coordenador do PAE na sua ausência;
 - Elaborar ou organizar a realização do Plano de Emergência;

- Verificar se é mantido atualizado e operacional o referido Plano;
 - De acordo com o Encarregado, designará os trabalhadores que devem realizar alguma função concreta aos quais, além de entregar as referidas funções por escrito com aceitação, será dada a formação e conhecimentos necessários para poder desenvolver corretamente as funções que, em cada caso, tenham sido atribuídas (prevenção, proteção e extinção de incêndios, manejo de extintores e primeiros socorros, telefones de emergência, etc.), e reciclagem teórica e prática, pelo menos, a cada dois anos, assim como as normas de atuação gerais ao restante dos trabalhadores;
 - Verificar, em suas visitas periódicas, a adequada dotação de meios contra incêndios, manutenção dos mesmos, sua sinalização, saídas e iluminação de emergência, assim como a correspondência real do equipamento de emergência e planos com o indicado no Plano, devendo fazer a alteração/revisão necessária caso existam diferenças;
 - Proceder análise geral da situação de emergência;
 - Fazer convocação dos colaboradores treinados em 1º Socorros;
 - Analisar as ações desenvolvidas durante o atendimento a situações de emergência, a fim de verificar, continuar no procedimento, fazer ajustes e corrigir falhas;
 - Convocar colaboradores para dar apoio em situações de emergência quando necessário;
 - Emitir relatórios durante e no final da ocorrência, a fim de manter informado o coordenador do PAE;
 - Utilizar todos os recursos disponíveis para o combate a situações de emergências, inclusive, recursos externos, quando necessário;
 - Atuar nos treinamentos com emissão de DDS – Diálogo Diário de Seguranças;
 - Participar de reuniões de avaliação das atuações em situação de emergências;
 - Participar da análise preliminar e final da ocorrência;
 - Registrar ocorrências de acidentes e quase acidentes, com estudo das causas e efeito, com plano de ação bloqueando as mesmas;
 - Manutenção periódica preventiva dos meios de proteção contra incêndios com uma empresa autorizada;
 - Sugerir modificações no PAE, sempre que necessário; e
 - Sugerir modificações no processo de gestão de segurança por meio de resultados de treinamento simulados de resposta.
- **Encarregado** – Tem como função:
- Fornecer os meios de proteção contra incêndios necessários e adequados ao tipo de local, dimensões, compartimentação, risco de incêndio e materiais/combustíveis existentes/armazenados, assim como a sinalização adequada dos mesmos e de saídas e iluminação de emergência. Tudo isso com a colaboração do Técnico de Segurança ou assessoramento externo que requeira;

- Organizar, em colaboração com o Técnico de Segurança, uma simulação de evacuação anual. Salvo orientações normativas e/ou contratuais específicas de uma Obra/Projeto.
- **Componentes da Equipe de Socorro – Tem como função:**
 - Acionar o Coordenador da Brigada de Emergência, informando o local do acidente e as condições do acidentado;
 - Aplicar os primeiros socorros, dando o suporte básico de vida ou diminuindo o potencial das lesões, até a chegada do apoio especializado (enfermeiro/médico);
 - Transportar o acidentado para local que o veículo tenha acesso;
 - Comunicar a ocorrência ao coordenador da brigada de emergência;
 - Participar da análise preliminar e final da ocorrência de eventos de acidentes.
- **Trabalhadores Operacionais (Normas Gerais de Atuação para Pessoal Não Participante de Nenhuma Equipe de Emergência) – Tem como função:**
 - Seguir as instruções do Supervisor da área;
 - Sair pelas rotas pré-determinadas de fuga;
 - Manter-se calmo e acalmar os colegas;
 - Não carregar objetos que dificultem seus movimentos;
 - Não tentar ultrapassar outras pessoas;
 - Não parar no caminho;
 - Aguardar com calma sua vez de sair do local;
 - Dirigir-se ao ponto de encontro;
 - Não utilizar celular durante a situação de emergência;
 - Aguardar instruções.
 - Estar informado pelo empreendimento de que tem o direito de interromper a sua atividade e abandonar o local de trabalho, caso necessário, quando considere que a referida atividade representa um risco grave e iminente para a sua vida ou sua saúde.

5.2 Estrutura Organizacional

O PAE deverá dispor de uma estrutura organizacional bem definida, com a definição de todas as atribuições e responsabilidade. A Figura 5.1 apresenta um organograma simplificado do PGR/PAE, indicando os cargos/funções que estarão mais envolvidos com a implantação do PGR/PAE.

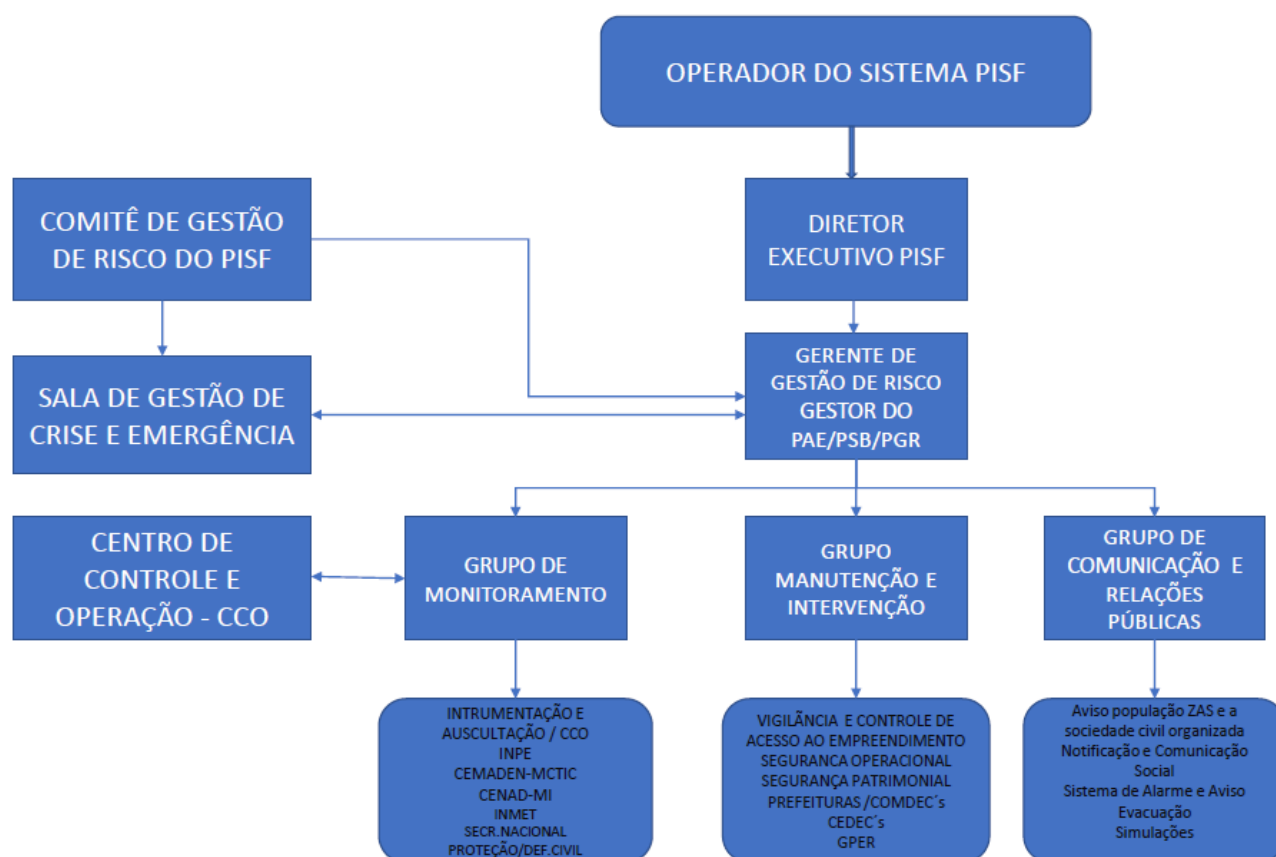


Figura 5-1 - Organograma simplificado do PGR/PAE

Esse organograma para Gerenciamento do Risco está hoje operacionalizado por meio da equipe mobilizada pelo Consórcio Pré-Operador CMT/Fahma, contratado para execução dos Serviços de Pré-Operação, Manutenção, Gestão Ambiental, Conservação e Vigilância Patrimonial, das Instalações de Construção Civil, dos Equipamentos e dos Sistemas Elétricos, Mecânicos e Hidromecânicos do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, por meio do Contrato Administrativo nº 29/2017-MI.

Na Figura 5.2 apresenta-se o organograma do Consórcio Pré-Operador.

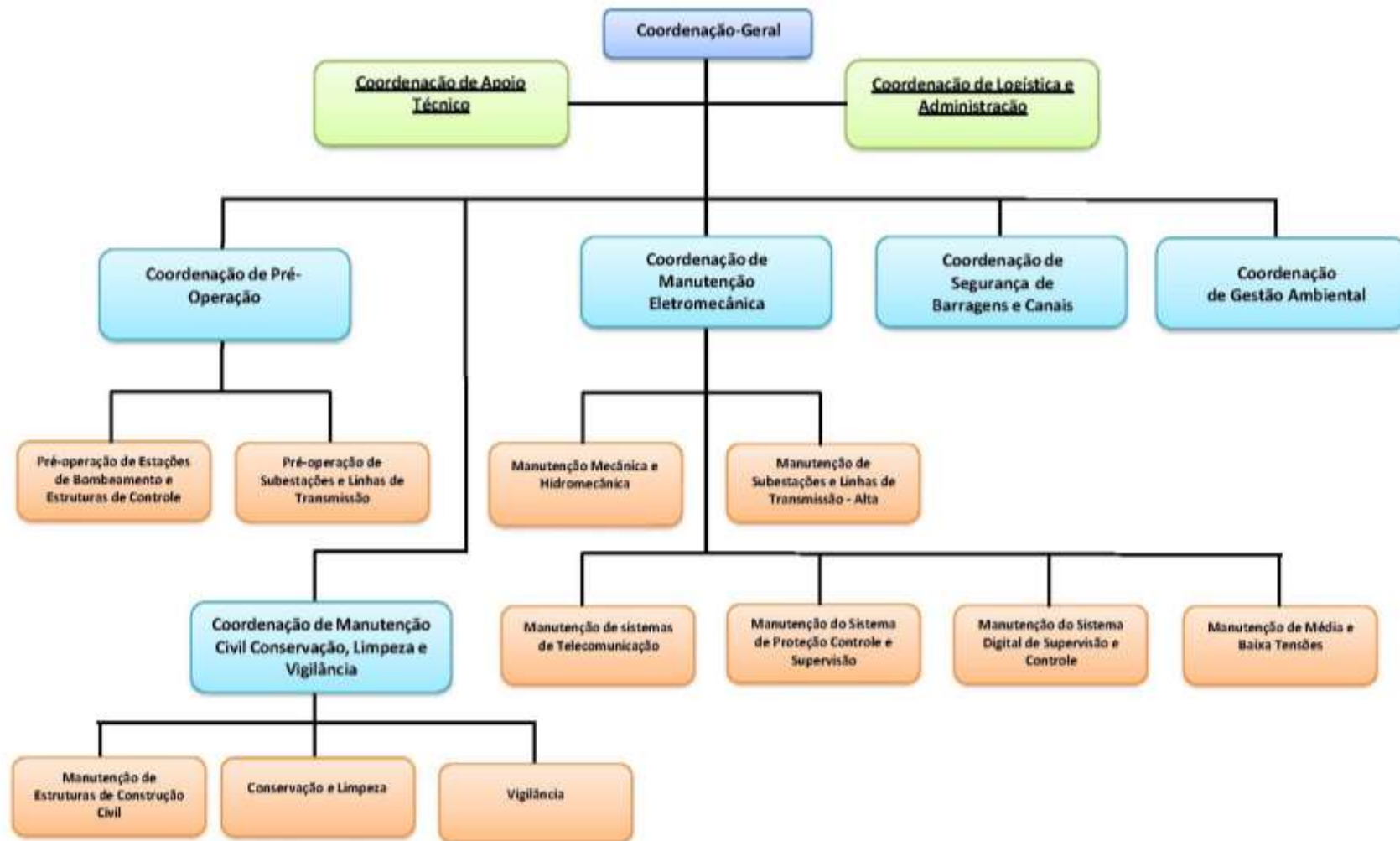


Figura 5-2 - Organograma Pré-Operador

Fonte: Gestão Pré-Operação PISF, Consórcio Pré-Operador CMT/Famha

A Seguir breve descrição das atividades previstas em cada coordenação apresentada no Organograma do Consórcio Pré-Operador.

Coordenação Geral: Planejar, coordenar e supervisionar a execução das atividades de pré-operação e manutenção da infraestrutura do PISF e de gestão ambiental, executadas pelas diferentes coordenações setoriais.

Coordenação de Apoio Técnico: Executar as ações de apoio técnico complementar, necessárias às coordenações de pré-operação, manutenção eletromecânica, manutenção civil, segurança de barragens e canais, gestão ambiental, bem como promover o trabalho coordenado das diferentes coordenações.

Coordenação de Logística e Administração: Executar as ações de apoio administrativo e logístico necessários à pré-operação e manutenção da infraestrutura do PISF.

Coordenação de Pré-operação: Executar a pré-operação do sistema como um todo, englobando, basicamente, subestações de energia elétrica, linhas de transmissão de energia elétrica, linhas de distribuição de energia elétrica, estações de bombeamento, canais e barragens, compreendendo, também, planejamento da operação e monitoramento.

Coordenação de Manutenção eletromecânica: Executar a manutenção preventiva, preditiva, e corretiva dos sistemas elétricos, mecânicos e hidromecânicos do PISF, contemplando, basicamente, equipamentos de subestações de energia elétrica, linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica, estações de bombeamento, canais, barragens, tomadas de água e telecomunicações, compreendendo, também, planejamento e monitoramento da manutenção.

Coordenação de Manutenção Civil, Conservação, Limpeza e Vigilância: Planejar e executar a conservação do conjunto de obras civis do PISF, incluindo subestações de energia elétrica, linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica, estações de bombeamento, canais, drenos, estradas, obras de arte e barragens. Compreende, também, a limpeza das citadas obras e sua vigilância.

Coordenação de Segurança de Barragens e Canais: Monitorar os instrumentos das barragens, inspecionar as obras civis e executar o plano segurança de barragens e canais e o plano de ação emergencial.

Coordenação de Gestão Ambiental: Executar e/ou acompanhar as medidas, planos e programas ambientais necessários à manutenção da Licença de Instalação, inclusive suas condicionantes.

A Codevasf é a Operadora Federal do PISF, conforme definido no Decreto nº 8.207, de 13 de Março de 2014, cabendo a essa, de acordo com o art. 12, exercer as funções necessárias à operacionalização e à manutenção da infraestrutura decorrente do PISF, observando o disposto pelo órgão regulador do SGI (art.13).

Considerando esse contexto, sabe-se que em um futuro próximo a Codevasf assumirá a operação do PISF, cabendo a essa realizar o gerenciamento do risco e a implementação das ações e atribuições conforme o Organograma Geral de Gerenciamento de Risco apresentado na Figura 5.1. Para tanto a Codevasf se utilizará do organograma apresentado na Figura 5.3 a seguir, em específico a Gerência de Operação do PISF – AD/GOI, para operacionalização da gestão de risco.

