

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
PRÓ-REITORIA DE ENSINO PRESENCIAL – PROEP
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA - SAPC
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**APLICAÇÃO DE *CHECKLIST* REFERENTE À VISTORIA E
FISCALIZAÇÃO DE BARRAGEM**

CRISTIANE CAMPELO ALVES DELGADO
ORIENTADOR: ELIAS ANACLETO DE TOLEDO JÚNIOR

GOIÂNIA
Junho/2021

CRISTIANE CAMPELO ALVES DELGADO

APLICAÇÃO DE *CHECKLIST* REFERENTE A VISTORIA E FISCALIZAÇÃO DE
BARRAGEM

Trabalho final de curso apresentando e julgado como requisito para a obtenção do grau de bacharelado no curso de engenharia civil do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS na data de 09 de junho de 2021.

Prof. Esp. Elias Anacleto de Toledo Júnior
Orientador

Prof. Mestre Nelito Rodrigues de Carvalho Júnior
Membro

Prof. Mestra Regina de Amorim Romancheli
Membro

APLICAÇÃO DE *CHECKLIST* REFERENTE À VISTORIA E FISCALIZAÇÃO DE BARRAGEM

Cristiane Campelo Alves Delgado¹
Elias Anacleto de Toledo Júnior²

Resumo: O rompimento de um barramento ocasiona grandes transtornos sociais e ambientais, em vista disto é de suma importância o estudo do Plano Nacional de Segurança de Barragens bem como políticas públicas que foram criadas com o intuito de se desenvolver regras para a fiscalização e vistoria de barramentos. A Política Nacional de Segurança de Barragens foi adotada de fato no Brasil em 2010 pela lei 12.334 que foi ratificada no ano de 2020, a implantação da lei surgiu quando sentiu-se a necessidade de criar um instrumento mais eficiente no que diz respeito à segurança das barragens de contenção e conseqüentemente garantir maior proteção ambiental e segurança às pessoas que vivem à jusante ou nas áreas de influência dos barramentos. Em concordância com as leis e políticas vigentes, este trabalho consistiu em desenvolver um *checklist* para servir de apoio aos engenheiros que atuam ou pretendem atuar na área de segurança e fiscalização de barragens. O desenvolvido do *checklist* fruto deste trabalho foi realizado através da compilação dos documentos já existentes na fiscalização e regulamentação de um barramento, o mesmo foi testado em barramentos já existentes para que atendesse de forma completa a atual solicitação das leis e resoluções do PNSB. O *checklist* desenvolvido e a forma de coleta e tratamento dos dados atende sua finalidade de se fornecer um documento unificado onde é possível determinar de forma clara e rápida os riscos impostos por um barramento sendo ele de qualquer finalidade.

Palavras-chave: Barramentos. PNSB. *Lista verificação*. Inspeção. Regulamentação.

APPLICATION OF *CHECKLIST* REFERRING TO THE INSPECTION AND FISCALIZAÇÃO OF DAM

Abstract: The rupture of a dam causes great social and environmental disturbances, in view of this, it is extremely important to study the National Dam Safety Plan as well as public policies that were created in order to develop rules for the inspection and inspection of dams. The National Dam Safety Policy was in fact adopted in Brazil in 2010 by law 12,334 which was ratified in 2020, the implementation of the law came when it was felt the need to create a more efficient instrument with regard to the safety of containment dams and consequently ensure greater environmental protection and safety for people living downstream or in the areas of influence of the dams. In accordance with current laws and policies, this work consisted of developing a *checklist* to support engineers who work or intend to work in the area of dam safety and inspection. The development of the *checklist* resulting from this work was carried out through the compilation of documents that already exist in the inspection and regulation of a dam, it was tested in existing dams so that it fully met the current request of the laws and resolutions of the PNSB. The *checklist* developed and the way in which data is collected and processed fulfills its purpose of providing a unified document where it is possible to clearly and quickly determine the risks imposed by a bus for any purpose.

