

CGH GERMÂNIA

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS



RIO VERDE

MARÇO DE 2020



SUMÁRIO

1. PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS	3
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	3
1.1.1 Justificativa	4
1.1.2 Objetivos	4
1.1.3 Metodologia	5
1.1.4 Informações de segurança de processo	6
1.1.5 Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos	6
1.1.6 Procedimentos operacionais	7
1.1.7 Capacitação de recursos humanos	7
1.1.8 Investigação de acidentes	8
1.1.9 Conclusão	8
1.2 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	9
1.2.1 Responsabilidade pelo Programa	10
1.2.2 Conclusão	10
1.3 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
1.4 AVALIAÇÃO DE RISCOS	12
1.4.1 Análise dos principais riscos	12
1.4.2 Análise das consequências	14
1.5 MEDIDAS PARA REDUÇÃO DE RISCOS	16
1.6 REFERÊNCIAS	17
ANEXOS	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Arranjo Geral da CGH Germânia	11
Figura 2: Planta e perfil da CGH Germânia	12
Figura 3: Arranjo da CGH Germânia e localização da propriedade mais próxima	14
Figura 4: Distância de Palmitópolis e Tupãssi à CGH Germânia	15
Figura 5: Imagem do local do barramento da CGH Germânia	15
Figura 6: Esquema dos principais tópicos para segurança e operação de barragens	16



1. PLANO SE SEGURANÇA DE BARRAGENS

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao se projetar um empreendimento hidrelétrico devem-se levar ao máximo as suas condições de segurança, fazendo com que o concessionário seja responsável pela segurança da barragem em todas as fases, desde o seu projeto, até o seu período de operação comercial, isto é, durante toda a vida útil do empreendimento.

Desta forma, foi desenvolvido um Plano de Segurança de Barragens para a CGH Germânia, visando à gestão dos riscos sociais e ambientais decorrentes das fases de construção, operação e manutenção do empreendimento, através da identificação de possíveis cenários acidentais e do estabelecimento de estratégias para atuação, caso esses cenários se concretizem. Sendo assim, o Plano compreende a identificação, classificação e avaliação dos riscos e a formulação e implementação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos, tendo por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos avaliados.

Além disso, fará parte do conjunto de elementos de segurança do empreendimento, um Plano de Ações de Emergência – PAE, a ser desenvolvido e detalhado em sua integralidade até a época que antecede o enchimento do reservatório, anterior a obtenção da respectiva Licença de Operação – LO, e que se constituirá em um documento onde serão abordadas as medidas preventivas e corretivas de segurança da barragem, identificando e avaliando-as com o objetivo de estabelecer as ações apropriadas a serem empreendidas para se garantir a segurança global, dos pontos de vista ambiental, social e econômico.

Além do PAE, será desenvolvido o Plano de Operação e Manutenção – POM, no qual se descrevem procedimentos básicos de operação e manutenção para a CGH Germânia.

A Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens - SNISB, apresenta maiores disposições quanto ao tema, sendo a principal referência no âmbito da legislação brasileira.



É importante ressaltar que o presente programa apresenta as diretrizes básicas do PSB/PAE/POM do empreendimento, sendo complementado e detalhado posteriormente com o levantamento de informações e dados obtidos durante a fase de construção do empreendimento.

1.1.1 Justificativa

O presente programa justifica-se, uma vez que, independentemente da adoção de medidas preventivas e mitigadoras, um empreendimento que envolva a realização de atividades que possam causar acidentes socioambientais, como é o caso da CGH Germânia, deverá ser **operado e mantido**, ao longo de sua vida útil, dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual esse deve ser implementado e considerado nas atividades, rotineiras ou não, de construção e operação da usina. Além disso, a identificação dos riscos da atividade auxilia no correto direcionamento dos recursos para a sua prevenção, mitigação e/ou compensação.

No que diz respeito à elaboração do PAE, este se justifica para que sejam estabelecidas antecipadamente as ações de intervenção operacional à ocorrência de possíveis situações de emergência, buscando minimizar os possíveis impactos decorrentes das mesmas.

1.1.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é apontar as principais diretrizes para o desenvolvimento de um processo capaz de identificar, analisar e mitigar continuamente os riscos durante a fase de construção e operação da Germânia, bem como identificar os procedimentos e processos específicos para o empreendimento e que deverão ser seguidos pelos operadores da barragem na eventualidade de uma situação de emergência, possibilitando um planejamento adequado pela municipalidade, polícia local, agências estaduais, companhias telefônicas e de transporte, defesa civil e outras entidades.

1.1.2.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Propor a realização de uma estimativa dos riscos associados a cada cenário, bem como o estabelecimento de estratégias para gerenciamento desses riscos;
- Prevenir acidentes de trabalho decorrentes das atividades de construção e operação da usina;



- Propor a identificação, o controle e a extinção das situações de emergência, no menor espaço de tempo possível;
- Propor a definição de ações a serem executadas para atendimento às emergências, nas fases de construção e operação do empreendimento, bem como seu (s) responsável (eis).

1.1.3 Metodologia

O Plano de Segurança de Barragens é um documento que define a política e diretrizes de um sistema de gestão, com vistas à prevenção de acidentes em instalações ou atividades potencialmente perigosas.

O PSB baseia-se nos seguintes princípios:

- A instalação deve ser projetada, construída e mantida de maneira compatível com as normas e práticas de engenharia;
- O gerenciamento dos riscos é parte do projeto, construção, manutenção e operação da instalação;
- O suporte da gerência executiva do empreendimento é essencial para o sucesso do programa. A gerência local deve garantir que o sistema de gestão estabelecido seja cumprido com clareza e responsabilidade;
- O gerenciamento dos riscos deve ser mantido atualizado e validado através de auditorias periódicas, a fim de garantir sua efetiva performance.

Sendo assim, o PSB deve contemplar as seguintes atividades:

- Informações de segurança do processo;
- Revisão dos riscos de processo;
- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais;



- Capacitação de recursos humanos;
- Investigação de incidentes;
- Plano de Ação de Emergência – PAE;
- Plano de Operação e Manutenção - POM

Dessa forma, será apresentado um relatório contendo as diretrizes do PSB, no qual deverão estar claramente relacionadas às atribuições, as atividades e os documentos de referência.

Todos os itens constantes serão claramente definidos e documentados, aplicando-se tanto aos procedimentos e funcionários do empreendedor, como em relação a terceiros (empreiteiras e subcontratadas) que desenvolvam atividades nas fases de construção e operação do empreendimento.

1.1.4 Informações de segurança de processo

As informações de segurança de processo são fundamentais no gerenciamento de riscos de instalações perigosas. O PSB irá contemplar a existência de informações e documentos atualizados e detalhados sobre as substâncias envolvidas, tecnologia e equipamentos de processo, de modo a possibilitar o desenvolvimento de procedimentos operacionais precisos, assegurar o treinamento adequado e subsidiar a revisão dos riscos, garantindo uma correta operação do ponto de vista ambiental, de produção e de segurança.

1.1.5 Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos

Os sistemas considerados críticos foram projetados e serão construídos e instalados no sentido de minimizar os riscos às pessoas e ao meio ambiente. Com isso, no PSB foi previsto um programa de manutenção e garantia da integridade desses sistemas, com o objetivo de garantir o correto funcionamento dos mesmos, por intermédio de mecanismos de manutenção preditiva, preventiva e corretiva.

Assim, todos os sistemas nos quais operações inadequadas ou falhas possam contribuir ou causar condições ambientais ou operacionais inaceitáveis ou perigosas, devem ser considerados como críticos.



Esse programa inclui o gerenciamento e o controle de todas as inspeções e o acompanhamento das atividades associadas com os sistemas críticos para a operação, segurança e controle ambiental. Essas operações iniciam com um programa de garantia da qualidade e terminam com um programa de inspeção física que trata da integridade mecânica e funcional.

1.1.6 Procedimentos operacionais

Todas as atividades e operações realizadas durante a construção e operação do empreendimento serão contempladas em procedimentos escritos, devendo ser seguidos por todos os envolvidos e estar em conformidade com a legislação.