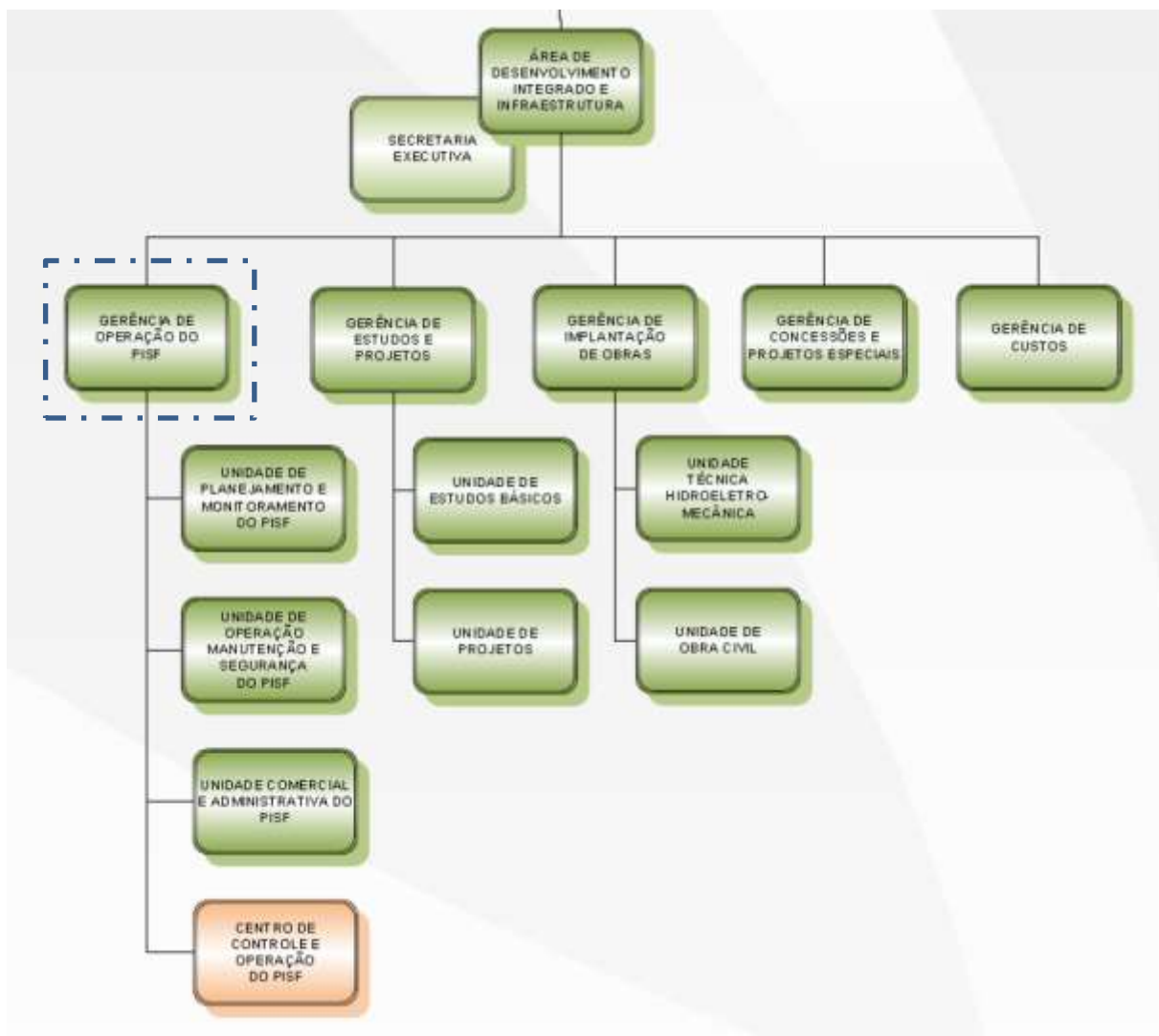


Figura 5-3 - Organograma Operação PISF – Codevasf

Fonte: Codevasf, 2018.

A Seguir breve descrição das unidades que compõem a Gerência de Operação do PISF – AD/GOI, bem como uma breve descrição das atribuições.

- Unidade de Planejamento e Monitoramento do PISF – AD/GOI/UPL
- Unidade de Operação, Manutenção e Segurança do PISF – AD/GOI/UOM
- Unidade Comercial e Administrativa do PISF – AD/GOI/UCA
- Centro de Controle e Operação do PISF – AD/GOI/CCO

Gerência de Operação do PISF: compete programar, coordenar, supervisionar, acompanhar, fiscalizar e executar as atividades de operacionalização e manutenção da infraestrutura decorrente do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF e articulação estratégica e operacional com os órgãos gerenciadores, reguladores, controladores e usuários do Projeto;

a) **Unidade de Planejamento e Monitoramento do PISF**, a qual compete planejar, elaborar e monitorar os planos e programas de gestão do PISF; gerir os contratos de fornecimento de água; elaborar proposta orçamentária anual e plurianual do PISF; elaborar e monitorar o sistema de controle de custos; e identificar projetos de desenvolvimento regional;

b) **Unidade de Operação, Manutenção e Segurança do PISF**, a qual compete elaborar, executar e monitorar ferramentas de suporte à decisão para operacionalização da infraestrutura do PISF; elaborar e monitorar os planos de segurança, operação e manutenção de equipamentos e infraestrutura; e elaborar, executar e monitorar o plano de gestão de energia elétrica; e

c) **Unidade Comercial e Administrativa do PISF**, a qual compete planejar, executar e monitorar as atividades relacionadas à cobrança pelo serviço de adução de água; administrar, planejar, coordenar e controlar as atividades relacionadas à programação e execução orçamentária e financeira do PISF; e apoio administrativo às unidades técnicas componentes da estrutura do PISF;

Do Centro de Controle e Operação do PISF – controlar e executar, em articulação com as demais unidades da Gerência de Operação do PISF, as ações relativas aos planos de operação e manutenção de equipamentos e de infraestrutura, aos planos de segurança de equipamentos, de infraestrutura e de pessoas, e aos planos de controle ambiental; e apoio administrativo e logístico necessários à operacionalização e manutenção da infraestrutura do PISF.

O organograma apresentado possui ainda rebatimento de unidades regionais no PISF, conforme descrito a seguir:

I – **Unidade Regional de Operação do PISF**: executar os planos de operação de equipamentos e de infraestrutura;

II – **Unidade Regional de Manutenção do PISF**: executar os planos de manutenção de equipamentos e de infraestrutura;

III – **Unidade Regional de Segurança do PISF**: executar os planos de segurança de equipamentos, de infraestrutura e de pessoas;

IV – **Unidade Regional de Meio Ambiente do PISF**: executar as ações de controle ambiental condicionantes da Licença de Operação do PISF; e

V – **Unidade Regional de Administração e Logística do PISF**: executar as ações de apoio administrativo e logístico necessários à operacionalização e manutenção da infraestrutura do PISF.

6. Fluxograma de Acionamento e Níveis de Alarme

6.1 Níveis de Alarme³

As estruturas de acionamento estão associadas aos graus de níveis de alarmamento. A gestão da emergência é efetuada em função do nível de resposta que, por convenção é utilizada para classificar as situações de comprometimento da segurança da barragem, ou das ocupações a jusante. Para cada situação decorre um processo de ação de emergência na barragem.

A classificação do nível de resposta tem sido feita em quatro níveis, de acordo com a descrição das características gerais de cada situação de emergência em potencial da barragem, conforme a Figura 6.1 a seguir.

Nível de Resposta	Situação	Condição
Nível Verde	Anomalias encontradas ou a ação de eventos externos às estruturas não comprometem a segurança das mesmas, mas devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo.	Estável ou que se desenvolve muito lentamente no tempo. Podem ser controladas. Podem ser ultrapassadas sem consequências nocivas.
Nível Amarelo	Anomalias encontradas ou a ação de eventos externos às estruturas que não comprometem a segurança no curto prazo, mas devem ser controladas, monitoradas ou reparadas.	Tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão. É possível controlar a situação, embora possa vir a necessitar de assistência externa. Possibilidade de agravar com efeitos perigosos.
Nível Laranja	Anomalias encontradas ou a ação de eventos externos às estruturas que representam risco à segurança das mesmas, no curto prazo, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema.	Tendência de progredir rapidamente, podendo não existir tempo para estudos em apoio à tomada de decisão. Admite-se não ser possível controlar o acidente, sendo indispensável a intervenção de entidades externas. Possibilidade de agravamento.
Nível Vermelho	Anomalias encontradas ou eventos externos às estruturas representando risco iminente, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos materiais e humanos.	Catástrofe inevitável

Figura 6-1 - Caracterização geral das situações e condições de níveis de resposta

³ Item elaborado com base na nota técnica 1377-NTC-3500-00-00-153-R02 – Nota Técnica concernente aos Critérios Gerais para Elaboração dos Planos de Segurança e de Ações Emergenciais de Barragens e Canais do Sistema PISF, Eixos Norte e Leste, elaborada pelo Consórcio Concretar Engenharia e Arcadis Logos.

6.2 Fluxograma de acionamento⁴

O fluxograma de acionamento estabelece a operacionalidade do PAE, assim como define sua eficácia de resposta enquanto solução emergencial de inundação.

Para cada nível de resposta são indicados ações e procedimentos a serem assumidos pelas equipes responsáveis.

No caso do nível de resposta **VERDE** as principais ações indicadas às equipes incumbidas do Gerenciamento do PAE são:

- Monitorar a situação, registrando todas as ações adotadas na resolução do problema;
- Implementar medidas preventivas e corretivas;
- Notificar as instâncias competentes do Operador do Sistema PISF

O nível **AMARELO** do processo de planejamento de emergência corresponde a situações que impõem um estado de atenção na barragem. As principais ações a desencadear pelas equipes incumbidas do Gerenciamento do PAE são:

- Notificar as instâncias competentes do Operador do Sistema PISF e eventualmente monitorar a situação com base em vigilância permanente (24 h/dia), nomeadamente mantendo-se atualizado sobre a evolução das condições meteorológicas, estruturais, geotécnicas e hidrológicas e, se necessário, consultando previsões especiais de precipitações e ventos, por exemplo, ao Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE), ao Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN) e ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), CENAD – Centro de nacional de Gerenciamento de Risco e Desastre- MI;
- Verificar a operacionalidade dos sistemas de controle e operação das Estações de Bombeamento e registrar todas as ocorrências e procedimentos;
- Implementar as medidas preventivas e corretivas, incluindo trabalhos de reabilitação (reparação e reforço), no sentido de tentar minimizar as consequências do incidente ou de corrigir deteriorações na barragem;
- Notificar o Operador do Sistema PISF, a ANA, o IBAMA e os responsáveis pelos Serviços de Defesa Civil;
- Acionar o sistema de alerta à população, quanto à ocorrência de descargas, caso estas estejam previstas.

O nível **LARANJA** do processo de planejamento de emergência corresponde a situações que impõem um estado de alerta geral na barragem.

- Neste nível as principais ações a desencadear pelo Gerente de Gestão de Risco são idênticas às preconizadas para o nível anterior, ou seja, monitorar a situação (registrando todas as ocorrências e procedimentos), implementar medidas de mitigação e notificar recursos humanos internos e entidades externas intervenientes na gestão da emergência (Entidades Fiscalizadoras e Serviços de Defesa Civil). A principal ação das equipes incumbidas do Gerenciamento do PSB/PAE/PGR é, neste caso, acionar o sinal de alerta junto à população residente na Zona Potencialmente Afetada por Eventual Sinistro (ZAS),

⁴ Item elaborado com base na nota técnica 1377-NTC-3500-00-00-153-R02 – Nota Técnica concernente aos Critérios Gerais para Elaboração dos Planos de Segurança e de Ações Emergenciais de Barragens e Canais do Sistema PISF, Eixos Norte e Leste, elaborada pelo Consórcio Concretar Engenharia e Arcadis Logos.

para entrar em estado de “prontidão” para eventual evacuação. Acionar o Comitê de Gestão de Risco e operacionalizar a Sala de Crise/Emergência.

No nível de resposta **VERMELHO** a ruptura já é visível e constatável, ou constituiu uma realidade a curto prazo. A principal ação das equipes incumbidas do Gerenciamento do PSB/PAE/PGR é, neste nível, o acionamento do sistema de alerta à população na ZAS com vista à sua evacuação. Deverão também ser desencadeadas as ações previstas no nível anterior, ou seja, monitorar a situação, implementar medidas de mitigação, notificar entidades e registrar todas as ocorrências e procedimentos.

Assim, considera-se que há 3 níveis de acionamento, sendo que os níveis de alerta de alarme laranja é um estado de emergência transiente ao nível vermelho no esquemático do fluxo de acionamento conforme descrito acima e apresentado na Figura 6.2 abaixo. No anexo III é apresentado o fluxograma de acionamento específico para cada barragem, bem como a linha de comunicação e contatos telefônicos dos envolvidos em um eventual estado de emergência.

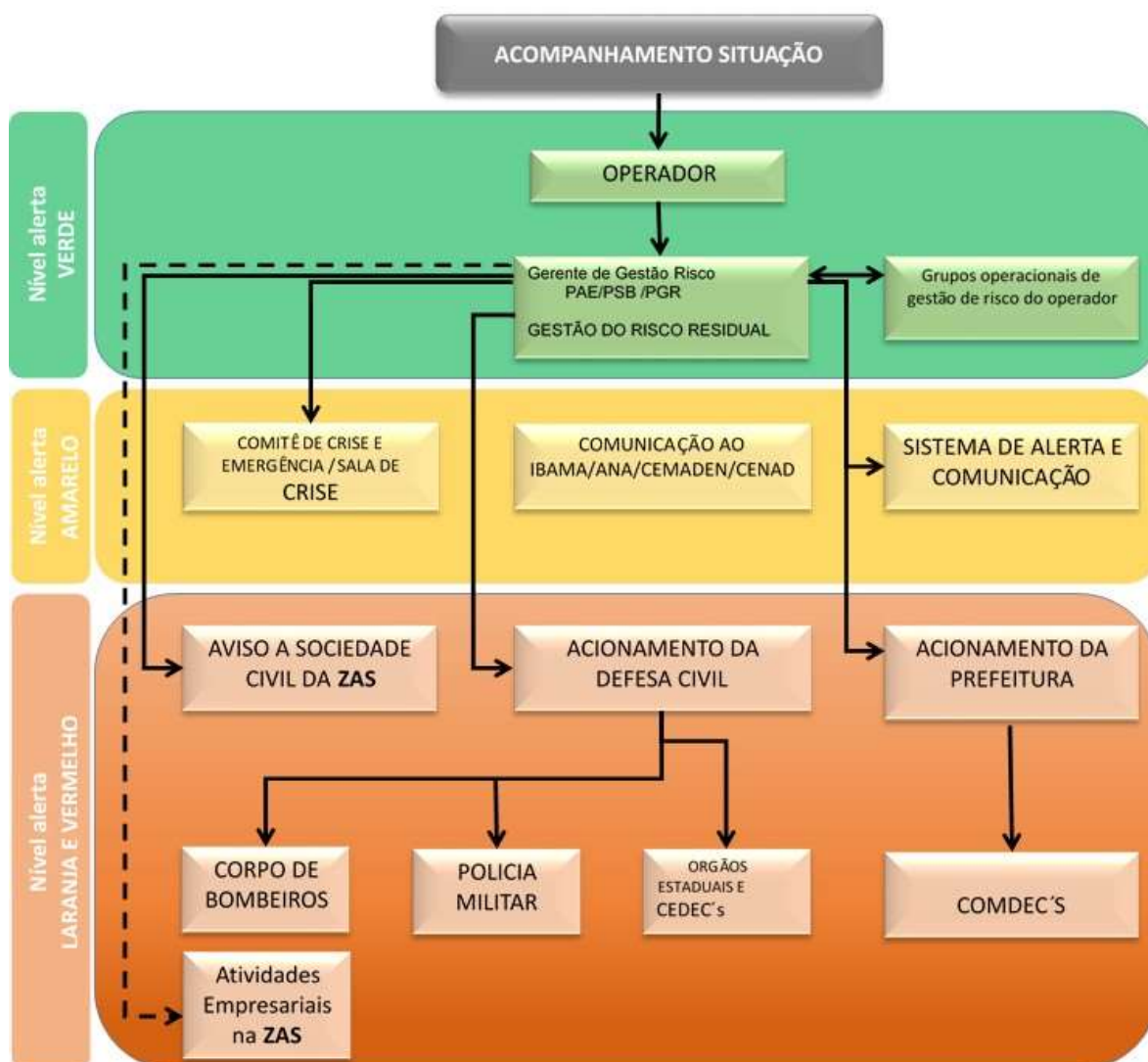


Figura 6-2 - Estrutura de Acionamento

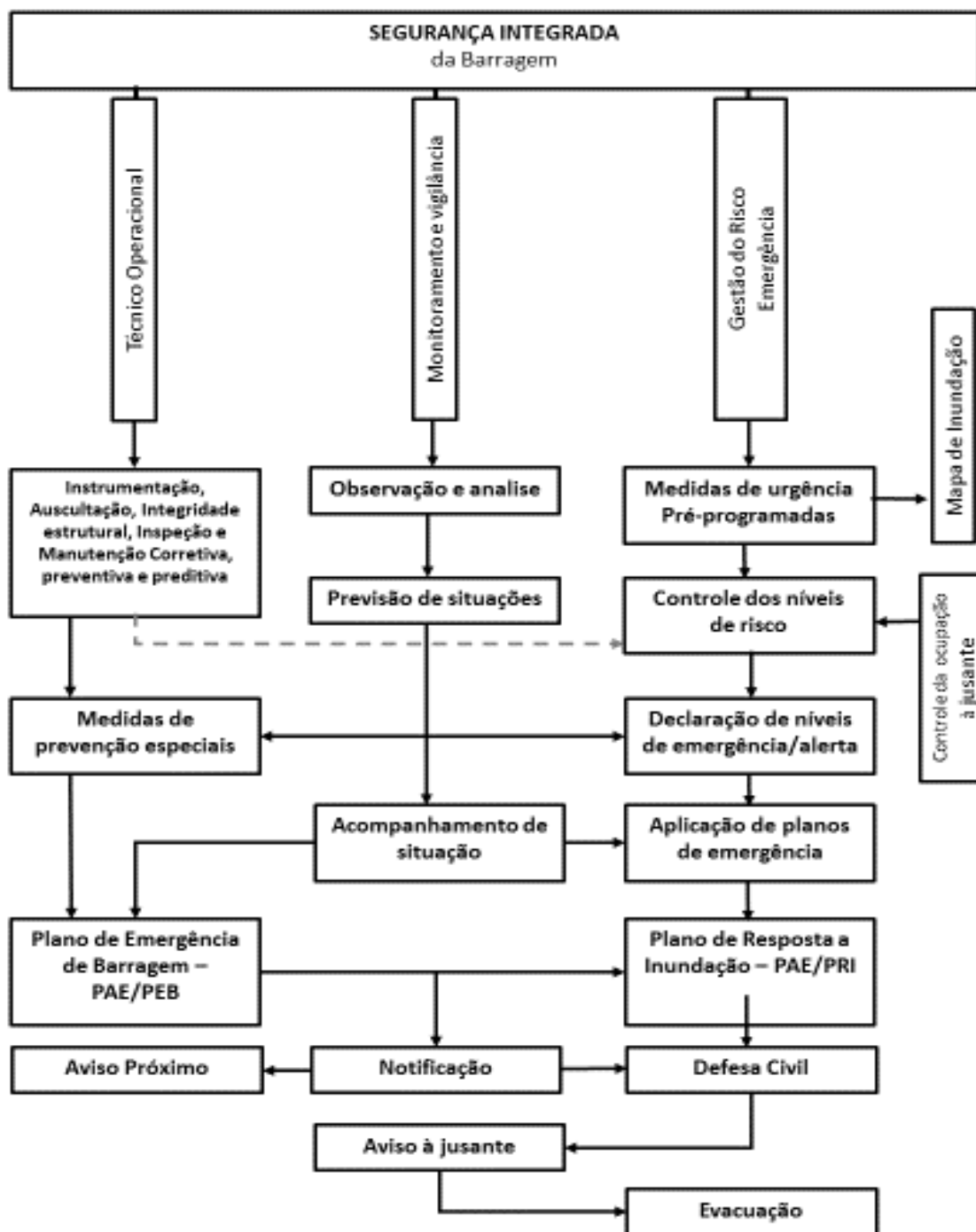


Figura 6-3 - Modelo esquemático operacional do Plano de Ação de Emergência.