KEYWORDS: Buses. PNSB. Checklist. Inspection. Regulation.

¹ Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. E-mail: cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com.

² Engenheiro Civil (PUCGO), Engenheiro de Avaliação (INEAA). Especialista em Gestão de Análise Sanitária com Ênfase em Docência do Ensino Superior (MAUÁ-DF). Especialista em Gestão do Meio Ambiente e Sustentabilidade (CINTEP-FNSL). Especialista em Mini, Micro e PCH (PUC-GO). Especializando em Direito Agrário e Agronegócio (UNIARAGUAIA-06/2021). Perito Judicial (JF1ºGRAU, TJSC, TJGO). Professor de Engenharia de Avaliação (INPEG). Professor de graduação (UNIGOIÁS) e pós-graduação (MAUÁ-DF e CINTEP-FNSL). Sócio da Dinâmica Engenharia e Seguros (DES). e Seguros (DES). Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K8471753D4>. E-mail: engenharia@eliastoledo.com.br.

1. INTRODUÇÃO

O estudo do Plano Nacional de Segurança de Barragens e do Sistema Estadual de Goiás, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD GO), é de grande importância tendo em vista que os acidentes envolvendo o colapso em barragens geram grandes problemas socioeconômicos e ambientais, incluindo a perda de vidas, desta forma a regulamentação desta política faz-se necessária. Ao analisar os eventos ocorridos de 2000 a 2020 envolvendo o rompimento de barragens, pode-se observar que muitos trouxeram consequências graves e irreparáveis, como ocorreu com no rompimento da barragem de Brumadinho-MG, que causou a morte de pelo menos 272 pessoas e o desaparecimento de outras onze, além do grande impacto socioeconômicos e ambientais que mesmo dois anos após a tragédia ainda é possível de ser observado.

Segundo a Lei 14.066/2020 ratificada em 30 de setembro de 2020 pelo atual presidente do Brasil, Jair Bolsonaro, estabelece alterações à antiga lei da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) onde, entende-se por barragem toda e 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 aplicando-se para todos os tipos de uso. A revisão da Lei 12.334/2010 ocorreu com o intuito de se estabelecer maiores infrações e sanções na esfera penal para o empreendedor, tendo em vista que a lei foi criada a partir da necessidade de se estabelecer políticas para fiscalização e segurança de barramentos quando ocorreram os primeiros desastres envolvendo o rompimento dos mesmos.

De acordo com Souza (2017) ao fazer a análise das normas é possível observar que a responsabilidade de licenciamento é direcionada ao estado, além do controle e fiscalização ambiental das atividades sem levar em consideração as proporções do barramento. Notando-se falhas na definição de atribuições licenciadoras e no sistema de fiscalização das barragens. Outro fator característico é a ausência de estrutura e preparo técnico que se aliam a repartição de atribuições deficientes, o que causam sérios problemas na regulamentação de um barramento.

O atual sistema de fiscalização é feito por diversos órgãos, o que acaba gerando divergências. A Agência Nacional de águas (ANA) por exemplo, determina um tipo de sistema de fiscalização, enquanto a SEMAD GO determina um outro tipo, e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) outro tipo, ou seja, não existe uma padronização.

A aplicação dos estudos de segurança de barragens de contenção de rejeitos é recente, no entanto tornaram as análises de riscos e a gestão de segurança como temas estratégicos

nessas áreas, principalmente em função dos correntes acidentes envolvendo estas estruturas, tendo em vista a relevância dos enormes impactos causados pelo rompimento de um barramento (MARTINI, 2018).