Os procedimentos operacionais deverão ser revisados sempre que houver alterações durante a fase de construção, a fim de garantir que os mesmos reflitam a prática operacional utilizada. Todas as revisões e mudanças nos procedimentos operacionais deverão ser documentadas. Nenhum novo sistema deve partir sem um procedimento operacional escrito formalizado.

1.1.7 Capacitação de recursos humanos

O PSB irá prever um programa de treinamento para todas as pessoas responsáveis pelas operações realizadas no empreendimento, de acordo com suas diferentes funções e atribuições. Os treinamentos devem contemplar os procedimentos operacionais, incluindo eventuais modificações ocorridas nas instalações e na tecnologia de processo.

O objetivo deste elemento é garantir que os funcionários e contratados que atuam na construção e operação do empreendimento sejam adequadamente treinados para alcançarem e manterem o conhecimento e a experiência necessária, para realizarem corretamente suas tarefas, sem colocarem em risco sua saúde, sua vida e a de terceiros.

O treinamento e desenvolvimento de pessoas têm a finalidade de sanar deficiências de conhecimentos, de habilidades e de atitudes de indivíduos, de grupos de trabalho, de segmentos da organização ou mesmo, da organização inteira.

Ele deve ser realizado tendo como objetivo a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias às correções de discrepâncias entre o desempenho pessoal e profissional esperado e o real, visando à implementação de mudanças nos métodos e processos de trabalho.



O programa de capacitação técnica será devidamente documentado, contemplando as seguintes etapas: treinamento inicial, treinamento periódico e treinamento após modificações.

1.1.8 Investigação de acidentes

Todo e qualquer incidente de processo ou desvio operacional que resulte ou possa resultar em ocorrências de maior gravidade, envolvendo lesões pessoais ou impactos ambientais, devem ser investigados. Assim, o PSB irá contemplar as diretrizes e critérios para a realização dessas investigações, que devem ser devidamente analisadas, avaliadas e documentadas.

As recomendações resultantes do processo de investigação serão implementadas e divulgadas na empresa, de modo que situações futuras e similares sejam evitadas. A documentação do processo de investigação irá contemplar os seguintes aspectos: natureza do incidente, causas básicas e demais fatores contribuintes, ações corretivas e recomendações identificadas, resultantes da investigação.

1.1.9 Conclusão

O Plano de Segurança de Barragens da CGH Germânia será desenvolvido obedecendo a metodologia e recomendações acima apresentadas, porém o programa deve ser construído em uma fase onde o nível de detalhamento das ações a serem executadas seja mais detalhada.

Então, recomenda-se que o programa seja refinado durante a elaboração do projeto executivo da Germânia, ou seja, após obtenção da licença prévia e solicitação da licença de instalação.

Vale ressaltar que o empreendimento demonstra **baixo risco de acidentes** que ofereçam riscos à população, às instalações e ao meio ambiente, isso se deve ao fato de ser uma usina com características de Central Geradora Hidrelétrica (CGH).

Estes empreendimentos têm por características próprias causar baixos impactos, no caso específico da **CGH Germânia**, esta tem uma pequena barragem, a área alagada contida neste empreendimento é relativamente pequena e caso a barragem viesse a romper, a água se dissiparia dentro da calha do rio, não havendo alagamento das áreas vizinhas.



1.2 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

O PAE é um documento que define as responsabilidades, diretrizes e informações, visando à adoção de procedimentos técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar respostas rápidas e eficientes em situações emergenciais.

Apesar da legislação específica (Art. 11, Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010) dispor que o órgão fiscalizador poderá determinar a elaboração de PAE em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem, somente exigindo-o sempre para a barragem classificada como de dano potencial associado alto, considera-se que um PAE deve ser elaborado e considerado como parte integrante do PSB.

Assim, de acordo com o Art. 12 da referida Lei, o PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência, devendo contemplar, pelo menos:

- Identificação e análise das possíveis situações de emergência;
- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;
- Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;
- Estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência.

O PAE irá prever uma estrutura organizacional mínima necessária, a se formar no caso de uma emergência. Essa estrutura deverá estar compatível com as ações necessárias ao controle das emergências, de acordo com o tipo da emergência, dimensões da emergência e cenários acidentais, permitindo a ampliação de sua capacidade de ação, em função da evolução da gravidade da emergência e o acionamento de recursos externos que se façam necessários.

Os integrantes de cada equipe deverão ter o conhecimento prévio de suas atribuições, devendo ser preparados para tal.



O PAE será elaborado considerando os resultados do PSB com o objetivo de estabelecer uma sistemática de procedimentos e ações que deverão ser seguidos pelos funcionários e contratados do empreendimento em caso de ocorrências anormais ou que possam resultar em acidentes socioambientais.

O PAE será implementado, testado, e regularmente atualizado, em termos das instituições e pessoas que devem avisar ou serem avisadas, no caso de uma emergência com a estrutura da barragem. Esta etapa é de responsabilidade da operadora da central hidrelétrica e deverá ser realizada continuamente.

Podem ser necessárias revisões dos cálculos e, por conseguinte, do próprio PAE, com o intuito de aprimorar os cálculos desenvolvidos até aquele instante, introduzindo nos cálculos as novas construções, as novas normas de projeto e de zoneamento, alterações institucionais, e outras informações consideradas relevantes para a proteção das populações ribeirinhas, bem como de sua economia.

Conforme determina o Art. 12, Parágrafo único, da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, o PAE deve estar disponível no empreendimento e nas prefeituras envolvidas, bem como ser encaminhado às autoridades competentes e aos organismos de defesa civil.

1.2.1 Responsabilidade pelo Programa

A implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR e Plano de Ação de Emergência – PAE é de responsabilidade da **Hidrelétrica Germânia do Verde LTDA.** e das empresas contratadas para as atividades relacionadas.

1.2.2 Conclusão

O Plano de Ação Emergencial da CGH Germânia foi desenvolvido e está apresentado em **ANEXO A ESTE ESTUDO.**



1.3 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento apresenta um nível de água a montante NAM 484,00 e nível de água a jusante NAJ 469,50 metros. O arranjo foi estudado para uma solução com o mínimo possível de impactos ambientais. Apresenta as seguintes estruturas: barramento, tomada d'água, canal de adução, câmara de carga, conduto forçado, casa de força e canal de fuga, conforme arranjo abaixo.

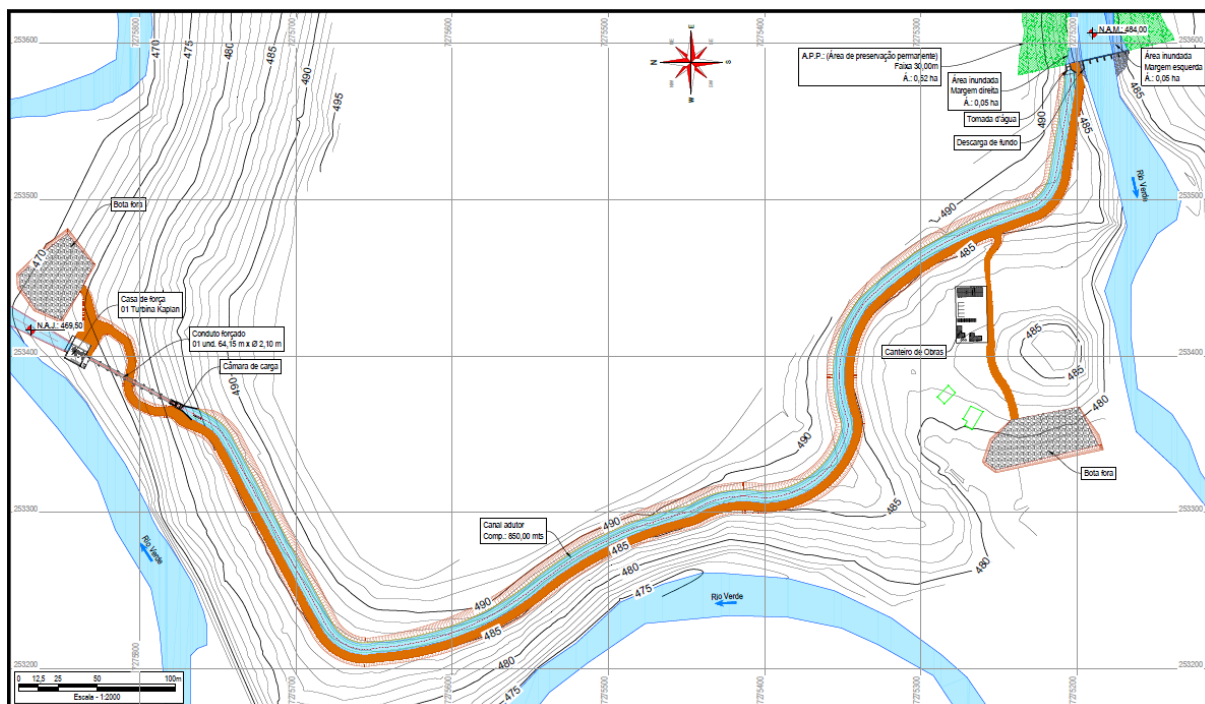


Figura 1: Arranjo Geral da CGH Germânia.