As ações de resposta estão totalmente integradas à avaliação do perigo através de níveis de alerta.

Os recursos humanos e materiais a serem mobilizados no acionamento das emergências estão descritos no capítulo 08. No que tange os recursos humanos os mesmos estão organizados conforme organograma, atribuições e responsabilidades apresentados ao longo do capítulo 05.

6.3 Sistema de Notificação e Alerta⁵

De acordo com o Documento “Sistema de Notificação e Alerta”, elaborado pelo Consórcio Pré-Operador, têm-se:

No contexto do PAE, o objetivo dos Sistemas de Notificação e Alerta é avisar aos intervenientes e decisores sobre as principais as ações de emergência e, quando se revelar necessário, alertar a população em risco nas Zonas de Auto-Salvamento – ZAS, que corresponde à região à jusante da barragem em que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de acidente (ANA, 2016). Cabe observar que a notificação através do PAE, associada aos níveis de alerta mais elevados, poderá acionar o planeamento de emergência do Sistema de Defesa Civil.

Destaca-se que os Sistemas de Notificação e de Alerta compreendem a especificação dos indivíduos e entidades a notificar e a definição de um conjunto de meios de comunicação cuja instalação e manutenção os permita conservar em condições confiáveis e eficazes. Assim, neste ponto o PAE deve:

- Definir quem notifica e quem é notificado;
- Identificar os nomes dos intervenientes e das organizações responsáveis no processo e os respectivos números de telefone e recursos alternativos de comunicação;
- Definir os meios de comunicação entre o Coordenador do PAE (responsável pelo desencadear do alerta) e as entidades a alertar;
- Definir os dispositivos de alerta sonoros que têm por função informar a população na ZAS da iminência ou ocorrência de um acidente na barragem.

6.3.1 Processos de Comunicação para Alerta de Evento Fora da Normalidade

No caso de situação de risco, qualquer colaborador do Consórcio Operador, ou parceiro interveniente, que a constate, deverá acionar o sistema de notificação previsto por este PAE. Ressalta-se que a comunicação inicial e alerta da emergência deverá ser feita ao encarregado de plantão e/ou Coordenador do Plano de Ação de Emergência.

É importante ressaltar que, ao notificar a ocorrência de um incidente, o observador deverá utilizar o meio de comunicação mais efetivo de que dispuser no momento – comunicação verbal, por rádio, telefone fixo ou celular, ou, por meio de qualquer outro sistema disponível no local, de modo a iniciar um processo de avaliação da situação, comunicação e acionamento do Comitê de Operação e Emergência (COE).

Em seguida, conforme o fluxo de comunicação estabelecido, o incidente deverá ser notificado pelo Coordenador do PAE às equipes de Operação e Logística, de Manutenção e Observação, de Relações Públicas e Comunicações, bem como a de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, conforme as particularidades da emergência (Figura 6.3).

Observa-se que, para favorecer a tomada de decisão quanto as respostas a serem adotadas, na comunicação inicial do incidente feita pelo responsável pela operação deverão ser fornecidas, sempre que disponíveis, as seguintes informações para o Coordenador da Emergência:

- Nome da(s) instalação(ões) que originou(aram) o incidente;
- Data e hora da primeira observação;
- Data e hora estimadas do incidente;
- Localização geográfica do incidente;

⁵ Item elaborado de acordo com o Documento “Sistema de Notificação e Alerta”, elaborado pelo Consórcio Pré-Operador.

- Breve descrição do incidente;
- Causa provável do incidente;
- Status do incidente e das ações de resposta;
- Ações iniciais, ações em andamento e ações planejadas.

Além disso, é importante ressaltar que o IBAMA, em sua Instrução Normativa IBAMA nº 15, de 06 de outubro de 2014, estabeleceu que o responsável por empreendimentos ou atividades licenciadas ou autorizadas pelo IBAMA deverá comunicar de imediato, via SIEMA (<https://servicos.ibama.gov.br/siema>), a ocorrência de acidentes ambientais, independentemente das medidas tomadas para seu controle.

FLUXOGRAMA DE COMUNICAÇÃO

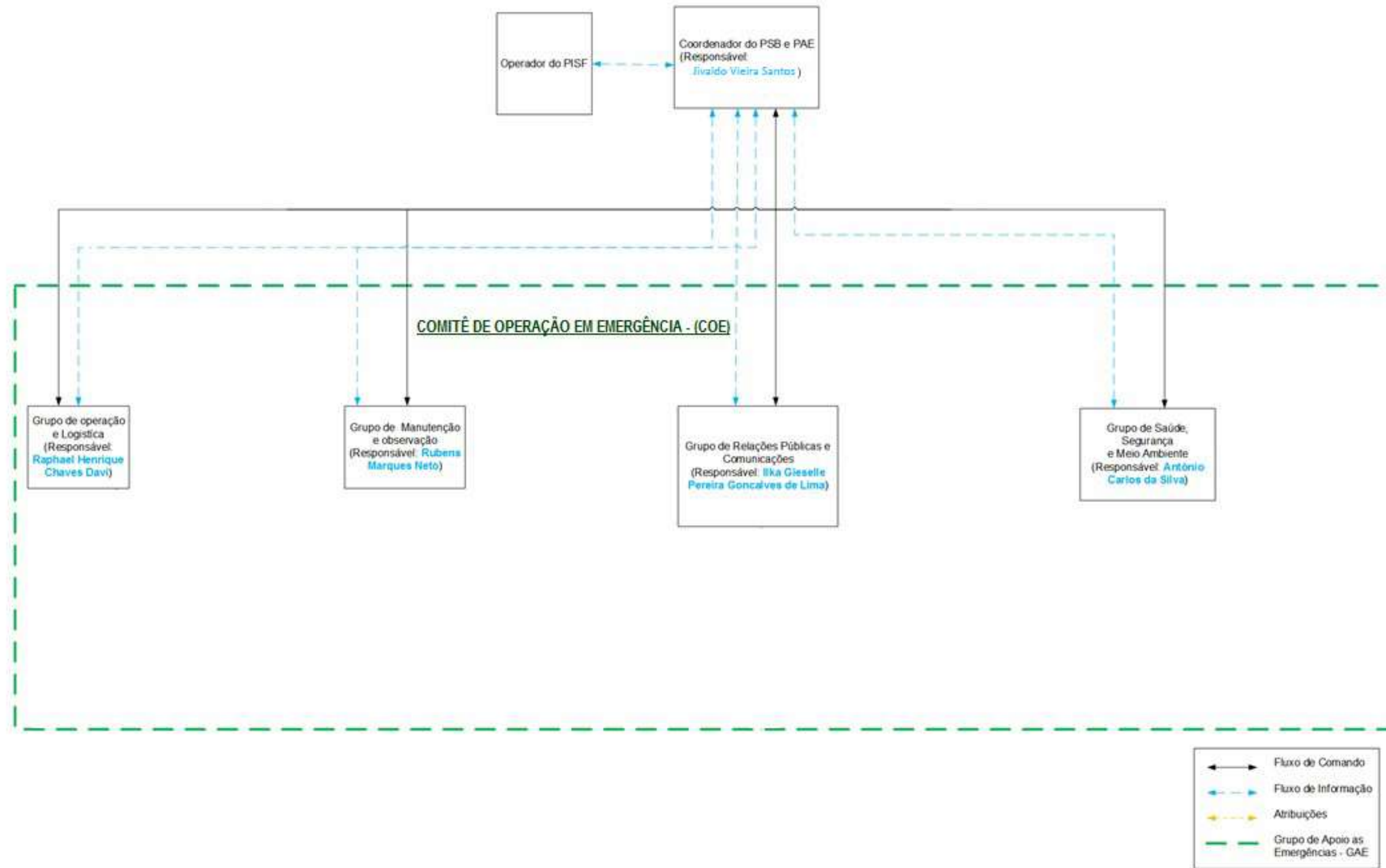


Figura 6-4 - Fluxograma de Comunicação Interna para ocorrências de eventos adversos
Fonte: Sistema de Notificações e Alerta, Consórcio Pré-Operador, 2018.

6.3.2 Mecanismos de alerta e notificação da população das ZAS

A escolha do meio de alertar a população da ZAS será baseada na extensão da zona afetada, no tipo, dimensão e dispersão geográfica da população a avisar (pequenas povoações rurais, grandes aglomerados urbanos, fazendas dispersas, etc.) e nos meios e recursos disponíveis. Desse modo, os mecanismos para alerta e notificação selecionados são:

- Instalação de sirenes de alerta com no mínimo 70 decibéis nas comunidades das ZAS, em conformidade com a Lei nº 12.334/2010;
- Ligações para celulares de contato da população da ZAS;
- Envio de mensagens via SMS ou outra forma de comunicação disponível;
- Instalação de placas para indicação dos pontos de abrigo (Escola, Igreja, Ginásio Esportivo, etc.);
- Instalação de placas para indicação das Rotas de Fuga; e
- Formação dos Agentes Multiplicadores de Informação de Segurança (AMIS).

7. Ações de resposta às situações emergenciais

A Gestão do PAE/PGR terá como modelo operacional ações direcionadas no pré e no pós evento conforme o modelo a seguir:

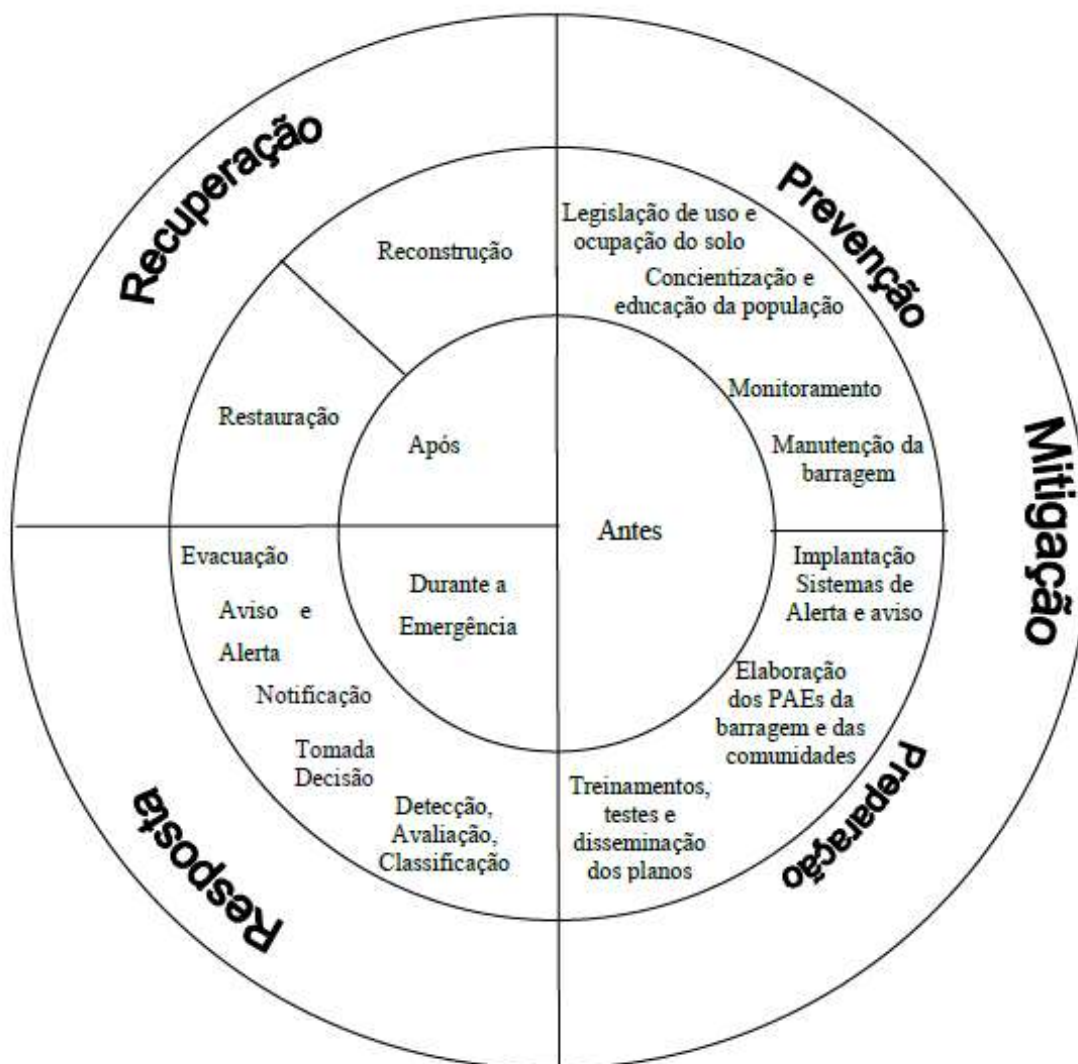


Figura 7-1 - Ciclo de Gerenciamento de Riscos e Emergência

Fonte: (Balbi,2008).

A seguir são detalhadas as ações do PAE para cada fase do Ciclo de Gerenciamento de Riscos e Emergências.

7.1 Ações do PAE para Inundação

7.1.1. Fase de Mitigação – Prevenção

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
Legislação de uso e ocupação do solo	<p>Censo anual de população à jusante das barragens.</p> <p>Criar legislação municipal específica para ocupação do solo nos municípios pertinentes à ADA e AID, visando atualização constante do adensamento demográfico e atividades empreendedoras visando apoiar os planos de resposta e adequar a ocupação racional.</p> <p>Atualizar mapas das áreas de inundação, em caso de ruptura, definidas com critérios e metodologia técnicas adequadas, e com atualização demográfica anual em censo e georreferenciamento, por unidade residencial, comercial e industrial para gerar plano de evacuação com apoio seletivo.</p>
Conscientização e educação da população	<p>Atividades operacionais do grupo de Comunicação e Relações públicas conforme Figura 5.1 - Estrutura Organizacional em comunicação social.</p> <p>Planos de comunicação social junto às populações lindeiras.</p> <p>Desenvolver e implementar um plano de comunicação social contínuo e educativo com as comunidades da ADA, AID e AII (área diretamente afetada, área de influência direta e indireta) para gerar o ambiente psicossocial colaborativo no tocante a preservação do eixo leste</p> <p>Plano de comunicação social nº 03 (PAB) constante no EAR, expandido.</p> <p>Desenvolver uma instituição não governamental para assumir a atividade de integrar o Sistema Eixo Leste as comunidades pertinentes a AID – Área de Influência Direta e AII - Área de Influência Indireta, objetivando dar o conceito de copropriedade à população local, e em especial atender os objetivos do Programa 14 - Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios- PACUERA, a seguir citados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoramento, por instituição competente, os usos da faixa marginal dos reservatórios, respeitando o zoneamento socioambiental, a fim de evitar impactos negativos e definir os indicadores de avaliação e acompanhamento dos projetos que serão implantados para cada uso. ▪ Determinar as faixas marginais de proteção e uso, compatibilizando as atividades econômicas desenvolvidas com a área de proteção, observando a legislação vigente. ▪ Indicar os usos do corpo d'água do reservatório que sejam compatíveis com os objetivos do projeto e com a conservação da água. ▪ Realizar o Zoneamento Socioambiental das bacias de contribuição dos reservatórios a partir da análise e interpretação dos componentes ambientais locais. ▪ Atuar, junto à comunidade, para que conservem as áreas onde a vegetação está em vias de recuperação: nas margens dos reservatórios e nos acessos e nichos utilizados pela fauna. ▪ Proporcionar a formação de barreiras e medidas de controle contra a contaminação da água e o assoreamento dos reservatórios. ▪ Evitar o uso inadequado das Áreas de Preservação Permanente.