Este artigo tem por objetivo apresentar a importância do estudo do plano nacional de segurança de barragens, atentando que o rompimento de um barramento acarreta grandes transtornos ambientais e sociais, por isso a importância de se determinar um *checklist* que traga segurança a fiscalização e cadastramento de barragens. Tendo em vista que com uma padronização de fiscalização é possível evitar que ocorram falhas humanas, sendo importante destacar que muitas das tragédias ocorridas poderiam ter sido inibidas caso a fiscalização ocorresse de forma correta. Desta forma, para a criação do *checklist* foi abordado de forma ampla a lei de segurança de barragens e suas resoluções, além da análise de como é feito atualmente o cadastramento e fiscalização de barragens pela SEMAD GO, ANA e outros órgãos. Após a elaboração do *checklist* fruto deste estudo será feita a adaptação do mesmo para um aplicativo mobile, o qual será aplicado em barramentos de finalidades diversas, como de paisagismos, contenção de rejeitos, barramentos que apresentem grandes riscos a população assim como barramentos que apresentam um risco menor, até que o *checklist* esteja adequado a utilização global.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para obter os resultados e respostas acerca da problematização apresentada no presente artigo foi realizado o levantamento dos itens que são levados em consideração no cadastramento de barragens, após a análise dos mesmos foi feita a elaboração de um novo documento considerando os padrões já adotados. Com o *checklist* inicial foi feita a aplicação em 13 barramentos de finalidades e condições diversas afins de se obter um documento que abrangesse de forma geral cada situação, os mesmos encontram-se situados em diversas partes do país, sendo possível, portanto, observar os pontos onde o documento precisa ser aprimorado. O intuito da criação do *checklist* é fazer com que o mesmo sirva de parâmetro essencial no cadastramento e fiscalização de um barramento, seja para uso dos órgãos de fiscalização ou por profissionais que atuam na engenharia civil especializada em barragens.

O presente artigo tem por finalidade oferecer uma maior segurança e servir de base para engenheiros que atuam ou pretendem atuar no segmento de fiscalização e cadastramento de

barragens, além de atender aos critérios básicos definidos no Plano Nacional de Segurança de Barragens. Inicialmente o *checklist* ficará disponível na plataforma Google Formulários, onde é possível extrair os dados para planilhas em Excel após preenchimento, em seguida os dados passaram por análise e atribuição de valores para as características do barramento, sendo possível caracterizar o grau de risco que o mesmo oferece a sociedade e observar se os critérios mínimos exigidos no PNSB estarão sendo atendidos.

A partir do desenvolvimento do *checklist* no Google Formulários foi possível iniciar a testagem dos barramentos fornecidos por uma empresa especializada no segmento, conforme ocorreu esta testagem foi possível observar pontos em que o *checklist* poderia ser aprimorado a fim de se garantir a segurança necessária na coleta de dados para posterior análise, a qual foi realizada em planilhas em Microsoft Excel onde foi possível automatizar o processo de classificação do barramento levando em consideração parâmetros já adotados em metodologias conhecidas como MENESCAL,2009 e outros, à seguir serão apresentadas estas diretrizes:

- Periculosidade - este parâmetro leva em consideração informações fundamentais de um barramento como: Altura, volume total do barramento, tipo de barragem, tipo de fundação e vazão de projeto. A estes parâmetros são atribuídas notas onde a sua somatória resulta na classificação do barramento quanto a periculosidade;
- Vulnerabilidade - este parâmetro considera o estado atual do barramento e seus principais equipamentos e projetos. Nesse item é feita a atribuição de notas aos seguintes itens: tempo de operação, existência de projeto, tomada de água, percolação, deformação e deterioração dos taludes. Com a atribuição dos valores a estes itens é feita a somatória e posterior classificação do barramento quanto a sua vulnerabilidade;
- Importância estratégica – neste parâmetro é levado em consideração dados relacionados ao volume útil do barramento, população a jusante e custo da barragem, com a determinação dos itens é feita a relação numérica e posterior somatória dos itens que será utilizada na classificação final;
- Potencial de risco – este parâmetro tem fundamental importância pois com ele a barragem pode ser classificada de alta (A) à muito baixa (E) (MENESCAL,2009);
- Estado de Conservação – neste parâmetro é avaliado a descrição do estado de conservação do barramento, onde são avaliados o volume total do barramento, potencial de perdas de vidas humanas, impacto ambiental e o impacto sócio econômico;

- Plano de Atendimento Emergencial (PAE) – este parâmetro é estabelecido com o intuito de se amenizar os efeitos de um possível rompimento da barragem, nele são avaliados itens referentes as ações de emergência a serem adotadas, a pontuação neste parâmetro permite a classificação de satisfatório a insatisfatório;
- Classificação final do barramento – neste parâmetro é feita a classificação final do barramento levando em consideração as pontuações obtidas nos itens acima citados, nessa classificação é possível obter o parecer final quanto ao estado do barramento.