O barramento possui uma extensão total de 41,30 metros e 3,00 metros de altura. A extensão do vertedouro ficou estabelecida em 30,00 m. A cota da soleira vertente é 484,00 m e a cota máxima do barramento é 487,00 m, conforme pode ser visto na figura abaixo.

A capacidade de vertimento da soleira da CGH Germânia é projetada para uma vazão decamilenar superior a 207,9 m³/s, correspondente ao tempo de retorno de 10.000 anos. Vazão esta superior à recomendada pela ELETROBRÁS, que aconselha o dimensionamento para uma vazão de retorno de 1.000 anos em aproveitamentos semelhantes.

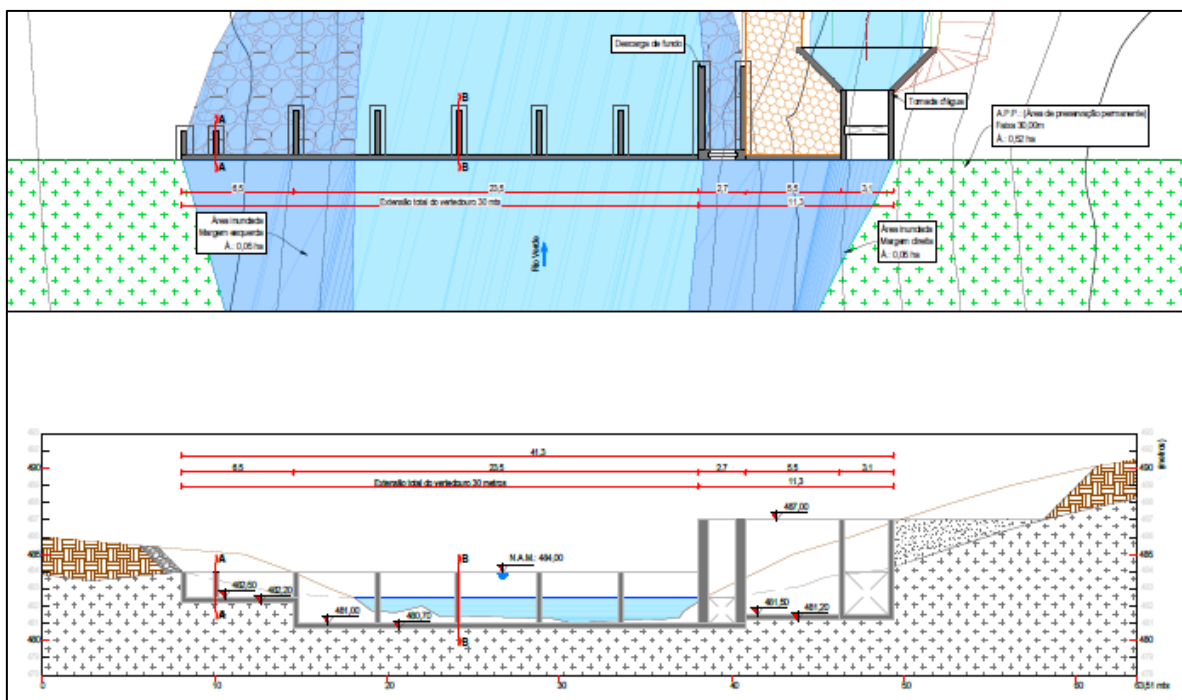


Figura 2: Planta e perfil da CGH Germânia.

1.4 AVALIAÇÃO DE RISCOS

Essa é uma das etapas de maior relevância quando se trata da segurança de barragens e ela deve ser perseguida desde o início do projeto, até a sua operação, pois engloba fatores econômicos e o seu risco potencial representa a perda de vidas humanas e impactos ambientais.

Esses riscos são desde riscos individuais por eletrocussão, até riscos de grande impacto, como a ruptura de uma barragem. Em razão disso, a avaliação desses riscos tem por objetivo analisar, identificar e gerenciar os eventos envolvidos em um empreendimento, com o intuito de prevenir a ocorrência desses acidentes.

1.4.1 Análise dos principais riscos

Conforme descrito, a CGH Germânia é um empreendimento de pequena dimensão e baixa significância de impactos, porém, não está livre de eventuais acidentes. Os principais riscos envolvidos no empreendimento serão descritos a seguir.



1.4.1.1 Cheia maior que a capacidade do vertedouro

Um dos riscos identificados na CGH Germânia seria a ocorrência do galgamento da barragem quando uma cheia ultrapassa a capacidade que a estrutura de extravasamento foi dimensionada e a mesma seja incapaz de verter esse volume. Segundo Jansen (1980 apud MASCARENHAS, 1990) algumas barragens permanecem intactas até um limite de tempo após a ocorrência do galgamento, porém, com esse fator acontecendo de forma gradativa, a propensão é que a mesma venha a ruir.

As consequências desse acidente aumentariam o volume à jusante do rio, afetando as comunidades mais próximas, inundando certa quantidade de área e também poderia chegar a ruptura da barragem, causando prejuízos financeiros para o empreendimento.

1.4.1.2 Rompimento da barragem

Outro risco considerado de suma importância identificado na CGH Germânia seria o risco de ruptura da barragem. “Os fatores que levam a ruptura de uma barragem, podem ser, entre eles, de origem hidrológica, sísmicas, eventos a montante (deslizamentos de terra e ruptura de outras barragens), atos de sabotagem, terrorismo ou vandalismo” (BALBI, 2008).

Segundo Lauriano (2009), para saber as causas da ruptura de uma barragem, é preciso saber o seu tipo e sua finalidade. As barragens de concreto são mais vulneráveis a problemas na fundação ou na estrutura, podendo ocorrer colapsos quase instantâneos.

As consequências associadas à ruptura de uma barragem podem ser catastróficas para a própria estrutura da barragem, bem como para as áreas a jusante, ao meio ambiente, destruição da fauna e flora, perdas de vidas e inundações.

1.4.1.3 Falha na tomada d'água

Devido ao acontecimento de uma cheia imprevisível e o acionamento da tomada d'água ser manual, um fator de risco que poderia acontecer na CGH Germânia é o não fechamento da tomada d'água a tempo e o canal adutor romper devido ao grande volume de água que descarregaria nele.

Outro fator prejudicial ao funcionamento da tomada d'água seria a sujeira que pode vir a acumular e não fechar corretamente com o evento de uma cheia. Esses fatores podem causar a



inundação das áreas em torno do canal adutor, a deposição de detritos, assoreamento e erosão do solo, entre outros danos.

1.4.2 Análise das consequências

As consequências envolvidas na CGH Germânia, no geral, são de pequenas proporções, pois, a área alagada contida neste empreendimento é relativamente pequena e caso a barragem viesse a romper, a água se dissiparia dentro da calha do rio, não havendo alagamento das áreas vizinhas.