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compatibilizar possíveis usos do solo e da água dos reservatórios, como lazer, ecoturismo e pequena agricultura de subsistência, com a conservação dos recursos naturais.
Monitoramento	<p>Monitoramento, por instituição competente dos usos da faixa marginal dos reservatórios, respeitando o zoneamento socioambiental, a fim de evitar impactos negativos e definir os indicadores de avaliação e acompanhamento dos projetos que serão implantados para cada uso</p> <p>Manutenção operacional do Programa 22 - Monitoramento de qualidade da água e limnologia do Programa Ambiental Básico PBA (EAR) em apoio ao sistema de monitoramento de auscultação do barramento e a processos durante a fase de operação.</p> <p>Manutenção operacional do Programa 27 - Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos (EAR) durante a fase de operação</p> <p>Criar um sistema de vigilância aérea por VANT - veículo aéreo não tripulado (drones) em todo o Sistema PISF, alimentando a sala de controle – CCO e sala de crise.</p> <p>Implementar um sistema informatizado de registro e análise de dados de instrumentação e auscultação, conforme modelo similar ao SSB – Sistema de segurança de barragens da Empresa Furnas, atendendo barragens e canais, percebido pela gerenciadora como aderente ao ambiente do PISF.</p>
Manutenção	<p>Criar e operacionalizar Programa de controle de ravinamento nos taludes e barramento que evite possibilidades de fissuramento/piping.</p> <p>Desenvolver e implantar Programa de potenciais roedores e agressores aos elementos do barramento.</p> <p>Ter Manual de Operação do Sistema atualizado com periodicidade revisional de 6 meses para todos os equipamentos do PISF.</p> <p>Atualizar mapas das Áreas de inundação em caso de ruptura, definidas com critérios e metodologia técnicas adequadas, e com atualização demográfica anual em censo e georreferenciamento, por unidade residencial, comercial e industrial para gerar plano de evacuação com apoio seletivo</p> <p>Avaliação estrutural e de parâmetros de operação da ensecadeira para operação temporária do Reservatório de Barreiros.</p> <p>Verificar se os requisitos de projeto estão atendendo os parâmetros locais de sismicidade e falhas geológicas.</p> <p>Avaliar e cotejar parâmetros de projeto diante da situação operacional para correção e atendimento dos requisitos de projeto.</p> <p>Implementar e operacionalizar Plano de manutenção corretiva, preventiva e preditiva de integridade estrutural do barramento/TUD /vertedouro e de integridade mecânica de equipamentos sendo cumprido.</p> <p>Fazer estudos técnicos de adequação dos barramentos ao longo dos leitos dos rios intermitentes receptores de adução do PISF para evitar comprometimentos destas estruturas e impedimento de adução pelo Sistema PISF.</p>

7.1.2. Fase de Mitigação – Preparação

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
Implantação de Sistemas de Alerta e Aviso	Operacionalizar Sistema de Aviso e alarme nas comunidades à jusante dos barramentos e vertedouros.
Elaboração de Planos de Emergência para Sistema e comunidades	<p>Implantar o PGR - Programa de Gerenciamento de Risco do PISF que operacionalizará os PAEs de cada barragem / reservatório quanto a inundação e contaminação de águas.</p> <p>Cumprimento da Política Nacional de Segurança de Barragens - Lei nº 12.334/2010.</p> <p>Estabelecer um único plano integrado de Segurança de barragens e de Ações Emergenciais em consonância com a lei nº 12.334/2010 – PNSB.</p> <p>Atendimento a resolução nº 91, de 02/04/2012, da ANA quanto a atualização, qualificação técnica, conteúdo e detalhamento do Plano de Segurança de barragens.</p> <p>Extensão e detalhamento do Plano de Segurança da Barragem conforme parágrafo 1, artigo 6 da resolução nº 91, de 02/04/2012 da ANA.</p> <p>Toda barragem do Sistema PISF deverá ter plano de ação de emergência conforme parágrafo 2, artigo 6 da resolução nº.91, de 02/04/2012 da ANA.</p> <p>Classificação das barragens deverá atender quanto categoria de risco, dano potencial e volume do reservatório atenderá a resolução nº 143, de 10/07/2012, da ANA</p> <p>Desenvolver e adequar os PAEs - Planos de Ação Emergencial de cada barragem conforme classificação de risco.</p> <p>Verificação e validação de todos os manuais de controle e operação dos instrumentos de auscultação, atendendo as NTCs complementares -058-R01 e 1377-NTC-3500-00-00-054-R01,1377-NTC-3500-00-00-061-R01, 1377-NTC-3500-00-00-058-R01 e 1230-NTC-2105-04-02-0003-R00-Reservatório Braúnas.</p>
À Treinamento, testes (simulações), aprendizado com acidentes e disseminação dos planos	<p>Atividades operacionais do grupo de Comunicação e Relações públicas conforme Figura 5.1 - Estrutura Organizacional em simulações.</p> <p>Plano de Ações Emergenciais estabelecidos e testados em simulação anual.</p> <p>Avaliação de laudo pericial completo do acidente de perda de contenção do barramento de Barreiros para incorporação de expertise na operação do Sistema PISF.</p>

7.1.3. Fase de Resposta

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
Detecção, Avaliação e Classificação do Evento indesejado	<p>Plano de Ações Emergenciais estabelecidos e testados em simulação anual.</p> <p>Sistema de monitoramento, instrumentação e auscultação do barramento com capacidade de detecção da evolução do sinistro.</p>
Tomada de Decisão	<p>Estrutura organizacional do PGR (programa de gerenciamento de risco do operador capacitada para resposta.</p> <p>Implantação de sala de crise e comitê de gestão de crise.</p>

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
	<p>Plano de Ações Emergenciais estabelecidos e testados em simulação anual.</p> <p>Estruturar as equipes do Gerenciamento do Plano de Segurança e do PAE para todas as barragens com qualificação e dimensionamento adequados em recursos humanos e recursos materiais (equipamentos).</p> <p>Criar um grupo de ação (GPER - Grupo de Pronto Emprego e Resposta) com mobilidade rápida com bases territoriais nas 3 Estações fixas de monitoramento e resposta com capacidade operacional de intervenção para todos os eventos de severidade média e alta (região ALARP amarela e vermelha), sendo uma base operacional central localizada no canteiro de obras no distrito de Rio da Barra, município de Sertânia-PE, uma base de apoio em Petrolândia-PE e uma Base Operacional de Apoio – EBV 1. Os Recursos Humanos e Materiais estão disponíveis em Sertânia e Petrolândia.</p> <p>Criar sala de crise para eventos de severidade média e alta com seus equipamentos para monitoramento remoto e comitê de crise com qualificação e delegação para as ações necessárias com 3 unidades, sendo uma na sede do CCO-Centro de controle e operação do PISF, uma na sede do operador do sistema em Brasília e uma estação móvel em campo.</p> <p>Descentralização do sistema de controle (CCO) e das estruturas de resposta (PAE/PPCE).</p>
Notificação	<p>Notificar as autoridades competentes e demais organismos públicos sobre a ocorrência do evento (acidentes e/ou incidentes) conforme Figura 6.2 Estrutura de Acionamento e Figura 5.1 Organograma.</p> <p>Implementação de sistema de comunicação de acidentes de dano humano e material, ao IBAMA, em barragens, ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad) do Ministério da Integração Nacional (MI) e a ANA-Agência Nacional de Águas em tempo real.</p>
Aviso e Alerta	<p>Sistema de alerta a comunidade reativo ao sinistro eficaz e ágil implantado.</p> <p>Sinalização implantada de avisos de perigos para pessoas em trânsito na ZAS.</p> <p>Avisar a população, sociedade civil da ZAS, autoridades competentes e demais organismos públicos sobre a ocorrência do evento (acidentes e/ou incidentes) conforme Figura 6.2 Estrutura de Acionamento e Figura 5.1 do Organograma da Estrutura de gestão de risco.</p> <p>Plano de Ações Emergenciais estabelecidos e testados em simulação anual.</p> <p>Estruturar as equipes do Gerenciamento do Plano de Segurança e do PAE para todas as barragens com qualificação e dimensionamento adequados em recursos humanos e recursos materiais (equipamentos).</p> <p>Ter um sistema de alerta específico para populações residentes nas áreas inundáveis das barragens de enquadramento C (Barreiros, Campos e Barro Branco) e enquadramento A (Copiti), conforme os mapas de inundação pelas características demográficas.</p>
Evacuação	<p>Rede conjunta do operador e entes públicos treinados e capacitados para ação coordenada de evacuação conforme Figura 6.2 Estrutura de Acionamento.</p> <p>Plano de Ações Emergenciais estabelecidos e testados em simulação anual.</p> <p>Estruturar as equipes do Gerenciamento do Plano de Segurança e do PAE para todas as barragens com qualificação e dimensionamento adequado em recursos humanos e recursos materiais (equipamentos).</p>

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
	<p>Criar estrutura mínima de resposta emergencial rápida de pronto emprego com equipes e equipamentos com bases locais de intervenção por trecho do sistema.</p>

7.1.4. Fase de Recuperação

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
Restauração	<p>Estruturar as equipes do Gerenciamento do Plano de Segurança e do PAE para todas as barragens com qualificação e dimensionamento adequados em recursos humanos e recursos materiais (equipamentos).</p>
Reconstrução	<p>Estruturar as equipes do Gerenciamento do Plano de Segurança e do PAE para todas as barragens com qualificação e dimensionamento adequados em recursos humanos e recursos materiais (equipamentos).</p>

7.2 Ações do PAE para Contaminação

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
Prevenção	<p>Manter operacional o sistema de monitoramento de qualidade da água (PBA nº 22 - Monitoramento de qualidade da água e limnologia, constante no EAR).</p> <p>Sistemas de vigilância presencial regular em pontos dos trechos, implantados e com eficiência de detecção de agressões ao longo da adução através de 3 estações de monitoramento e Resposta ao longo do Eixo Leste.</p> <p>Criar um sistema de vigilância aérea por VANT- veículo aéreo não tripulado em todo o Sistema PISF, alimentando a sala de controle – CCO e sala de crise/emergência.</p> <p>Desenvolver uma instituição não governamental para assumir a atividade de integrar o Sistema Eixo Leste as comunidades pertinentes a AID – Área de Influência Direta e All - Área de Influência Indireta, objetivando dar o conceito de copropriedade à população local, e em especial atender os objetivos do Programa 14 - Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas dos Reservatórios- PACUERA, a seguir citados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoramento, por instituição competente dos usos da faixa marginal dos reservatórios, respeitando o zoneamento socioambiental, a fim de evitar impactos negativos e definir os indicadores de avaliação e acompanhamento dos projetos que serão implantados para cada uso. ▪ Determinar as faixas marginais de proteção e uso, compatibilizando as atividades econômicas desenvolvidas com a área de proteção, observando a legislação vigente. ▪ Indicar os usos do corpo d'água do reservatório que sejam compatíveis com os objetivos do projeto e com a conservação da água; ▪ Realizar o Zoneamento Socioambiental das bacias de contribuição dos reservatórios a partir da análise e interpretação dos componentes ambientais locais;

ELEMENTO MITIGADOR	AÇÕES
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atuar, junto à comunidade, para que conservem as áreas onde a vegetação está em vias de recuperação: nas margens dos reservatórios e nos acessos e nichos utilizados pela fauna. ▪ Proporcionar a formação de barreiras e medidas de controle contra a contaminação da água e o assoreamento dos reservatórios; ▪ Evitar o uso inadequado das Áreas de Preservação Permanente; ▪ Compatibilizar possíveis usos do solo e da água dos reservatórios, como lazer, ecoturismo e pequena agricultura de subsistência, com a conservação dos recursos naturais. ▪ Proporcionar a melhoria da paisagem cênica do entorno dos reservatórios. <p>Desenvolver e implementar um plano de comunicação social contínuo e educativo com as comunidades da ADA, AID e AII para gerar o ambiente psico social colaborativo no tocante a preservação do canal.</p>
Alerta e Aviso	Plano de comunicação social - PBA nº 3 constante no EAR, expandido e adequado para esta contingência para avisar a população para interromper o uso da água.

Mitigações adicionais, que também são constantes deste PAE, estão estruturadas no item “Mitigações de Consequências” nas Fichas Estruturantes de Risco, que estabelecem os cenários acidentais de impacto.

Com base nas diretrizes apresentadas ao longo do capítulo 07, o Consórcio Pré - Operador CMT/Fahma, contratado para execução dos Serviços de Pré-Operação, Manutenção, Gestão Ambiental, Conservação e Vigilância Patrimonial, das Instalações de Construção Civil, dos Equipamentos e dos Sistemas Elétricos, Mecânicos e Hidromecânicos do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, por meio do Contrato Administrativo 29/2017-MI, elaborou o documento “Relatório de Atividades Relativas ao Contrato de Pré-Operação nº 029/2017” o qual consta as ações a serem adotadas em cada situação de emergência. O referido documento é apresentado no Anexo IV desse PAE e a ART do Consórcio Pré-Operador, responsável por tais procedimentos, segue no Anexo V.

8. Recursos Humanos e Materiais

O quadro de recursos humanos tem que estar alinhado, qualitativa e quantitativamente, com as demandas projetadas pelo PAE, assim como os recursos materiais. Cabe ressaltar que os recursos humanos e materiais apresentados, forma dimensionados para atendimento a situações de emergências relacionadas aos Sistema de Acumulação de Volume – SAV, Sistema de Transporte de Volume – STV, Sistema de Recalque e Bombeio e Sistema de Energia e Controle – SEC.

O dimensionamento para o Eixo Leste do Sistema PISF, para o atendimento as ações, deve ser realizado de modo a estruturar as equipes do Gerenciamento dos Planos de Segurança e dos PAEs, com qualificação e dimensionamento adequados em termos de recursos humanos e recursos materiais (equipamentos).

O Consórcio Pré-Operador, detentor do Contrato Administrativo Nº 29/2017-MI em conformidade com o Edital de RDC Eletrônico Nº 02/2017 e a Ordem de Serviço Nº 01/2017, expedida no dia 30/11/2017, com prazo contratual de 12 meses para o Eixo Leste e 18 meses, para a realização dos Serviços de Pré-Operação, Manutenção, Gestão Ambiental, Conservação e Vigilância Patrimonial, das Instalações de Construção Civil, dos Equipamentos e dos Sistemas Elétricos, Mecânicos e Hidromecânicos, do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF mobilizou e mantém mobilizado os recursos humanos e materiais conforme apresentado nos Quadros 8.1 e 8.2.

Destaca-se que no capítulo 05 apresentou-se o organograma, as atribuições e responsabilidades dos profissionais responsáveis pela operacionalização do PGR/PAE.

Quadro 8.1 – Recursos Humanos – Eixo Leste

Relação de Pessoal Consorcio Operador	
Equipe/setor	Quant.
Meio Ambiente	38
Coordenação Geral	1
Coordenação Seg de Barragens Custódia	1
Equipe de Seg de Barragens Custódia	8
Apoio Administrativo Petrolândia	3
Apoio Administrativo Custódia	29
Apoio Técnico Custódia	6
Coordenação de Pre-Operação Custódia	1
Pre-Oper. Petrolândia (EBV 1-2-3/SE 1-2-3)	31
Pre-Oper. Maravilha (EBV 4/SE 4)	10
Pre-Oper. Custódia (EBV 5-6/SE 5-6)	27
Coordenação de Manut. Eletromecânica	1
Equipe de apoio a Manut. Eletromecânica	4
Manutenção dos Sist. de Proteção	1
Manutenção dos Sist. de Telecomunicações	1
Manutenção dos Sist. de Proteção de Sist. Elétrico SPCS	1
Manutenção dos Sist. Elétricos Baixa e Média T.	3
Manut. Sist. Elétricos em Alta Tensão	4
Manutenção Mecânica e Hidromecânica	9
Coorden. de Manut. Civil, Preservação, Limpeza e Vigilância	1
Manut. Civil e Conservação Petrlândia	12
Manut. Civil e Conservação Sertânia	12
Manut. Civil e Conservação Custódia	18
Vigilância Petrolândia	40
Vigilância Maravilha	6
Vigilância Custódia	8
Vigilância Sertânia	19
Oficina Mecânica Custódia	5
Operadores de equipamentos Pesados	7
TOTAL DE COLABORADORES	307

Fonte: Consórcio Pré-Operador, 2018.