Para que a atribuição desses valores ocorresse de forma rápida foram desenvolvidas tabelas dinâmicas e formulas utilizando recursos presentes no Excel. Assim sendo possível atribuir valores aos parâmetros acima citados de forma rápida e prática, sendo este o principal intuito deste estudo, tornar o *checklist* uma ferramenta prática e rápida de classificação e fiscalização de barragens além de trazer uma maior segurança para atendimento dos parâmetros estabelecidos pelo PNSB.

3. POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Segundo Souza (2015), desde 1977, já se cogitava a implementação de legislação, em resposta a algumas rupturas ocorridas em Rio Pardo/SP, no entanto, não houve regulamentação legal até o ano de 2010, quando ocorreu a publicação da Lei nº 12.334/2010, fruto do projeto de lei decorrente do acidente ocorrido com a barragem de Cataguazes, em 2003, que contaminou dois rios com resíduos tóxicos, atingindo o Estado de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

É importante ressaltar que antes do surgimento da Lei nº 12.334 houve a criação de algumas legislações, uma delas ocorrendo de fato, somente em 2001, sendo a primeira legislação específica relacionada com as barragens de rejeitos, através da publicação da Portaria do DNPM nº 237/2001 (DNPM, 2001), que trata das Normas Reguladoras da Mineração, sendo a NRM 19 específica para disposição de estéril, rejeitos e produtos (PEDROSA, 2017).

Nas últimas décadas, tem-se notado uma preocupação maior no Brasil e no mundo em relação ao tema de segurança de barragens. Sendo perceptível a importância das barragens para o desenvolvimento socioeconômico, mesmo sabendo que essas estruturas expõem a sociedade e o meio ambiente a riscos e impactos significativos, uma vez que acidentes com essas

estruturas acarretam graves danos socioeconômico, ambiental e até mesmo perda de vidas (MARTINI, 2018).

Segundo Souza (2015), a Lei da Política Nacional de Segurança de Barragens dispõe sobre as atribuições dos órgãos fiscalizadores como a ANA, o Agência Nacional de Mineral (ANM), ANEEL e dos órgãos de licenciamento ambiental, além das obrigações do empreendedor, que pode ser um agente governamental ou privado, responsável pela fixação ou exploração da barragem em seu benefício ou da coletividade. Para os órgãos fiscalizadores exercerem suas funções, torna-se necessário identificar e classificar todas as barragens de contenção existentes no Brasil, independentemente de serem minerárias ou não. Para tanto, estabeleceu-se um prazo de dois anos, a partir da publicação da Lei, para implementação de um cadastro, o que foi cumprido por alguns órgãos, como a ANA e ANM. Entretanto, a ANEEL apenas estipulou critérios de classificação para o plano de segurança de barragens e revisões periódicas para as barragens por ela fiscalizadas em 2015, com a resolução normativa nº 696.