Em análise do local aonde será implantado o empreendimento, verificou-se que não existem moradias a jusante da barragem que estejam em uma cota onde possam ser afetadas em caso de sua ruptura, além de a moradia mais próxima estar aproximadamente a 1,00 km de distância, conforme visto abaixo. Além disso, pelas visitas locais, verifica-se que se a barragem, caso rompesse, o fluxo de água se dissiparia no leito do rio. Assim sendo, os prejuízos causados pela ruptura seriam apenas de caráter financeiro para o empreendimento. Segue abaixo algumas imagens que podem auxiliar na visualização da situação de tais colocações.

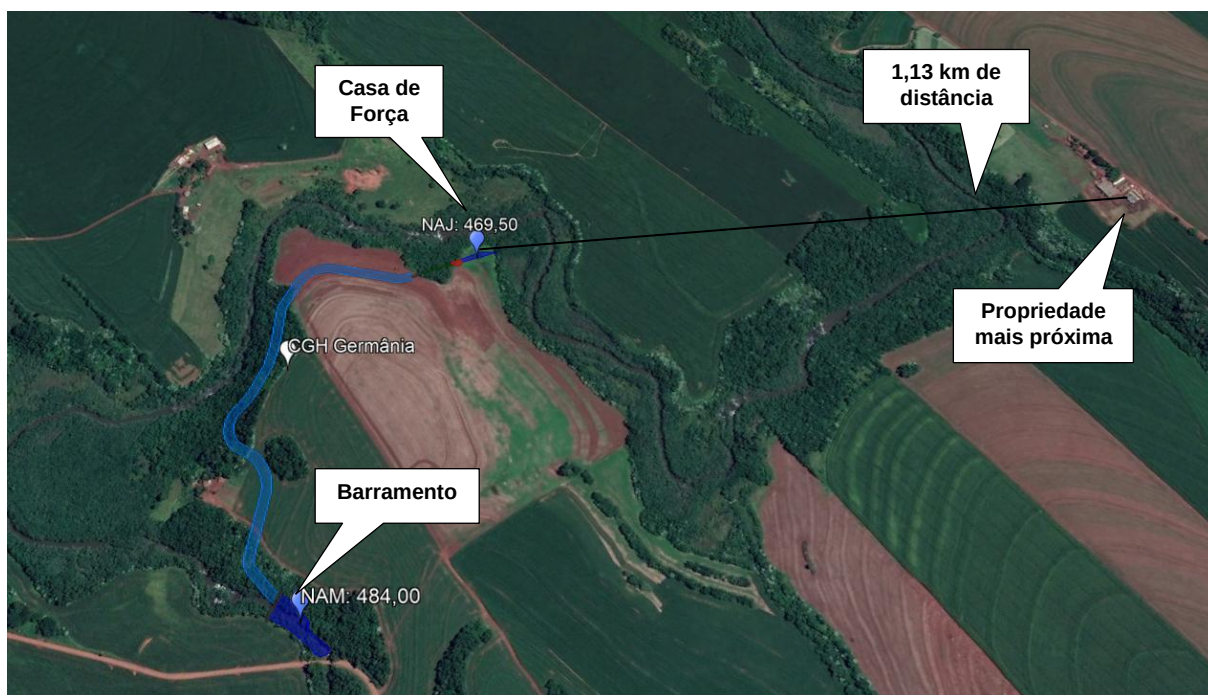


Figura 3: Arranjo da CGH Germânia e localização da propriedade mais próxima.



Figura 4: Distância de Palmitópolis (distrito de Nova Aurora) e Tupãssi à CGH Germânia.

Já os impactos ambientais poderiam ser desde alterações no habitat, a destruição da fauna e flora, modificações morfológicas dos cursos de água, até desmatamentos e deterioração das matas. Por fim, riscos de perda de vidas humanas, que incidem diretamente na segurança da população.



Figura 5: Imagem do local do barramento da CGH Germânia.

1.5 MEDIDAS PARA REDUÇÃO DE RISCOS

Algumas medidas podem ser decisivas para a redução de riscos de acidentes em barragens, como por exemplo, na fase de concepção do projeto, realizou-se estudos eficientes, tanto hidráulicos, geológicos, como estruturais, que são fundamentais para o sucesso do empreendimento, uma vez que erros nesta etapa podem levar a consequências futuras graves. Nesse caso elaborado por uma equipe experiente e comprometida.

Durante a construção, é de suma importância haver o controle de qualidade dos materiais e uma fiscalização minuciosa para que seja seguido à risca o projeto, bem como organizar de forma clara e correta a documentação do mesmo. Na fase de operação irá se implementar medidas de manutenções periódicas no empreendimento.

Pelo lado da Defesa Civil, consiste no monitoramento de eventos causadores de desastres, na elaboração e aplicação de leis de uso e ocupação dos solos, da remoção de estruturas localizadas em área de risco, na criação de programas educativos e de conscientização, entre outras medidas de segurança. A figura a seguir exemplifica os principais tópicos do sistema de segurança de barragens.

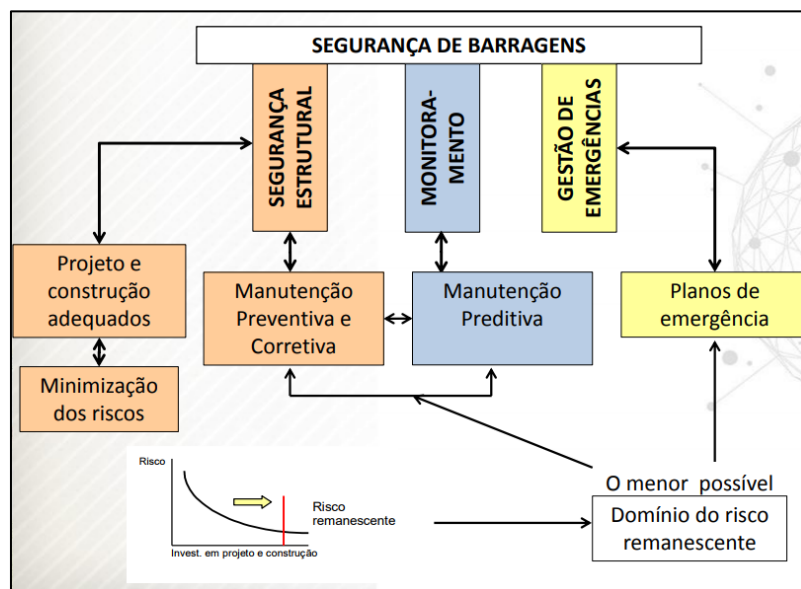


Figura 6: Esquema dos principais tópicos para segurança e operação de barragens.
Fonte: Fusaro, 2010.

Os procedimentos operacionais relacionados a esta etapa de prevenção serão melhores exemplificados no Plano de Ação de Emergência – PAE e no Programa de Operação e Manutenção (em anexo), onde os mesmos serão preparados para eventuais situações que possam causar graves danos econômicos ou perigo para a vida humana.



1.6 REFERÊNCIAS

BALBI, D. A. F. Metodologias para a elaboração de planos de ações emergenciais para inundações induzidas por barragens. Estudo de caso: barragem de Peti - MG. 2008. 353 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

BRASIL. LEI Nº 12.334, DE 20 DE SETEMBRO DE 2010. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm>.

FUSARO, T. C. Segurança e gestão de riscos de barragens e barramentos. 2010. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/emergencia_ambiental/P2R2/seminarios/4-teresa-cristina.pdf>.

LAURIANO, A. W. Estudo de ruptura da barragem de funil: comparação entre os modelos fldwav e hecras. 2009. 251 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

Manual de Segurança e Inspeção de Barragens – Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2002. 148p.

MASCARENHAS, F. C. B. Modelação Matemática de ondas provocadas por ruptura de barragens. 1990. 302 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.