Quadro 8.2 – Recursos Materiais – Eixo Leste

Item	Descrição	Quantidade
1	Barco com Motor	01
2	Betoneira 600 litros	01
3	Carreta para Reboque do Barco	01
4	Escavadeira Hidráulica	01
5	Grupo Gerador	02
6	Manipulador Telescópico	01
7	Motoniveladora	01
8	Retro-escavadeira	02
9	Roçadeira de Arrasto	01
10	Roçadeira em Mini Trator	01
11	Rolo-Compactador	01
12	Trator Agrícola	01
13	Trator Esteira	01
14	Caminhão Munck	04
15	Caminhão Basculante	02
16	Caminhão Carroceria	02
17	Caminhão Tanque	02
18	Caminhão Tanque (Comboio)	01
19	Caminhonete Tração 4 x 4	22
20	Van	01
20	Cavalo Mecânico	01
21	Veículo Fiat Pálio	11
22	Micro-Ônibus	01
23	Motocicleta	04
24	Ônibus	04

Fonte: Consórcio Pré-Operador, 2018.

Foram também mobilizadas três bases principais, a base operacional central está localizada no canteiro de obras no distrito de Rio da Barra, município de Sertânia-PE. Foi também mobilizada base de apoio em Petrolândia-PE e Base Operacional de Apoio – EBV 1, conforme se pode verificar na Figura 8.1. Na Figura 8.2. é apresentado o Plano de Logística considerando essas bases.

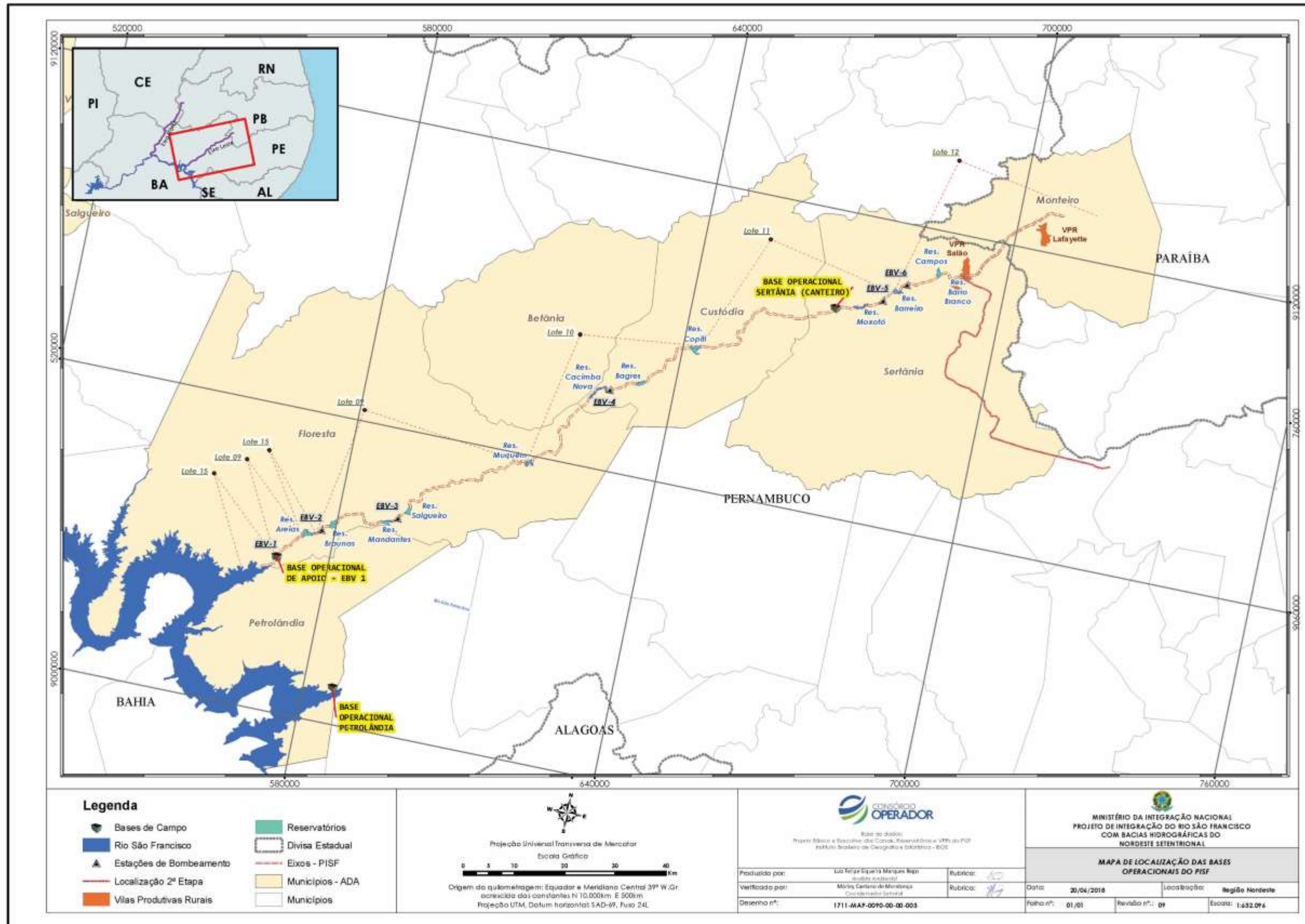


Figura 8-1 - Mapa com a localização das Bases Operacionais de Sertânia e de Petrolândia.

Fonte: Gestão Pré-Operação PISF, Consórcio Operador CMT/Fahma

PLANO DE LOGÍSTICA

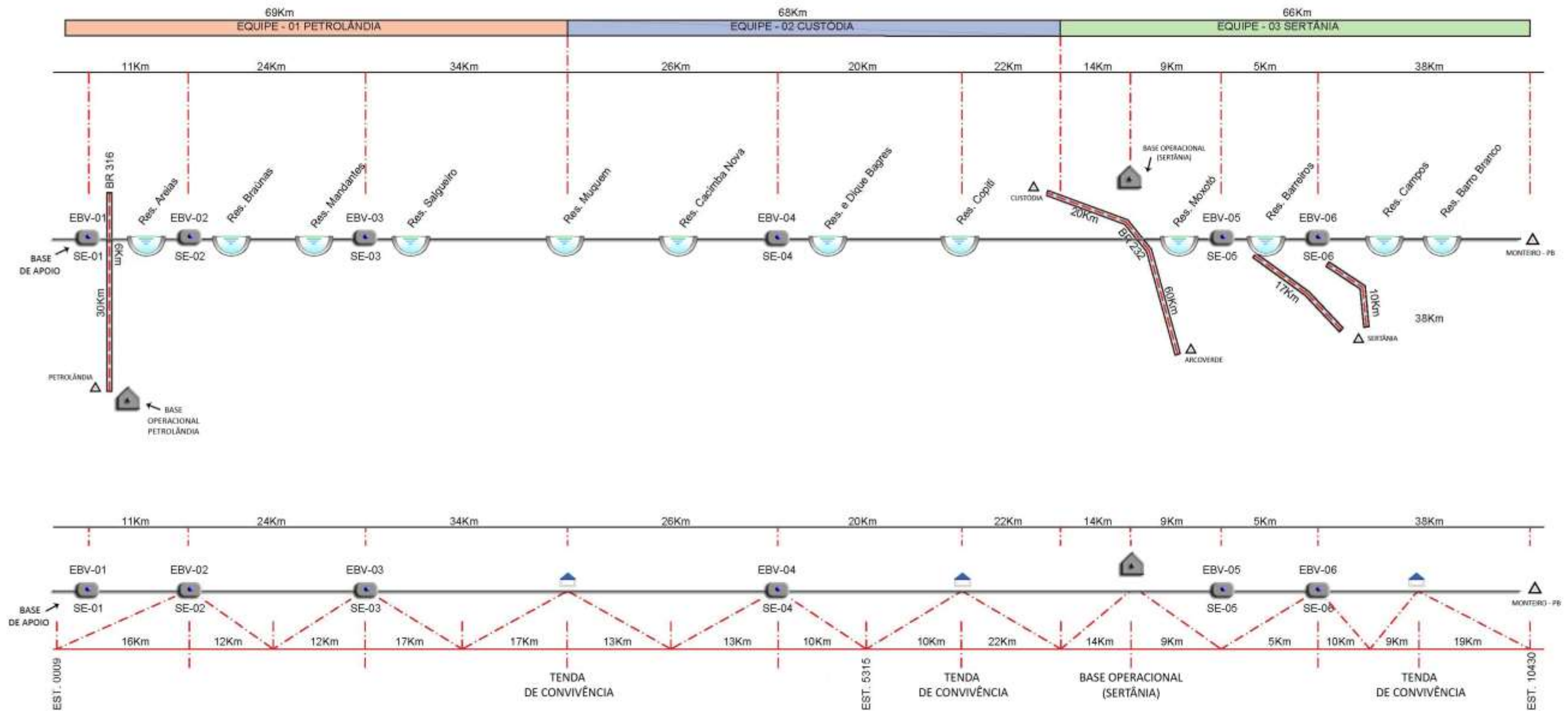


Figura 8-2 - Plano de Logística – Pontos de Apoio, Tendas e Canteiros

Fonte: Gestão Pré-Operação PISF, Consórcio Operador CMT/Fahma

Na Base Operacional de Petrolândia foram mobilizados os seguintes profissionais e recursos materiais:

Quadro 8.3 – Recursos Humanos – Base Petrolândia

EQUIPE - PETROLÂNDIA		
1	Apoio Técnico - Eixo Norte e eixo Leste	TOTAL
1.1	Auxiliar Administrativo	1
1.2	Técnico Segurança do Trabalho	1
2.	Logística, Infraestrutura, TI, Almoxarifados - Eixo Leste	
2.1	Motorista	7
3.	Pré-Operação Eixo Leste EBV's 1-2-3 e SE's 1-2-3	
3.1	Técnico Sênior - Operador - Diurno (12X36)	4
3.2	Técnico Pleno - Eletrotécnico - Diurno (12X36)	8
3.3	Técnico Auxiliar - Diurno (12X36)	3
3.4	Técnico Sênior - Operador - Diurno (12X36)	8
4.	Manutenção dos Sistemas de Telecomunicações	
4.1	Engenheiro Pleno - Telecomunicações	1
5.	Manutenção dos Sistemas Elétricos em Baixa e Média Tensão	
5.1	Engenheiro Pleno - Engenheiro Eletricista	1
6.	Manutenção Civil e Conservação do Eixo Leste	
6.1	Técnico Junior	1
6.2	Encarregado	1
6.3	Servente	10
7.	Rondas de Vigilância	
7.1	Vigia	2
TOTAL		48

Fonte: Consórcio Pré – Operador, 2018.

Quadro 8.4 - Recursos Materiais – Base Petrolândia

EQUIPAMENTOS	
DESCRIÇÃO	QUANT.
ÔNIBUS	1
HILUX	3
MOTO BROS	2
FIAT STRADA	1
MUNK	1
PIPA	1

Fonte: Consórcio Pré – Operador, 2018.

Quadro 8.5 - Imóveis – Base Petrolândia

IMÓVEIS	
DESCRIÇÃO	QUANT.
ESCRITÓRIO PRINCIPAL	1
ESCRITÓRIO DE APOIO (EBV-1)	1
ALOJAMENTO DOS OPERADORES	1

Fonte: Consórcio Pré – Operador, 2018.

Os demais profissionais, materiais e equipamentos estão distribuídos na base de operacional (canteiro de Sertânia).

9. Divulgação, implantação, integração com outras instituições e manutenção do plano

A melhor estratégia para a redução do risco de desastres de inundações é a combinação de medidas estruturais e medidas não-estruturais. As medidas estruturais visam a reduzir o risco de inundação monitorando (instrumentação e auscultação) as condições estruturais do barramento e dos segmentos de canal, e operacionais das estruturas de controle, estrutura extravasora e dos equipamentos pertinentes. Entretanto, por melhor que sejam as medidas estruturais, sempre haverá um risco residual que leva a necessidade da implementação de medidas não-estruturais. Essas medidas buscam administrar o risco, aumentando a capacidade das pessoas em lidar com a inundação. Sistemas de alerta prévio e o mapeamento das áreas de risco de inundações são medidas não-estruturais previstas neste EAR/PGR/PAE, que auxiliam na proteção da comunidade na ausência de medidas estruturais ou se essas se mostrarem insuficientes.

O PAE do sistema SAV busca:

- (i) identificação e análise das possíveis situações de emergência associadas aos seus cenários acidentais;
- (ii) procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem e de segmentos do canal;
- (iii) procedimentos preventivos e corretivos a ser adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;
- (iv) estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência (art. 12º da Lei nº 12.334/2010). Nele, também está definida a Zona de Auto Salvamento (ZAS), ou seja, a região a jusante da barragem ou na lateralidade ao canal, em que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de acidente.

Este PAE deverá ser atualizado a cada 2 anos, incluindo principalmente as variações demográficas e as pessoas e órgãos envolvidos.

Complementar a este documento foram constituídos 12 Planos de Segurança de Barragens pelo consórcio gerenciador Concremat - Arcadis, que seguem anexos ao EAR em arquivos digitais que devem ser parte constante das ações emergenciais previstas, constituindo um anexo ao PGR.

Neste capítulo trata-se da divulgação do evento indesejado e sua integração com os órgãos externos e a comunidade nas zonas de risco, objetivando ter as respostas mitigadoras. Os cenários que geram esta potencial situação de inundação são:

- SAV-001 - Inundação à jusante (Ruptura do barramento);
- SAV-002 - Inundação à jusante (Ruptura vertedouro);
- SAV-003 - Inundação à jusante (Vertimento / Transbordamento pelo vertedouro);
- SAV-004 - Perda de controle operacional (Estrutura de controle / comportas do sistema de saída de água sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo);
- SAV-005 - Perda de controle operacional (Tomadas de água de Uso Difuso (TUD) sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo);

- STV-006 - Ruptura de canal.

O gerenciamento do risco é composto por quatro fases cíclicas: prevenção, preparação, resposta e recuperação. O PAE é uma medida não-estrutural de mitigação do risco, e está configurado para resposta e recuperação. Essa medida tem o objetivo de prover de resposta à emergência decorrente de uma inundação a fim de se fazer frente ao risco imposto pela barragem e os segmentos de canal ao vale e sua bacia hidrográfica.

Consiste de cinco componentes: detecção, tomada de decisões, notificação, alerta/aviso e evacuação. Em um vale habitado a jusante de uma barragem (sistema vale-barragem), ou colateral aos segmentos de canal, os três primeiros componentes são de maior gestão do operador do PISF, ou seja, referentes à gestão da barragem e do segmento de canal, e os dois últimos, das autoridades locais. No entanto, são atividades integradas, um conjunto voltado mais a atividades internas e outro a atividades externas.

Um conjunto de atividade internas, com elementos de detecção, monitoramento, instrumentação, auscultação, avaliação e classificação de ocorrências excepcionais, de notificação, de definição de responsabilidades, de planejamento de ações e de mapeamento de áreas de risco a jusante do barramento e na lateralidade do canal. E um conjunto de atividades externas, mais focado em elementos ligados à prontidão, ao alerta à população e ao processo de evacuação.

A utilização de mapas para a comunicação do risco é uma ferramenta fundamental para a tomada de decisão. Os mapas de inundação são a base para o planejamento de atividades de desenvolvimento, para planejamento de emergência e para desenvolvimento de políticas, pois trazem informações que auxiliam na previsão de inundações possibilitando a adoção de medidas mitigadoras de danos durante os cenários acidentais previstos no EAR, que foram desenvolvidos e estão disponíveis na estrutura do EAR, como uma espacialização do risco.

Na consecução do PGR e do PAE a implantação e integração com outras instituições deverá ser objeto do *Programa 03 de Comunicação Social* do PISF, da fase de Licença de Instalação, previsto no EAR, e, principalmente, uma avaliação das estruturas disponíveis para as atividades externas por parte do operador do PISF, mais focado em elementos ligados à prontidão, ao alerta à população e ao processo de evacuação, que se caracterizam por responsabilidade de órgãos externos municipais e estaduais.

A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC é o órgão responsável pelo planejamento, articulação, coordenação, mobilização e gestão das ações de Defesa Civil, no âmbito do município. O Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, alterado por meio do Decreto nº. 5.376, de 17 de fevereiro de 2005, agrega os três níveis de governo. No município, é constituído pelos seguintes órgãos, articulados pela COMDEC:

- Conselho Municipal de Defesa Civil;
- Coordenadoria Executiva de Defesa Civil;
- Núcleos Comunitários de Defesa Civil;
- Órgãos Setoriais; e,
- Órgãos de Apoio.

Os Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário do município precisam ter consciência da importância e da necessidade da implantação e operação eficiente da COMDEC com a participação da população. É através da COMDEC que se concretizam todas as ações de Defesa Civil – prevenção de desastres, preparação para emergências e desastres, resposta aos desastres e reconstrução.

A integração da Gerência de Gestão de Risco do operador do PISF com os COMDECs municipais é fator fundamental na operacionalização dos fluxos de acionamento e divulgação para que a resposta prevista no PAE seja efetiva.

9.1 Fluxogramas de divulgação e acionamento

Os fluxos de divulgação e acionamento são os canais de comunicação que respondem a operacionalização da ação de emergência. Os fluxos que atenderão a esta função dos cenários acidentais, listados abaixo, no PAE são os diagramas, elaborados pelo Consórcio Pré-Operador, apresentados no Anexo III para as 12 barragens do Eixo leste do PISF.

- SAV-001 - Inundação à jusante (Ruptura do barramento);
- SAV-002 - Inundação à jusante (Ruptura vertedouro);
- SAV-003 - Inundação à jusante (Vertimento / Transbordamento pelo vertedouro);
- SAV-004 - Perda de controle operacional (Estrutura de controle / comportas do sistema de saída de água sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo);
- SAV-005 - Perda de controle operacional (Tomadas de água de Uso Difuso (TUD) sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo); e
- STV-006 - Ruptura de canal.

Destaca-se que para esses cenários, no caso de acionamento do IBAMA, há um protocolo de acionamento denominado “Protocolo de emergência para acidentes ambientais – Ibama”, definido de acordo com a Instrução Normativa Nº 15, de 6 de outubro de 2014, que institui o Sistema Nacional de Emergências Ambientais – Siema.

Nos casos em que o Ibama deve ser comunicado da ocorrência de um acidente ambiental, conforme imposição de legislação específica, a comunicação deverá ser feita via Siema. Devendo o responsável poluidor pelo empreendimento ou atividades licenciadas ou autorizados pelo Ibama comunicar de imediato, via Siema, a ocorrência de acidentes ambientais, independente das medidas tomadas para seu controle. Sendo, não obrigatório, caso o licenciamento seja estadual ou municipal e o órgão licenciador ou competente não dispuser de acordo de cooperação firmado previamente com o Ibama.

O Siema é uma ferramenta informatizada de comunicação de acidentes ambientais, visualização de mapas interativos e geração de dados estatísticos dos acidentes ambientais registrados pelo Ibama. E pode ser acessada pelo link: <https://servicos.ibama.gov.br/siema>. No sítio eletrônico do Ibama (www.ibama.gov.br).

Entretanto, caso o Siema esteja temporariamente inoperante, a comunicação imediata do acidente ambiental de deverá ser feita, excepcionalmente, por meio do endereço de correio eletrônico emergenciasambientais.sede@ibama.gov.br, ao qual deverá ser solicitada confirmação de recebimento.

No caso, de rompimento de barragens o comunicado de acidente deverá ser preenchido e realizado conforme Formulário Específico. Com, no mínimo, as seguintes informações listadas abaixo:

- I - local do acidente, município e unidade da federação;
- II - data e hora do acidente;
- III - empreendimento que deu origem ao acidente;
- IV - produto(s) envolvido(s) e quantidade estimada;

- V - ambientes atingidos e impactos identificados;
- VI - providências já tomadas; e
- VII - identificação do comunicante: nome completo, telefone e nome da instituição/empresa.

Todo comunicado registrado será identificado por um número específico denominado "Número de Registro", por meio do qual os usuários cadastrados no Siema poderão atualizar o conteúdo enviado. Deve ser enviado logo que o acidente foi detectado podendo ser alterado posteriormente, com a utilização do número de registro.

Logo que registrados, os comunicados serão analisados tecnicamente e gerenciados pelo Ibama. Sendo que o Ibama, como gestor do Siema, poderá editar os comunicados, com vistas a atualizar ou retificar dados e informações, bem como poderá arquivar os comunicados que, após avaliação técnica, não se relacionarem a acidente ambiental.

Nos cenários dos Sistemas SAV e STV que não geram inundação a jusante do barramento e nem na lateralidade dos segmentos de canal, a seguir enunciados:

- SAV-008 - Uso inadequado de reservatórios e corpos d'água adjacentes;

As ações emergenciais serão:

- Resgate de veículos e outros movente;
- Detecção e cerceamento da contaminação através do uso das estruturas de controle com alerta à comunidade; e
- Operações de salvamento em conjunto com as comunidades vizinhas ao reservatório e ao canal/ Galeria / Túnel.

Os fluxogramas de acionamento serão internos aos órgãos da Gerência de Gestão de Risco do Operador do PISF, e estes eventos serão atendidos pela própria dinâmica operacional do proposto GPER - Grupo de Pronto Emprego e Resposta da estrutura de gerenciamento da gestão do risco do operador do PISF, a prover serviços de resgate, recuperação operacional e resposta em ocorrências acidentais em situações severas, envolvendo mitigação de consequências em cenários acidentais. E em o fluxo de divulgação externo do cenário STV-003 será idêntico aos eventos de inundação.

10. Tipos e cronogramas de exercícios teóricos e práticos, simulações, de acordo com os diferentes cenários estimados

A realização de simulações de acidentes visa à eficiência e à prontidão dos envolvidos nos procedimentos de socorro e atendimento às possíveis vítimas, por meio de testes dos recursos disponíveis para reduzir as consequências dos mesmos.

Os simulados são realizados, com ou sem aviso prévio à organização.

Um simulado é “a representação de uma resposta a uma emergência provocada por um ou mais fenômenos ou agentes perturbadores”, e durante o exercício devem simular-se diversos cenários, tão próximos quanto possível da realidade, com a finalidade de testar e preparar a resposta mais eficaz perante eventuais situações reais de perturbação. Por outro lado, os simulados têm como finalidade incrementar, nos utilizadores, a confiança na sua capacidade de resposta para preservar a vida, o patrimônio, o meio ambiente e a capacidade de recuperação operacional.

São equipes dedicadas, como o proposto GPER - Grupo de Pronto Emprego e Resposta da estrutura de gerenciamento da gestão do risco do operador do PISF, a prover serviços de resgate, recuperação operacional e resposta em ocorrências acidentais em situações severas, envolvendo mitigação de consequências em cenários acidentais. Esses grupos tendem a enfrentar poucas situações reais, e por isto quando exigidos em situações reais podem não ter a efetividade prevista. Todavia, raramente será necessário empregar todo conhecimento e experiência diante de situações extremas. Portanto, o treinamento rigorosamente planejado e executado, através de exercícios simulados, pode manter equipes e equipamentos em condições adequadas para lidar com acidentes severos e de qualquer ordem. É importante, e se configura como uma prática a ser adotada pelo operador do PISF, o conceito de exercícios simulados. Tanto as equipes do empreendimento PISF, operacionais ou da gerência da gestão de risco, como as comunidades afetadas carecem de exercitar os cenários acidentais.

A Gerência de Gestão de Risco do operador, que será o órgão responsável dos exercícios simulados, será composta pelos grupos:

- **Grupo de Monitoramento**

Que fará a Coordenação do CCO Leste – Centro de Coordenação e Operação do Eixo Leste, responsável pela operação dos sistemas digitais de monitoramento, da Leitura, Instrumentação e Auscultação, do Controle de Sistema de Energia e do Controle de Sistema de Hidráulicos e Mecânicos.

- **Grupo de Manutenção e Intervenção**

Que fará sua atuação em Geotecnia, Hidráulica, Estruturas, Elétrica, Topografia e Operação de Máquinas e Equipamentos

- **Grupo de ação (GPER) - Grupo de Pronto Emprego e Resposta**

Com mobilidade rápida com bases territoriais nas 3 Estações fixas de monitoramento e resposta com capacidade operacional de intervenção para todos os eventos de severidade média e alta (região ALARP amarela e vermelha), sendo uma base operacional central

localizada no canteiro de obras no distrito de Rio da Barra, município de Sertânia-PE, uma base de apoio em Petrolândia-PE e uma Base Operacional de Apoio – EBV 1. Os Recursos Humanos e Materiais estão disponíveis em Sertânia e Petrolândia.

- **Grupos de Comunicação e Relações Públicas**

Que fará sua atuação em Assistência e Comunicação Social.

Todos têm função dentro do simulado, no entanto, no contexto do eixo Leste, para os sistemas SAV e STV, de maior abrangência de impacto, o GPER e os Grupos de Comunicação e Relações Públicas assumem vital importância.

Destaca-se que, conforme citado anteriormente, esses grupos hoje estão sendo operacionalizados pelo Consórcio Pré-Operador detentor do Contrato nº 29/2017 junto ao MI e em um futuro próximo será de responsabilidade da Codevasf, Operadora Federal do PISF.

A importância prática de exercícios simulados para o processo de tomada de decisões permite antecipar diversos problemas, como a presença de população flutuante e fixa, e potenciais vítimas, parentes das vítimas e, normalmente, da imprensa em busca de informações. Experiência profissional e treinamento com simulados são imprescindíveis para a tomada de decisão. Entende-se ainda que fatores como a complexidade da situação, o tempo de reação e a disponibilidade de recursos humanos e materiais exercem forte influência sobre os indivíduos responsáveis pela tomada de decisão em emergências.

Diante dos fundamentos e do propósito do treinamento, um simulado deve imitar uma situação real, não se constituindo em encenação com objetivo de iludir ou impressionar. Afirma-se que para perceber a importância do treinamento é necessário considerar as que a qualidade da resposta da equipe está associada.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas, exercício simulado é a prática realizada periodicamente para manter equipes de emergência e ocupantes de empreendimentos em condições de enfrentar uma situação real de emergência.

A simulação é o treinamento para verificação dos procedimentos propostos em determinado cenário, representado de forma hipotética, onde são aplicadas todas as ações necessárias ao seu efetivo controle como em uma emergência real até o seu encerramento. As ações de controle são de ação direta no local do evento e circunvizinhança, mas envolvem também os aspectos de alarme, comunicação e convocação de equipes (internas/externas), evacuação de pessoal (interno e/ou comunidade), sinalização, isolamento, contenção, descontaminação, etc.

Afirma que as equipes nos simulados devem encarar oportunidade de treinamento da mesma maneira que situações reais, estando atentos às regras de segurança. Pois, assim estarão realmente preparados para reagir de forma previsível, reduzindo riscos a eles próprios e obtendo maior benefício às vítimas.

O treinamento é o campo de provas para enfrentar situações com a oportunidade de cometer erros sem provocar danos materiais, operacionais ou fatalidades.

Para se conduzir um exercício simulado de emergência que deverá ser adotado pelo operador do PISF, é necessário cumprir as etapas a seguir:

a) *Estabelecimento de procedimentos de avaliação nos sistemas SAV, STV, SRB e SEC.*

É o início do processo de identificação de áreas onde a execução no programa de prevenção pode ser mais complexa, devendo considerar perigos que causem vulnerabilidade mais significativa para as instalações.

b) Definição de escopo nos sistemas SAV

A realização de vários exercícios de menor proporção, executados em série, seguidos de exercícios de mesa (simulação com software) pode auxiliar no enfrentamento de problemas complexos. Cinco componentes devem estar definidos no escopo de qualquer exercício:

- Tipo de atividade e procedimentos da instalação ou equipamento em questão;
- Partes que serão envolvidas na simulação;
- Grau de realismo desejado na simulação;
- Seleção de prioridades dos perigos identificados; e
- Área geográfica de ocorrência do perigo ou problema.

c) Afirmação do propósito nos sistemas SAV

Todos os envolvidos devem compreender os objetivos do treinamento de forma clara. O exercício pode ser anunciado em caso de planejado no tempo, ou não, em caso aleatório, buscando ver a capacidade de resposta da estrutura.

d) Objetivos dos simulados para os sistemas SAV

O planejamento do exercício deve contemplar duração, recursos financeiros disponíveis e ações da comunidade envolvida nas áreas de risco, prevista nos cenários no plano de emergência (PAE) do Sistema, e na espacialização do risco. A avaliação frequente de escopo e propósito estabelecidos deve ser feita de forma frequente. Os objetivos do exercício devem ser estabelecidos de forma cautelosa e medidos de maneira realista, a fim de evitar confusão ou frustração.

e) Cenários acidentais nos sistemas SAV

O contexto do treinamento deve estar alinhado com o objetivo determinado. A complexidade do cenário vai depender do tipo de exercício que está sendo realizado.

f) Comunicação dos Eventos Simulados.

Alguns tipos de exercícios irão requerer o desenvolvimento de ações em sequência, detalhando os eventos aos diversos setores internos e externos envolvidos, assim como todos os órgãos externos envolvidos. Assim como existirão exercícios aleatórios, onde a randomicidade é proposital, usuais nos cenários do SRB e SEC.

g) Avaliação/Crítica do Evento simulado.

Um sistema para avaliação do sucesso do exercício simulado e, em última análise, do Plano de Emergência do Sistema deve ser desenvolvido (PAE). A avaliação deve envolver uma equipe de participantes com:

- Livre acesso ao local do exercício;
- Qualificação e foco na área funcional relacionada ao exercício simulado;
- Lista de verificações para a avaliação completa do exercício simulado.

Existem diversos tipos de exercícios que podem ser executados, de cunho teórico e prático, evoluindo conforme a complexidade do cenário acidental a ser simulado, assim como para aumentar a curva de aprendizado da Gerência de gestão de risco do operador do PISF. Esta estrutura deverá ser parte constante dos simulados, adequando-se a dimensão do cenário acidental dos sistemas SAV, STV, SRB e SEC. Nesse sentido, serão adotados dois tipos de simulados para os cenários acidentais do Eixo Leste, são eles:

a) *Exercício de mesa* – Exercício avançado, desenvolvido para treinar e analisar planos e procedimentos afetos à coordenação e avaliação de responsabilidades em um ambiente informal, sem restrições de tempo-resposta e estresse de uma simulação. Essa metodologia é discutida com a figura de um facilitador e sua eficácia é determinada pelo feedback dos participantes que analisam impactos na revisão de procedimentos e investimento de recursos. Poderão ser também adotados como opção para realização desse tipo de simulado:

- *Seminário de orientação* – Envolve a reunião de órgãos de interesse do plano de emergência para discutir regras, procedimentos, responsabilidades de todos os envolvidos. Importante para coordenação com os órgãos externos e os Grupos de Comunicação e Relações Públicas
- *Exercício orientado* – Exercício de menor proporção que desenvolve ou mantém habilidades de um procedimento em particular, como, por exemplo, a eficácia e pontualidade em caso de acionamento de emergência.
- *Exercício funcional* – Exercício de maior proporção que ainda não envolve todas as atividades de órgãos internos e externos ao PISF, sendo desenvolvidos para testar capacidades específicas dos participantes em várias funções, sob a tensão e restrição do tempo-resposta.

b) *Exercício em larga escala* – É a opção mais complexa que tem o objetivo de avaliar a capacidade operacional do sistema de gestão de emergência em ambiente com mobilização de empregados, como em uma emergência real, a fim de demonstrar a coordenação e a capacidade de pronta-resposta de todos os recursos, equipamentos e pessoas.

No que tange o Sistema de Acumulação de Volume – SAV e o Sistema de Transferência de Volume – STV, as características destes dois sistemas são comuns no seu maior impacto, num cenário acidental, que é a ruptura estrutural de seus componentes e a consequente inundação a jusante ou a sua lateralidade.

Os exercícios de simulação, apesar de não representarem a realidade de um desastre, são ferramentas fundamentais para a capacitação das equipes de intervenção, bem como para o aumento da percepção de risco dos ocupantes em situação de vulnerabilidade, a população fixa e flutuante, para que num cenário real se reduzam eventuais danos humanos e materiais associados a eventos adversos, característicos de cenários de inundação, nos vales a jusante.

O PAE é uma medida não-estrutural de mitigação do risco, e nestes casos a simulação é meio extremamente importante pois atua em elementos externos ao empreendimento. Essa medida de simulação deve ser preparada em uma fase anterior à emergência decorrente de uma inundação a fim de se fazer frente ao risco imposto pela barragem ao vale.

Consiste de cinco componentes o teste que o simulado deve avaliar: detecção, tomada de decisões, notificação, alerta/aviso e evacuação. Em um vale habitado a jusante de uma barragem (sistema vale-barragem), os três primeiros componentes são de responsabilidade direta do operador do PISF, ou seja, da barragem, e os dois últimos, indiretamente do operador do PISF, e diretamente das autoridades locais. Nesse sentido, temos um PAE com dois focos distintos, porém integrados. Um interno, com elementos de detecção, avaliação e classificação de ocorrências excepcionais, de notificação, de definição de responsabilidades, de

planejamento de ações e de mapeamento de áreas de risco a jusante. Outro externo, da localidade ou comunidades dentro da área de risco, mais focado em elementos ligados à prontidão, ao alerta à população e ao processo de evacuação.

Este exercício simulado é de razoável envergadura e mobiliza as populações locais no tocante a sua alerta e potencial evacuação.

É de fundamental importância a simulação de cenário de inundação a jusante dos barramentos da lateralidade dos canais, de forma a prover o operador de uma curva de aprendizado junto com as comunidades impactadas para responder eficazmente a este cenário acidental.