ANEXOS



ANEXO I

PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL – PAE



SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM	21
1.1 APRESENTAÇÃO	21
1.2 OBJETIVO	21
1.3 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS.....	21
1.3.1 Localização e acesso.....	21
1.3.2 Estruturas associadas.....	23
2. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	26
2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA	26
2.2 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE SEGURANÇA	26
3. FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO	27
4. RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE	29
4.1 RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR	29
4.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE	29
FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA.....	30
FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	31
FORMULÁRIO DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO	32
FORMULÁRIO DE CONTROLE DE ATUALIZAÇÃO DO PAE	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Acesso à estrada que leva ao local de implantação do empreendimento (Parte 1).....	22
Figura 2: Orientação de caminho em direção ao empreendimento (Parte 2).....	22
Figura 3: Arranjo geral da CGH Germânia.....	24
Figura 4: Planta e Perfil do barramento da CGH Germânia	25
Figura 5: Fluxograma de notificação.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Níveis de segurança e risco de ruptura.	26
Tabela 02: Ações esperadas para cada nível de segurança.....	26



1. INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM

1.1 APRESENTAÇÃO

O PAE – Plano de Ação Emergencial tem por objetivo promover a integração de resposta a possíveis eventualidades que possam ocorrer durante a operação do empreendimento.

No decorrer do módulo encontram-se disponíveis informações sobre procedimentos e técnicas a serem adotadas no caso de haver imprevistos.

1.2 OBJETIVO

O presente manual destina-se única e exclusivamente ao Plano de Ação Emergencial da CGH Germânia, localizada entre os municípios de Tupãssi e Nova Aurora, no Estado do Paraná, com objetivo de orientar, disciplinar e determinar procedimentos a serem adotados no caso de ocorrer uma eventualidade.

1.3 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

1.3.1 Localização e acesso

A CGH Germânia, de propriedade do empreendedor **Hidrelétrica Germânia do Verde LTDA**, está localizada no rio Verde, pertence a sub-bacia 64 (Paraná, Paranapanema, Amambai e outros).

Coordenadas: 253.590.25 E; 7.275.184,26 S.

O Rio Verde está localizado no estado do Paraná, pertence à bacia 06 (Bacia do Rio Paraná) sendo afluente direto pela margem direita no rio Iguaçu.

O acesso à área de interesse, considerando como ponto de partida a Rua Portugal (PR-581) no distrito de Jotaesse pode ser estabelecido por meio do trajeto descrito a seguir.

Depois de acessar a PR-575, também conhecida como Atílio Mezzon, através da Rua Portugal (ver nó nº. 1 na **Erro! Fonte de referência não encontrada.01**), é necessário percorrê-la em direção ao município de Nova Aurora por aproximadamente 4,3 km, até encontrar a ponte sobre o rio Verde.

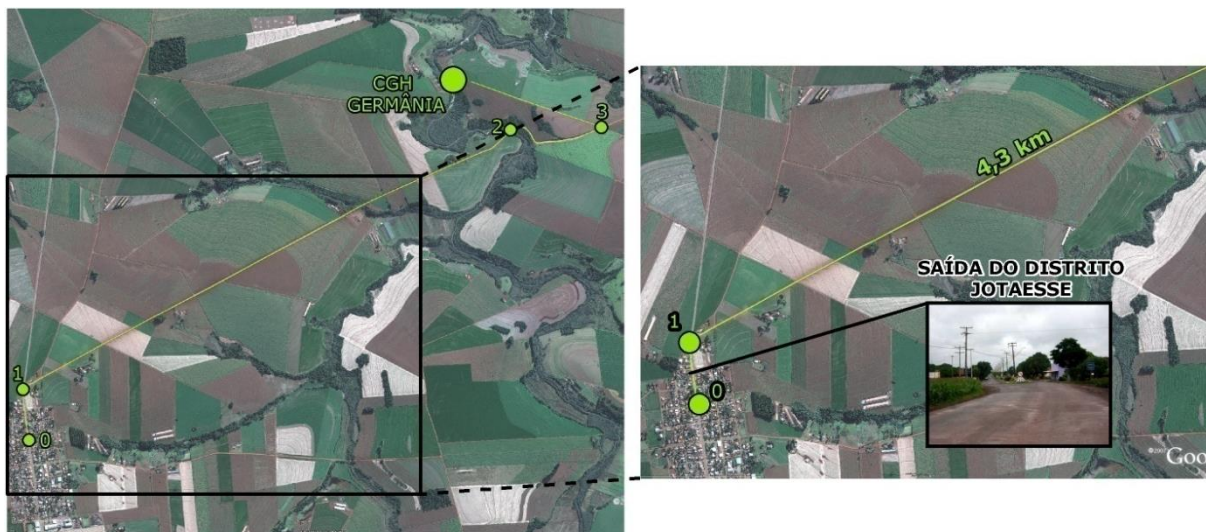


Figura 1: Acesso à estrada que leva ao local de implantação do empreendimento (Parte 1).

Após passar pelo nó nº. 2, percorre-se cerca de 800 m até chegar ao trevo mostrado no nó nº. 3, onde o acesso deve ser realizado mantendo a esquerda na estrada principal (ver Figura 2: Orientação de caminho em direção ao empreendimento (Parte 2)). Seguindo por mais 1,2 km na estrada vicinal que cruza uma área agrícola, até chegar à região do barramento da CGH Germânia.

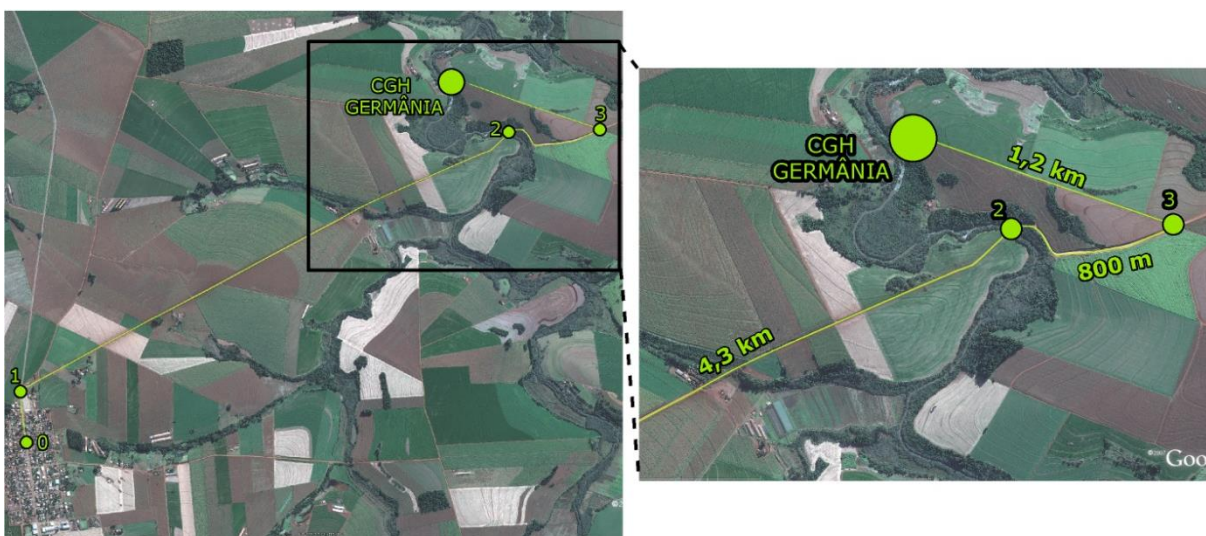


Figura 2: Orientação de caminho em direção ao empreendimento (Parte 2).

A estrada rural de acesso ao local do empreendimento se encontra em boas condições de trafegabilidade, devido ao fato de ser uma via constantemente utilizada pelos moradores da região.



1.3.2 Estruturas associadas

A CGH Germânia será composta de:

- Barragem em contrafortes;
- Vertedouro central de concreto;
- Tomada D'água;
- Descarga de fundo;
- Canal Adutor;
- Câmara de carga;
- Conduto forçado;
- Casa de Máquinas.

A CGH Germânia é composta de barragem em concreto convencional à gravidade. O vertedouro é construído de concreto tipo Soleira Livre. À direita do reservatório estará o início do circuito de adução, que neste caso é composto por tomada d'água, canal adutor, câmara de carga e conduto forçado. A tomada d'água direcionará a água ao canal de adução, e este à câmara de carga. Será adotado um conduto forçado logo após a câmara de carga, este terá uma junção para casa de força, onde está locada a turbina.