O cronograma dos dois sistemas SAV e STV prevê exercícios para cada barramento e segmentos de canais. Estes simulados atendem aos seguintes cenários:

- SAV-001- Inundação à jusante (Ruptura do barramento);
- SAV-002- Inundação à jusante (Ruptura vertedouro);
- SAV-003- Inundação à jusante (Vertimento / Transbordamento pelo vertedouro);
- SAV-004- Perda de controle operacional (Estrutura de controle / comportas do sistema de saída de água sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo);
- SAV-005 - Perda de controle operacional (Tomadas de água de uso difuso (TUD) sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo);
- SAV-006 - Perda de segurança hídrica (Interrupção de fluxo da água para uso humano e geral);
- STV-006 - Ruptura de canal.

Nos cenários a seguir deve ser feita a simulação de operações de salvamento em conjunto com as comunidades vizinhas ao reservatório e ao canal/ Galeria / Túnel (um anual por reservatório) e exercício de detecção e cerceamento da contaminação através do uso das estruturas de controle com alerta à comunidade (um anual por reservatório):

- SAV-008 - Uso inadequado de reservatórios e corpos d'água adjacentes.

Para os cenários a seguir, no que tange os SAV, em virtude da natureza de cada um deles, não há simulações específicas:

- SAV-007 - Negligência Operacional e Aumento do Risco residual do Sistema PISF

A seguir apresenta-se, no Quadro 10.1, o cronograma de simulados, elaborado pelo MI, que tem como marco zero 06 meses a partir da emissão da Licença de Operação pelo IBAMA.

Quadro 10.1. Cronograma de simulados

			Meses após emissão da LO																							
Ficha	Cenário	Exercício	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
SAV-001	Inundação à jusante (Ruptura do barramento)	Simulação de alerta, evacuação e abrigagem de inundação a jusante																								
SAV-002	Inundação à jusante (Ruptura vertedouro)	Simulação de alerta, evacuação e abrigagem de inundação a jusante																								
SAV-003	Inundação à jusante (Vertimento / Transbordamento pelo vertedouro)	Simulação de alerta, evacuação e abrigagem de inundação a jusante																								
STV-006	Ruptura de canal	Simulação de comunicação, evacuação e abrigagem de inundação (um por ano com escolha aleatória) (atendimento ao cenário STV 005 no tocante a aquedutos e galerias)																								
SAV-004	Perda de controle operacional (Estrutura de controle / comportas do sistema de saída de água sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo)	Simulação de alerta, evacuação e abrigagem de inundação a jusante																								
SAV-005	Perda de controle operacional (Tomadas de água de uso difuso (TUD) sem capacidade de interrupção e/ou liberação de fluxo)	Simulação de alerta, evacuação e abrigagem de inundação a jusante																								
SAV-006	Perda de segurança hídrica (Interrupção de fluxo da água para uso humano e geral)	Simulação de comunicação com os representantes do Conselho Gestor do PISF																								
SAV-008	Uso inadequado de reservatórios e corpos d'água adjacentes	Simulação de exercício de detecção e cerceamento da contaminação através do uso das estruturas de controle com alerta à comunidade																								
STV-001	Queda acidental de pessoas e animais em segmento de canal / Acesso de pessoas à Galeria ou Túnel consequente de queda acidental em segmento de canal	Simulação de operações de salvamento em conjunto com as comunidades vizinhas ao canal / Galeria / Túnel																								
STV-002	Queda de veículos advindos do Sistema Viário em segmento de canal	Simulação de resgate de veículos e outros moventes																								
SRB-012	Queda de pessoas no forebay de montante às EBV's	Simulação de operações de salvamento																								
STV-003	Contaminação acidental e criminosa das águas nos segmentos de canal	Simulação de resgate de veículos e outros moventes (1) e exercício de detecção e cerceamento da contaminação através do uso das estruturas de controle com alerta à comunidade (2)																								
SRB-008	Incêndio no 2º pavimento da estação de bombeio	Simulação de incêndios nas instalações																								

Anexos

Anexo I - Mapas de Inundação - NTC 1377-NTC-3500-00-00-153-R02

Barramento: Areias		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.036.319	573.632
Ombreira Esquerda	9.035.329	573.840
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Floresta	UF: PE
Curso d'água barrado: Riacho Areias		
Ano de conclusão da obra: 2013		
Construtor: 3º Batalhão de Engenharia do Exército Brasileiro		
Projetista: <i>HITA Engenharia e Arquitetura Ltda</i>		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		2	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		0	Povoado
Estradas, vias de comunicação, travessia local	Onde Indicado	5	1 rodovia (BR316), 1 linha de transmissão, 4 travessias locais
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 453,7882 ha Profundidade média 5 m Extensão - 6.300 m Largura média – 530 m Volume Estimado Admissível – 22,7 hm ³
Classificação CNRH		Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	27	Baixo	"C"
Dano Potencial Associado	11	Médio	




Características Básicas - Maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Terra Homogênea (Solo argiloso saprolítico compactado)
Estaqueamento	12+865 a 15+660
Comprimento da Crista	1.011,84 m
Cota do Coroamento	362,75 m
Altura Máxima	17,75 m
N.A Max Maximorum	361,60
N.A Normal de Operação	361,47
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	5,36

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager (sem comporta)
Extensão	45 m
Cota da Soleira	362,00 m
Vazão de Projeto	28 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Braúnas		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.038.348	578.782
Ombreira Esquerda	9.037.948	579.329
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Floresta	UF: PE
Curso d'água barrado: Riacho da Cacimbinha		
Ano de conclusão da obra: 2015		
Construtor: CONSÓRCIO CAMTER/EGESA		
Projetista: TECHNE PROJETEC BRL		

Nome	Braúnas		
			
Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		2	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoados e Comunidades		0	
Projeto Assentamento INCRA		0	
Estradas, vias de comunicação, travessia local, Açude, Infraestruturas		3	3 estradas locais.
Área de Risco	Onde indicado		Área = 322,4 ha Extensão – 4,0 km Largura média - 700 m Profundidade média 5 m Volume Admissível –16,0 hm³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	18	Baixo	"A"
Dano Potencial Associado	18	Alto	

Características básicas do maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Zoneada (conglomerado / núcleo argiloso)
Estaqueamento	Est 0+19,00m a Est 35+10,00m
Comprimento da Crista	691,00m
Cota do Coroamento	402,10m
Altura Máxima	37,10m
N.A Max Maximorum	401,14 (Básico)
N.A Normal de Operação	400,92
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	15,20

Vertedouro



Tipo	Soleira Livre – Creager (sem comporta)
Extensão	45,00 m
Altura	2,82m
Cota da Soleira	401,42m
Vazão de Projeto	28 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Dique Braúnas - Características do Maciço

Tipo	Gravidade
Seção	Homogênea de terra (argiloso)
Localização no eixo barrável	Est 1+2,08m a Est 28+13,71m
Comprimento da crista	551,60m
Cota do coroamento	402,10m
Altura máxima	4,10m

Barramento: Mandantes		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.041.274	588.492
Ombreira Esquerda	9.040.800	589.477
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Floresta	UF: PE
Curso d'água barrado: Riacho Mandantes		
Ano de conclusão da obra: 2015		
Construtor: CONSÓRCIO CAMTER/EGESA		
Projetista: TECHNE PROJETEC BRL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Vila Produtiva Rural	Onde indicado		
Casas Isoladas		2	Somente duas ocupações na área delimitada de risco
Povoações, aglomerados		0	
Estradas, vias de comunicação, travessia local, Açude, Infraestruturas	Onde indicado	1	1 travessia
Área de Risco	Onde indicado		Área = 204,22 ha Extensão – 4,01 km Largura média - 420 m Profundidade média 5 m Volume Admissível – 10,21 hm³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	20	Baixo	“E”
Dano Potencial Associado	6	Baixo	

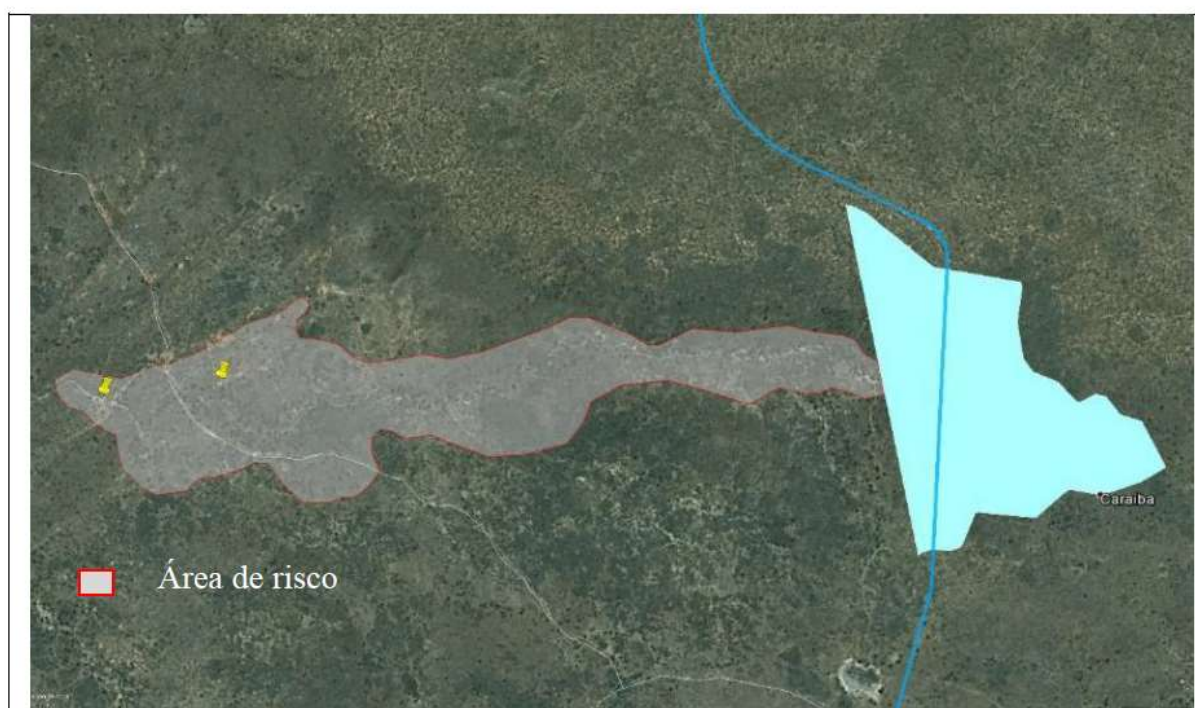
Características básicas do maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Homogênea de terra (conglomerado)
Estaqueamento	Est 2+9,08m a Est 79+19,46m
Comprimento da Crista	1550,38m
Cota do Coroamento	401,50m
Altura Máxima	21,40m
N.A Max Maximorum	400,56
N.A Normal de Operação	399,76
Volume Normal (10^6 m ³)	3,817

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager
Extensão	45 m
Cota da Soleira	400,26m
Altura	1,99m
Vazão de Projeto	28 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Salgueiro		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.045.079	593.541
Ombreira Esquerda	9.043.944	592.766
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Floresta	UF: PE
Curso d'água barrado:		
Ano de conclusão da obra: 2016		
Construtor: CONSÓRCIO CAMTER/EGESA		
Projetista: TECHNE PROJETEC BRL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		2	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		0	Povoado
Estradas, vias de comunicação, travessia local	Onde Indicado	0	
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 137,5 ha Profundidade média - 6 m Largura média - 400 m Extensão - 3.500 m Volume Estimado Admissível – 8,25 hm ³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	20	Baixo	“E”
Dano Potencial Associado	6	Baixo	

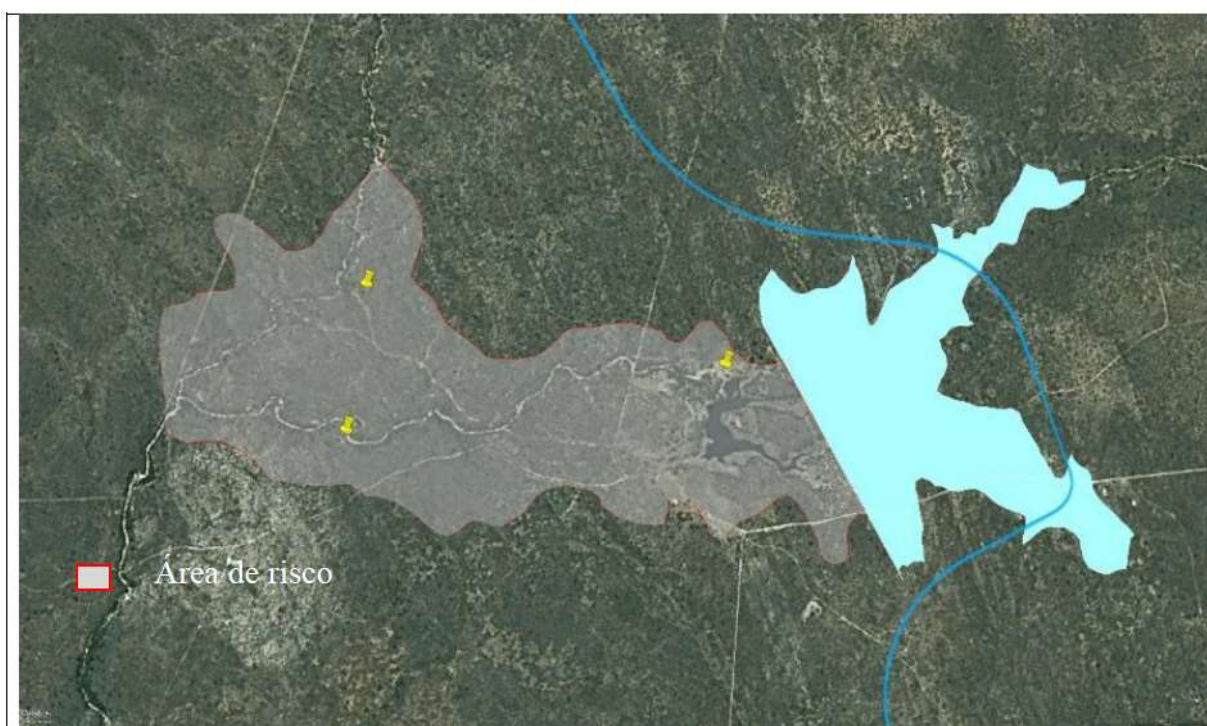
Características Básicas - Maciço



Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Terra Homogênea
Estaqueamento	OP a 2E+10,25m
Comprimento da Crista	1853,81m
Cota do Coroamento	460,60m
Altura Máxima	20,70m
N.A Max Maximorum	460,60
N.A Normal de Operação	459,43
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	4,367

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager
Extensão	45 m
Cota da Soleira	459,93m
Altura	5,83m
Vazão de Projeto	28,00m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Muquém		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.059.472	615.509
Ombreira Esquerda	9.058.644	614.009
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Ibimirim	UF: PE
Curso d'água barrado:		
Ano de conclusão da obra: 2013		
Construtor: CONSÓRCIO CAMTER/EGESA		
Projetista: TECHNE PROJETEC BRL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		3	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		0	Povoado
Estradas, vias de comunicação, travessia local e açudes	Onde Indicado	1	1 Açude
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 197,0 ha Profundidade média 8 m Extensão – 2.536 m Largura média – 605 m Volume Estimado Admissível – 9,85 hm ³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	19	Baixo	“E”
Dano Potencial Associado	10	Baixo	

Características Básicas - Maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Terra homogênea (argiloso)
Estaqueamento	Est 0 a 22 e Est 36 a 74+16m
Comprimento da Crista	1.399,00m
Cota do Coroamento	458,28m
Altura Máxima	19,29m
N.A Max Maximorum	457,21
N.A Normal de Operação	456,40
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	3,080

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager (Degraus)
Extensão	200,00m
Cota da Soleira	456,90m
Altura	17,40m
Vazão de Projeto	62,21m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Cacimba Nova		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.073.529	623.830
Ombreira Esquerda	9.076.304	626.332
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Custódia	UF: PE
Curso d'água barrado: Riacho Maravilha		
Ano de conclusão da obra: 2016		
Construtor: CONSÓRCIO MENDES JUNIOR/EMSA		
Projetista: TECHNE PROJETEC BRL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		2	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		3	Comunidade Serra Branca, Volta e Lagoa do Serrote próximas
Estradas, vias de comunicação, travessia local	Onde Indicado	5	1 rodovia (BR316), 1 linha de transmissão, 4 travessias locais
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 323,98 ha Profundidade média 6 m Extensão - 6.890 m Largura média - 480 m Volume Estimado Admissível – 22,7 hm ³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	22	Baixo	“E”
Dano Potencial Associado	6	Baixo	

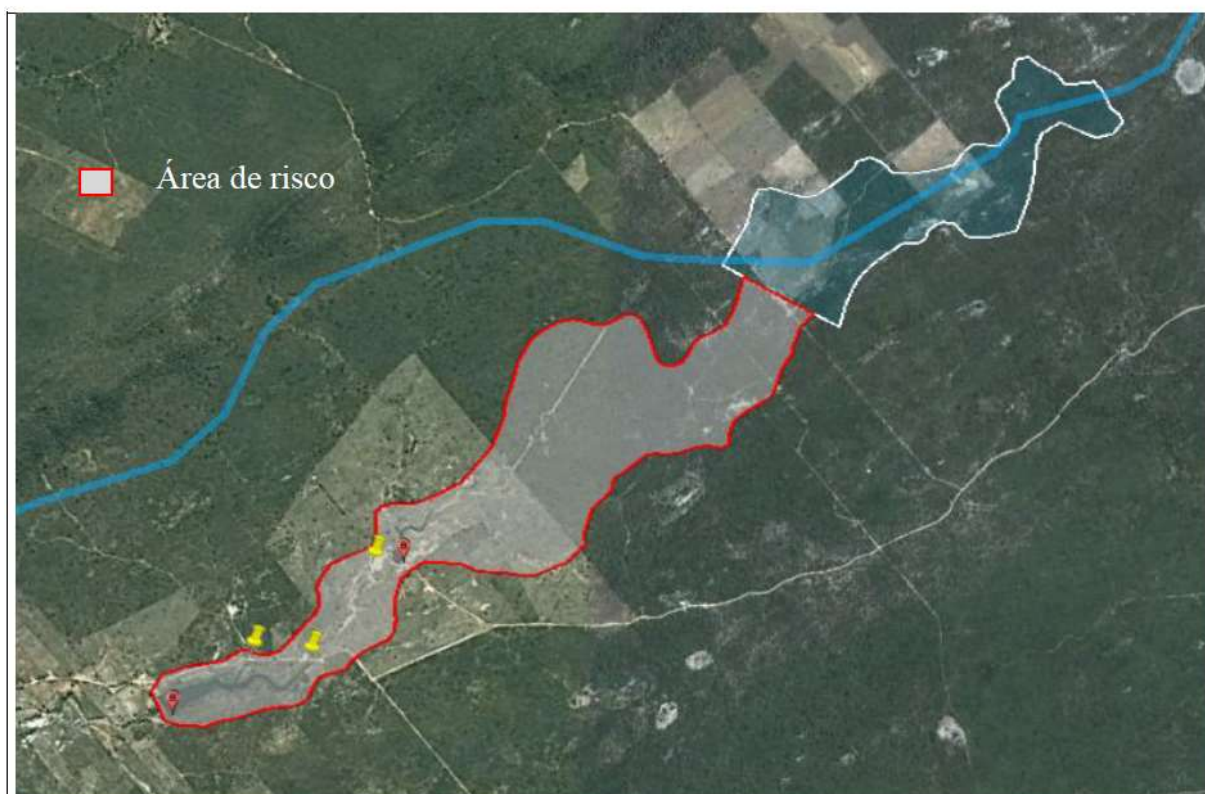
Características Básicas - Maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Homogênea
Estaqueamento	Est 0+5,43n a Est 0P+8,74m
Comprimento da Crista	3.966,41m
Cota do Coroamento	456,30m
Altura Máxima	13,91m
N.A Max Maximorum	455,74
N.A Normal de Operação	454,37
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	2,70

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager (Gravidade em concreto)
Extensão	180,00m
Cota da Soleira	454,87m
Altura	5,67m
Vazão de Projeto	97 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Bagres		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.078.102	632.379
Ombreira Esquerda	9.077.851	633.000
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Custódia	UF: PE
Curso d'água barrado:		
Ano de conclusão da obra: 2015		
Construtor: CONSÓRCIO MENDES JUNIOR/EMSA		
Projetista: TECHNE PROJETEC BRL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		3	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		0	
Estradas, vias de comunicação, travessia local e açudes	Onde Indicado	3	Dois açudes, 1 travessia local
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 169,33 ha Extensão - 3.365 m Largura média - 500 m Profundidade média - 5 m Volume estimado admissível - 8,46 hm ³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	22	Baixo	E
Dano Potencial Associado	7	Baixo	

Características básicas do maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Homogênea de terra (argilosa)
Estaqueamento	Est 2D+15,00m a Est 5P+7,49m
Comprimento da Crista	862,54m
Cota do Coroamento	510,60m
Altura Máxima	13,61m
N.A Max Maximorum	509,51
N.A Normal de Operação	507,69
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	1,102

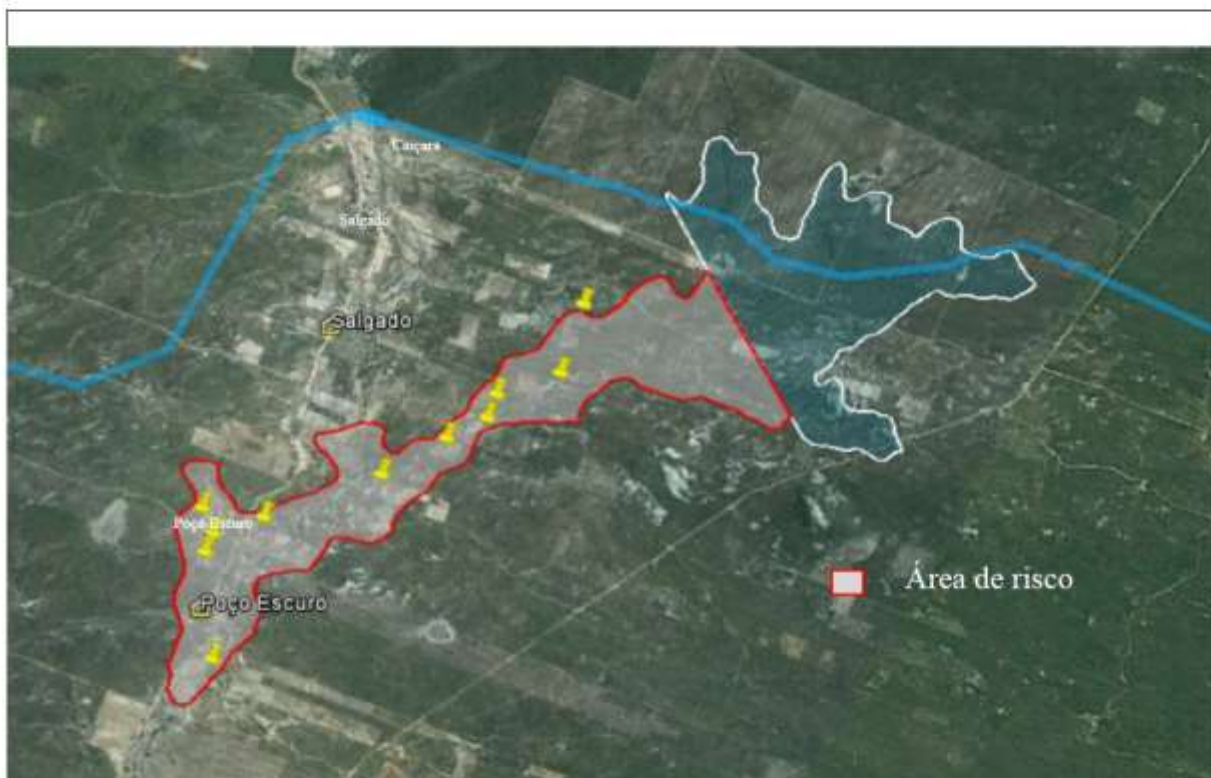
Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager (Gravidade em concreto)
Extensão	45,00 m
Altura	1,24m
Cota da Soleira	509,99m
Vazão de Projeto	28 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Dique Bagres - Características do Maciço

Tipo	Gravidade
Seção	Homogênea de terra (argiloso)
Localização no eixo barrável	Est 3D+6,50m a Est 0 +12,41m
Comprimento da crista	878,88m
Cota do coroamento	510,60m
Altura máxima	13,48m

Barramento: Copiti		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.087.252	641.135
Ombreira Esquerda	9.086.260	942.737
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Custódia	UF: PE
Curso d'água barrado:		
Ano de conclusão da obra: 2016		
Construtor: CONSÓRCIO MENDES JUNIOR/EMSA / Consórcio SA Paulista		
Projetista: TECHNE PROJETEC BRL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		11	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		1	Comunidade Poço Escuro
Estradas, vias de comunicação, travessia local e açudes	Onde Indicado	2	Uma vicinal e um açude
Área de Risco	Onde Indicado		Área – 241,6 ha Profundidade média 10 m Largura média – 500 m Extensão - 4.700 m Volume Estimado Admissível – 24,16 hm ³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	20	Baixo	A
Dano Potencial Associado	16	Alto	

Características Básicas - Maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Homogênea de Terra (argilosa)
Estaqueamento	Est 1D+13,40m a Est 3E+2,78m
Comprimento da Crista	1971,00m
Cota do Coroamento	509,55m
Altura Máxima	17,22m
N.A Max Maximorum	508,63
N.A Normal de Operação	508,06
Volume Normal (10^6 m ³)	6,32

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager (Gravidade em concreto)
Extensão	45 m
Cota da Soleira	508,61m
Altura	2,61m
Vazão de Projeto	28m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Moxotó		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.101.468	671.910
Ombreira Esquerda	9.103.941	676.779
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Sertânia	UF: PE
Curso d'água barrado: Riacho Moxotó		
Ano de conclusão da obra: 2016		
Construtor: CONSÓRCIO OAS/GALVÃO/BARBOSA MELLO/COESA		
Projetista: ECOPLAN SKILL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		8	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		0	Povoado
Estradas, vias de comunicação, travessia local	Onde Indicado		
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 156,3 ha Profundidade média 5 m Extensão – 4.600 m Largura média – 300 m Volume Estimado Admissível – 7,814 hm ³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	21	Baixo	“E”
Dano Potencial Associado	6	Médio	

Características Básicas - Maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Zoneada Mista
Estaqueamento	7880+10 a 8031
Comprimento da Crista	2.540,00 m
Cota do Coroamento	505,60 m
Altura Máxima	13,91 m
N.A Max Maximorum	504,48
N.A Normal de Operação	504,11
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	1,424

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager (Concreto Massa)
Extensão	20 m
Cota da Soleira	504,58 m
Vazão de Projeto	12,88 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Barreiro		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.106.878	678.497
Ombreira Esquerda	9.106.252	678.352
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Sertânia	UF: PE
Curso d'água barrado:		
Ano de conclusão da obra: 2016		
Construtor: CONSÓRCIO OAS/GALVÃO/BARBOSA MELLO/COESA		
Projetista: ECOPLAN SKILL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		1	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		1	Comunidade Barreiros
Estradas, vias de comunicação, travessia local	Onde Indicado	0	
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 147,31 ha Profundidade média 6 m Largura média 300 m Extensão - 3950 m Volume Estimado Admissível – 8,84 hm ³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	19	Baixo	"C"
Dano Potencial Associado	14	Médio	

Características Básicas - Maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Homogênea
Estaqueamento	8334+1 a 8416
Comprimento da Crista	721,48
Cota do Coroamento	542,25
Altura Máxima	14,39
N.A Max Maximorum	541,31
N.A Normal de Operação	540,75
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	2,612

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager (Concreto Massa)
Extensão	50 m
Cota da Soleira	541,25 m
Altura	7,85 m
Vazão de Projeto	34,2 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Campos		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita	9.111.036	686.909
Ombreira Esquerda	9.111.580	687.007
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Sertânia	UF: PE
Curso d'água barrado:		
Ano de conclusão da obra: 2016		
Construtor: CONSÓRCIO OAS/GALVÃO/BARBOSA MELLO/COESA		
Projetista: ECOPLAN SKILL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		11	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		0	
Estradas, vias de comunicação, travessia local	Onde Indicado	2	Duas vicinais
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 113,29 ha Profundidade média 4 m Largura média 475 m Extensão - 2.115 m Volume Estimado Admissível - 4,53 hm ³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	19	Baixo	"C"
Dano Potencial Associado	14	Médio	

Características Básicas - Maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Homogênea
Estaqueamento	8838+3 a 8881
Comprimento da Crista	541,38
Cota do Coroamento	599,74 m
Altura Máxima	18,95 m
N.A Max Maximorum	598,58 m
N.A Normal de Operação	598,24 m
Volume Normal (10 ⁶ m ³)	4,791

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager
Extensão	30 m
Cota da Soleira	598,74 m
Vazão de Projeto	23,03 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Barramento: Barro Branco		
Coordenadas do Eixo	N	E
Ombreira Direita		
Ombreira Esquerda		
Datum: SIRGAS zona 24 S	Município: Sertânia	UF: PE
Curso d'água barrado:		
Ano de conclusão da obra: 2016		
Construtor: CONSÓRCIO OAS/GALVÃO/BARBOSA MELLO/COESA		
Projetista: ECOPLAN SKILL		



Legenda			
Tema		Nº de ocorrências	Observações
Casas isoladas ou dispersas		1	Casas muito dispersas podendo existir mais que uma habitação por ponto
Povoações, aglomerados		1	Comunidade Sítio Queimada do Milho
Estradas, vias de comunicação, travessia local	Onde Indicado	0	Rodovia BR 110
Área de Risco	Onde Indicado		Área - 70,11 ha Profundidade média 5 m Largura média - 370 m Extensão - 1.740 m Volume Estimado Admissível - 2,80 hm³
Classificação CNRH	Valor	Grau	Enquadramento
Categoria de Risco (CT+EC+OS)	19	Baixo	"C"
Dano Potencial Associado	14	Médio	

Características Básicas - Maciço

Tipo	Barragem de Gravidade
Seção	Terra Homogênea (Solo argiloso saprolítico compactado)
Estaqueamento	9132 a 9167
Comprimento da Crista	320,10 m
Cota do Coroamento	599,23 m
Altura Máxima	12,56 m
N.A Max Maximorum	598,05
N.A Normal de Operação	597,73
Volume Normal (10^6 m ³)	0,268

Vertedouro

Tipo	Soleira Livre – Creager (sem comporta)
Extensão	50 m
Cota da Soleira	598,23 m
Vazão de Projeto	38,43 m ³ /s
Laminação máxima	0,5 m
Período de Retorno	1.000 anos

Anexo II - Espacialização do Risco no Sistema de Acumulação de Volume

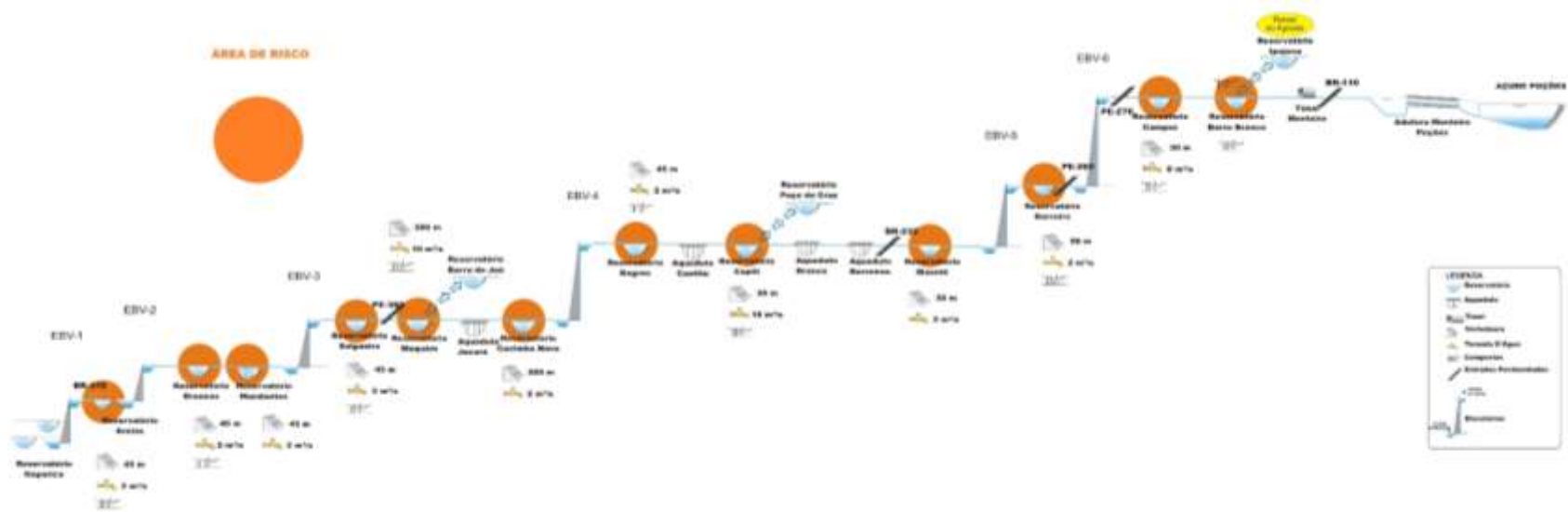


Figura 01 – Perfil esquemático do Eixo Leste – Espacialização do Risco

MAPA COM A ESPACIALIZAÇÃO DO RISCO EM ARQUIVO SEPARADO.

Anexo III – Documento “Sistema de Notificação e Alerta”, elaborado pelo Consórcio Pré-Operador.

Anexo IV – “Relatório de Atividades Relativas ao Contrato de Pré-Operação nº 029/2017

Anexo V – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Consórcio Pré - Operador.

Anexo VI - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART da equipe responsável pela elaboração do Estudo