A seguir serão apresentados o arranjo e planta e perfil da CGH Germânia.

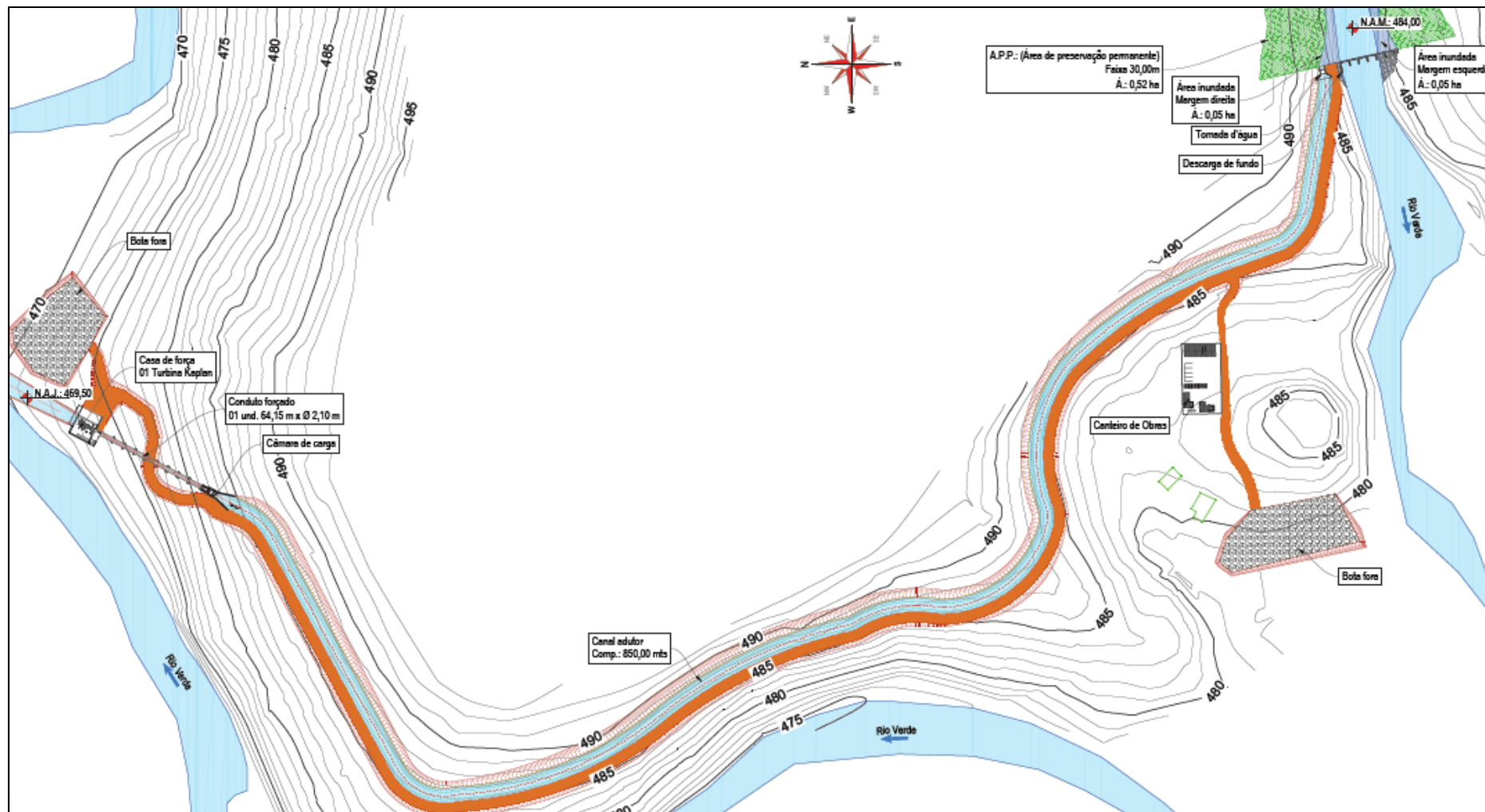


Figura 3: Arranjo geral da CGH Germânia.
Fonte: Construnível Energias Renováveis, 2020.

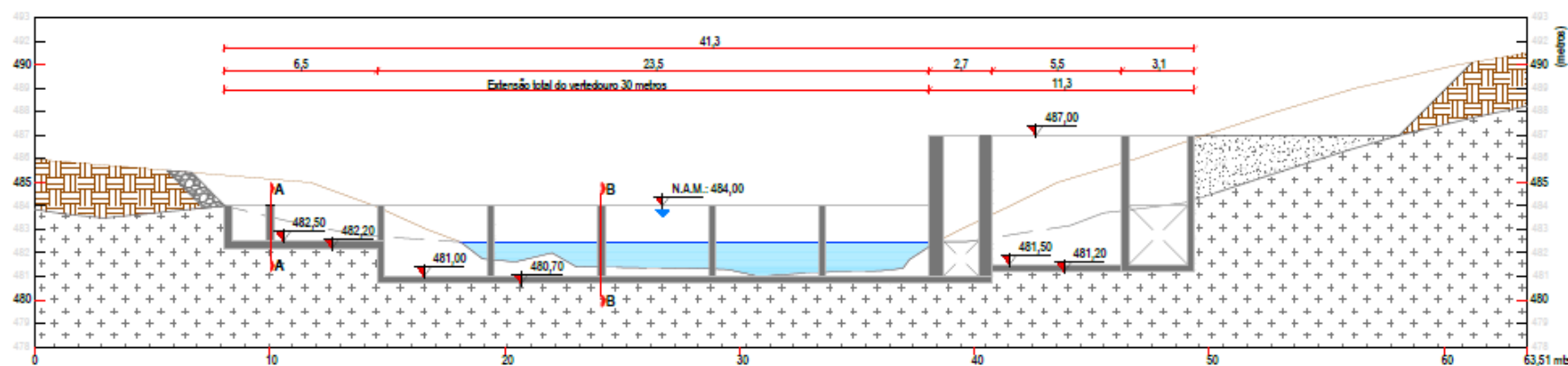
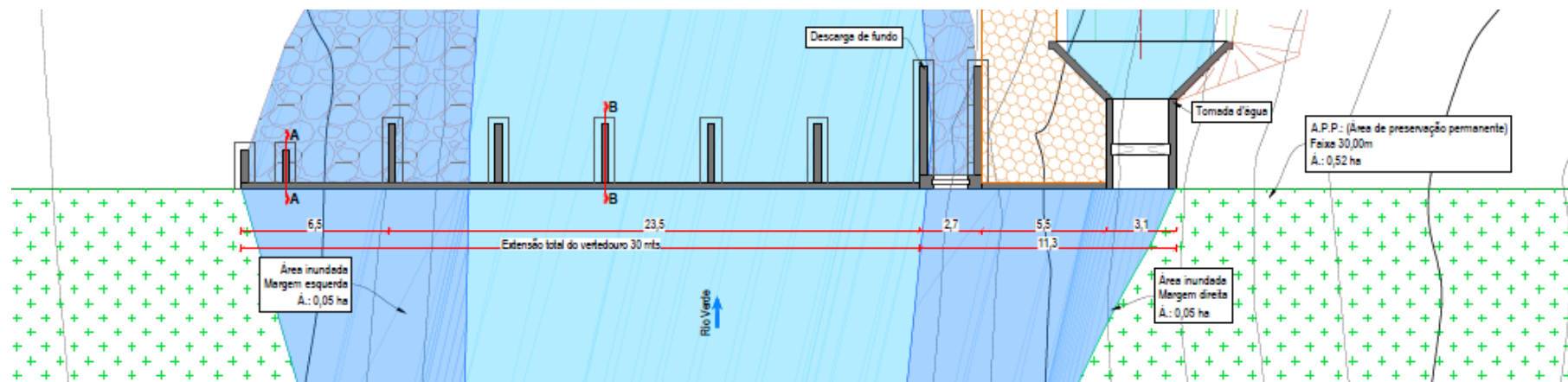


Figura 4: Planta e Perfil do barramento da CGH Germânia.
Fonte: Construnível, 2020.



2. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA

Tabela 01: Níveis de segurança e risco de ruptura.

NÍVEL DE SEGURANÇA	CONDIÇÕES E SITUAÇÕES
Nível 0 (azul) – alerta de inundação por operação de estruturas de descarga	
Nível 1 (verde) – situação potencial de ruptura está se desenvolvendo	
Nível 2 (amarelo) – situação potencial de ruptura está piorando	
Nível 3 (laranja) – situação de ruptura iminente	
Nível 4 (vermelho) – ruptura está ocorrendo ou acabou de ocorrer	

2.2 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE SEGURANÇA

Tabela 02: Ações esperadas para cada nível de segurança.

O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZER	COMO FAZER
Alertar empresa	Observador	Ao verificar ocorrência	Telefone ou pessoalmente
Comunicar coordenador	Operador	Ao receber alerta e identificar ocorrência	Confirmar visualmente. Informar por telefone, e-mail ou rádio
Avaliar situação e definir ações	Coordenador do PAE	Ao ser notificado	Assumir posto no local
Notifica empresa e órgãos	Coordenador do PAE	Ao avaliar a situação	Declarar nível
Avaliar situação e definir ações	Coordenador do PAE	Ao avaliar a situação	Lista de notificação
Avaliar progresso da situação e definir novas ações	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso do evento e resultado de medidas	Adotar procedimentos operacionais
Avaliar se progresso da situação retrocede para Nível normal ou evolui para Nível 487,00 m (TR 1000).	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso do evento e resultado de medidas	Declarar novo Nível



3. FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

Caso seja encontrada uma situação anormal, com lenta tendência de evolução para ruptura da barragem, mas que, apesar de não estar em condição iminente, poderá ocorrer caso não seja tomada nenhuma providência, deve ser iniciada a Notificação sobre o problema em potencial. Deve ser estabelecida uma programação periódica de envio de Boletins de atualização das condições, para:

- Defesa Civil;
- Autoridades locais (Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros, etc.);
- Agência reguladora;
- Projetista (se possível), consultoria ou órgão capaz de efetuar avaliação das condições de segurança e fornecer orientação para se tentar reduzir o risco de ruptura.

Devem ser tomadas as providências programadas, conforme estabelecido na Tabela 01, caso ocorra piora nas condições, deve ser preparada a utilização do Fluxograma de Notificação.

- Caso a ruptura seja iminente ou já esteja em progresso, a evacuação no vale a jusante deve ser iniciada de imediato, de acordo com os procedimentos programados;
- Notificar as pessoas existentes logo a jusante da Barragem e em caso de agravamento da situação, providenciar sua evacuação e transferência para a Defesa Civil;
- Notificar as Autoridades locais (Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros; etc.);
- Notificar a agência reguladora e seguir qualquer procedimento recomendado;
- Desenvolver as ações programadas, conforme Tabela 02.

Deverão ser feitas tentativas de comunicação, usando-se telefone fixo, telefone celular (voz e 'torpedo'), rádio, e-mail, etc. Eventualmente serão necessários outros recursos extras, tais como o envio de pessoa com veículo (automotor ou aéreo – helicóptero). Não sendo possível notificar o contato principal, procurar os contatos imediatos.

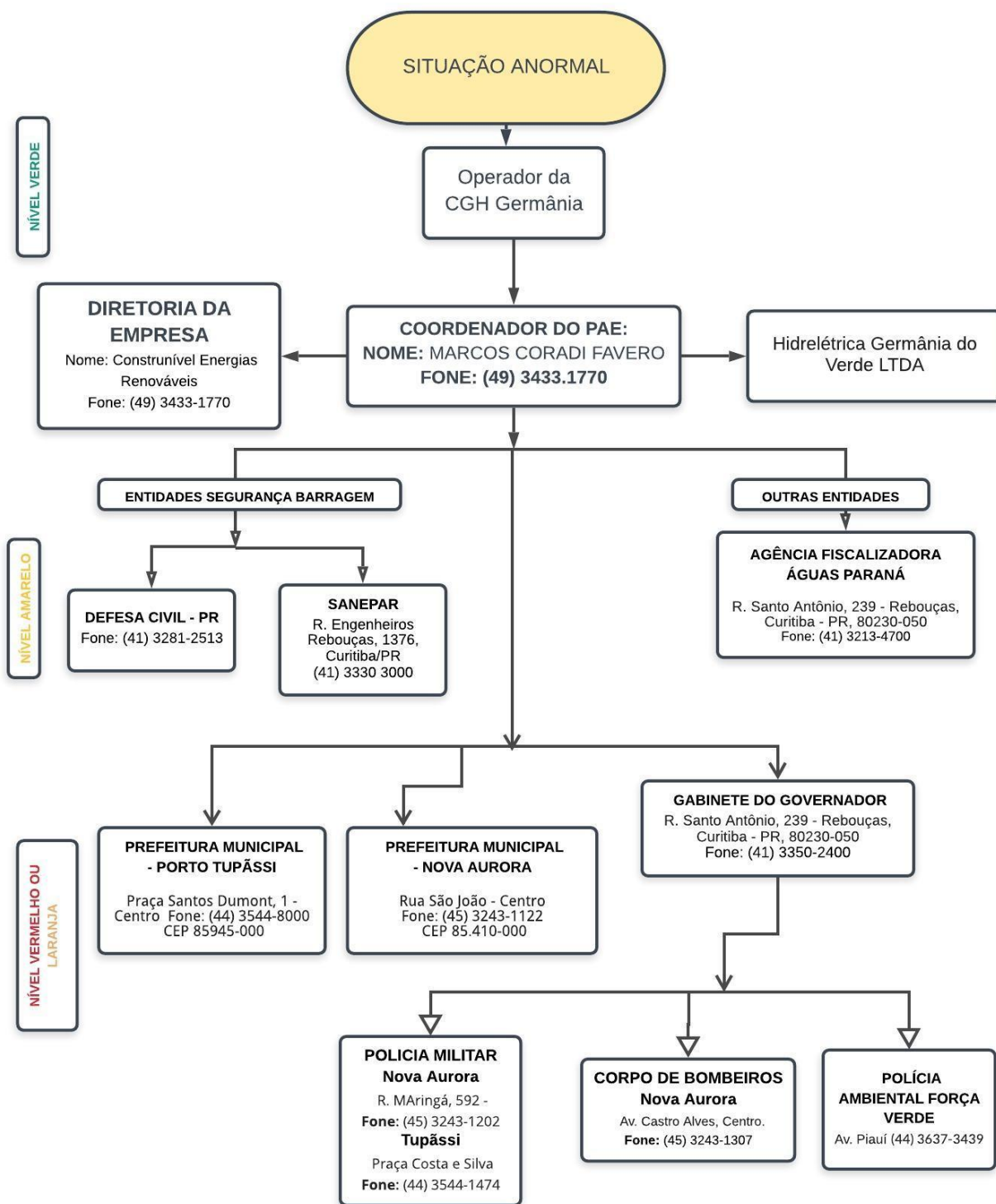


Figura 5: Fluxograma de notificação.

Fonte: Construnível Energias Renováveis, 2020.



4. RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE

4.1 RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

A Hidrelétrica Germânia do Verde LTDA. é a responsável pelas ações em segurança das estruturas da barragem durante a situação de emergência que visem garantir a segurança da equipe e demais envolvidos, devendo designar formalmente um coordenador para executar as ações descritas no PAE.

4.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE

O coordenador responsável designado pela Hidrelétrica Germânia do Verde LTDA, conforme definido e registrado nos documentos deste PAE é o Sr. Marcos Coradi Favero, contato (49) 3433-1770. O mesmo é responsável por:

- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e código de cores padrão;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Alertar a população potencialmente afetada na zona de auto salvamento;
- Notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- Emitir declaração de encerramento da emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de fechamento de eventos de emergência.

A seguir serão apresentados os formulários referentes ao Plano de Ação Emergencial – PAE.



FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor e/ou Proprietário

BARRAGEM CGH GERMÂNIA
DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA
SITUAÇÃO _____

Eu, _____, na condição de Coordenador do PAE da Barragem _____ e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, na Situação de _____, para a Barragem _____ a partir das _____ horas e _____ minutos do dia ____ / ____ / _____, em função da ocorrência de: _____.

_____, _____ de _____ de _____.

Nome:
Cargo/RG:



FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor e/ou Proprietário

BARRAGEM CGH GERMÂNIA

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO _____

Eu, _____, na condição de Coordenador do PAE da Barragem _____ e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, na Situação de _____, para a Barragem _____ a partir das _____ horas e _____ minutos do dia ____ / ____ / _____, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

Obs.:

_____, _____ de _____ de _____.

Nome:
Cargo/RG:



FORMULÁRIO DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

URGENTE

Mensagem resultante da aplicação do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem _____
em ____ / ____ / ____.

A partir das ____: ____ h de ____ / ____ / ____, está sendo ativado o Nível de Segurança
_____ do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem _____ porque
_____.

Esta é uma mensagem de (Declaração/Alteração) do Nível de Segurança, feita por _____,
Coordenador do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem _____.

A causa da Declaração é (descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis
danos, risco de ruptura potencial ou real, etc).

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a _____, _____ e
_____.

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e pôr em ação as recomendações e
atividades delineadas em sua cópia do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem _____
e os respectivos Mapas de Inundação.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. _____ pelo telefone número () ____ -
_____, e/ou e-mail _____.

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se
resolva ou se torne pior. Nova Comunicação será emitida novamente, dentro de _____ horas ou de
hora em hora, para sua atualização.

Para outras informações, entre em contato com o Sr. _____ pelo telefone número ()
____ - _____, e/ou e-mail _____.



FORMULÁRIO DE CONTROLE DE ATUALIZAÇÃO DO PAE

Constantemente, no dia a dia, à medida que forem obtidas novas informações, o Responsável pela Atualização do PAE da Barragem _____ (Sr. _____) deverá efetuar as anotações manuais em sua cópia do PAE, para manter a atualização provisória.

Anualmente, o presente PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE da Barragem _____ deverá ser atualizado, sendo incluídas as novas informações, e com remoção dos dados tornados desatualizados e/ou incorretos. As folhas corrigidas deverão ser anotadas adequadamente em seu rodapé e suas cópias serão distribuídas para todas as pessoas que participem do PAE e tenham em seu poder, uma cópia para uso.

PAE DA BARRAGEM _____ CONTROLE DE REVISÕES				
Atualização	Data	Descrição	Elaborado	Aprovado

Controle Efetuado por: _____

Obs.: Deve ser verificada adequação ao Procedimento do Empreendedor e/ou Proprietário.



ANEXO II

PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO – POM



SUMÁRIO

1.	INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM	36
1.1	APRESENTAÇÃO	36
1.2	REGRA OPERACIONAL DA BARRAGEM	36
1.3	MANUTENÇÃO DAS ESTRUTURAS	37
1.3.1	Ações de manutenção corrente em barragens de Concreto	37
1.3.2	Ações de manutenção corrente em Órgãos Extravasores	37
1.3.3	Ações de manutenção dos Instrumentos	37
1.4	MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	38
1.4.1	Disposições sobre Segurança no trabalho, disponibilização / uso de equipamento pessoal de proteção;	38
1.4.2	Organização das equipes de trabalho	38
1.5	REGISTROS DE MANUTENÇÃO	38



1. INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM

1.1 APRESENTAÇÃO

O Plano de Operação e Manutenção (POM) de Barragens tem como objetivo estabelecer parâmetros e um roteiro básico para orientar os procedimentos de segurança a serem adotados em barragens novas, a fim de segurar seu estado de funcionamento conforme foi planejado, quaisquer que sejam os seus proprietários, mantendo-as em um nível aceitável de suas condições de segurança.

Segundo o Manual de Segurança e Inspeção de Barragens (2002), o nível de detalhes do Plano dependerá da classificação da Barragem. Neste caso, como a CGH Germânia apresenta a classificação de Baixa a Moderada Periculosidade, pode ser elaborado um Plano bastante sucinto.

1.2 REGRA OPERACIONAL DA BARRAGEM

A CGH Germânia tem como uso único a produção de energia hidrelétrica. O seu arranjo é composto de um barramento que servirá como um vertedouro de Soleira Livre. Além deste, o arranjo compõe-se da Tomada d'água que direciona a água até o Canal adutor, posteriormente a Câmara de Carga faz a transição da água para o Conduto Forçado até chegar à Turbina na Casa de Força.

Dentre todos os itens do arranjo citados acima, as estruturas que necessitam de maiores cuidados com a sua operação, são, dentre elas, a Câmara de Carga, a Descarga de Fundo e o monitoramento dos painéis de controle da Casa de Força.

A regra básica operacional da Câmara de Carga é com a sua Grade Fina, onde a mesma detém sujeiras, galhos e sedimentos que são levados pelo canal adutor, impedindo que cheguem à Turbina. A Grade Fina funcionando como uma “peneira”, e neste caso possui acionamento automático, necessitando ser acionada uma vez ao dia, ou conforme a necessidade, para retirada da sujeira acumulada nela.

A Descarga de Fundo da Barragem deve ser acionada uma vez ao ano para liberar a sedimentação que se acumula à montante da Barragem.



É necessário salientar que na CGH Germânia terá um Operador permanente fazendo a manutenção e operação na Casa de Força. O mesmo fará monitoramento diário da Turbina e será responsável por entrar em contato com os responsáveis caso aconteça algum incidente.

O mesmo será responsável pela elaboração de Relatórios de Operação

1.3 MANUTENÇÃO DAS ESTRUTURAS

Nesta etapa será definido as regras de manutenção corrente das estruturas que terão caráter preferencialmente preventivo. É necessário salientar que algumas dessas ações serão impostas somente se acontecer problemas com a estrutura da barragem.

1.3.1 Ações de manutenção corrente em barragens de Concreto

- Tratamentos pontuais do concreto (fissuras, delaminação ou corrosão);
- Tratamento pontual das fundações (furos para tratamentos de injeção ou para drenagem);
- Desmatamento das ombreiras;
- Reparação dos acessos aos equipamentos da barragem.

1.3.2 Ações de manutenção corrente em Órgãos Extravasores

- Limpeza das estruturas dos vertedouros, retirando os materiais arrastados pelo escoamento ou caídos das margens adjacentes (por exemplo, inspecionar a estrutura após cada episódio de descarga intensa e promover a limpeza de imediato);
- Limpeza da vegetação e tratamento das juntas para evitar infiltrações;
- Tratamento das áreas pontuais do concreto com sinais de deterioração ou cavidades.

1.3.3 Ações de manutenção dos Instrumentos

Marcos topográficos e de referência:

- Pintura e identificação periódica;



- Limpeza da vegetação em torno do equipamento;
- Conservação dos acessos.

1.4 MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Os procedimentos e regras de manutenção de cada equipamento e sua periodicidade deve ser realizada de acordo com o disposto no respectivo Manual de Operação e Manutenção (Manual O&M), desenvolvido pelo fornecedor do equipamento.

Os Manuais O&M devem estar no local de utilização e incluir:

1.4.1 Disposições sobre

- Segurança no trabalho, disponibilização / uso de equipamento pessoal de proteção;
- Proteção da saúde e do meio ambiente;
- Manuseamento de materiais perigosos;
- Barragem Logo do Empreendedor.

1.4.2 Organização das equipes de trabalho

- Instruções de utilização;
- Procedimento de comunicação de ocorrências;
- Atualização, como seja, sempre que houver alterações ou substituição de equipamentos ou componentes).

1.5 REGISTROS DE MANUTENÇÃO

- Relatórios das ações de manutenção das estruturas;
- Relatórios sucintos das modificações efetuadas no âmbito de ações de manutenção;
- Relatórios de comportamento dos equipamentos, incluindo relato de avarias;



- Relatórios de alterações e modernização de equipamentos;
- Registros dos testes de equipamentos.