O Plano de Segurança da Barragem foi elaborado para compreender, dentre outras informações, os dados técnicos referentes à implantação do empreendimento, bem como aqueles necessários para a operação e manutenção da barragem, manuais de procedimentos dos roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento e relatórios de segurança da barragem, regras operacionais dos dispositivos de descarga da barragem, as indicações da área do entorno das instalações e seus respectivos acessos, a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes, exceto aqueles indispensáveis à manutenção e à operação da barragem, Plano de Ação de Emergência (PAE), quando exigido pelo órgão fiscalizador, sendo indispensável para a barragem classificada como de dano potencial associado alto e os relatórios das inspeções de segurança e as revisões periódicas de segurança (SOUZA, 2017)

Segundo Pedrosa (2017) um dos grandes avanços dessa lei foi definir as entidades responsáveis pela regulação e fiscalização da segurança das barragens, para todas as possibilidades de uso. Assim, ficou definido que para fins de disposição de rejeitos provenientes das usinas de beneficiamento de minérios, a fiscalização caberia a Agência Nacional de Mineral – ANM

De acordo com Pedrosa (2017) fazem parte da Política Nacional de Segurança de Barragem, além da Lei nº 12.334/2012 (BRASIL, 2010) a Resolução nº 143/2012 (BRASIL, 2012) elaborada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH que estabelece os critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório e Resolução nº 144/2012 (BRASIL, 2012). Para as barragens relacionadas ao setor mineral a ANM elaborou as Portarias nº 416/2012 (DNPM, 2012) que

criou o sistema de Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, e dispõe sobre o Plano de Segurança, Revisão Periódica de segurança e Inspeções Regulares e Especiais de Segurança das Barragens de Mineração e a Portaria nº 526/2013 (DNPM, 2013), que estabelece o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Ação de Emergência das Barragens de Mineração – PAEBM.

As inspeções de segurança quinzenal e diária, segundo o Art. 8º da Lei nº 12.334 (Brasil, 2010), terão a sua periodicidade, a qualificação da equipe responsável, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento definidos pelo órgão fiscalizador em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem. A Lei define ainda, que as inspeções deverão ser realizadas pela Equipe de Segurança de Barragens ou por uma empresa contratada pelo empreendedor. A realização de Inspeções de Segurança Especial está condicionada a pontuação obtida no estado de conservação superior a 10 pontos no caso de barragens de rejeitos de mineração, de acordo com a Resolução nº 143 (CNRH, 2012).

De acordo com o Art. 2º da Lei nº 14.066/2020 (Brasil, 2020), um órgão fiscalizador constitui autoridade do poder público responsável pelas ações de fiscalizações da segurança da barragem de sua competência, que consistem em regulamentar, fiscalizar, manter cadastro, aferir e determinar ações necessárias julgadas adequadas à segurança de barragens. Na esfera federal, quatro órgãos têm prescrições de fiscalização em termos da segurança de barragens, em função da natureza e das finalidades do empreendimento.

De acordo com o Artigo 80 da Lei nº 12.334, o Plano de Segurança da Barragem deve incluir, no mínimo, as seguintes informações: I - identificação do empreendedor; II - dados técnicos referentes à implantação do empreendimento, inclusive, no caso de empreendimentos construídos após a promulgação desta Lei, do projeto como construído, bem como aqueles necessários para a operação e manutenção da barragem; III - estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de segurança da barragem; IV - manuais de procedimentos dos roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento e relatórios de segurança da barragem; V - regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem; VI - indicação da área do entorno das instalações e seus respectivos acessos, a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes, exceto aqueles indispensáveis à manutenção e à operação da barragem; VII - Plano de Ação de Emergência (PAE), quando exigido; VIII - relatórios das inspeções de segurança; IX - revisões periódicas de segurança

4. SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS

A Resolução CNRH nº 143/2012 (BRASIL, 2012) trata dos critérios gerais de classificação de barragens, para acumulação de água, resíduos e rejeitos, por categoria de risco, dano potencial associado e volume de armazenamento que é aplicável a todas as barragens que se enquadram ao artigo 1º da Lei nº 12.334/2010 (BRASIL, 2010). O Anexo II da Resolução CNRH nº 143/2012 apresenta os critérios, parâmetros e as respectivas pontuações a serem atribuídas na classificação das barragens de mineração.

As pontuações obtidas são somadas por critério, com o objetivo de classificar a barragem quanto a categorias de risco e dano potencial associado, em alto, médio ou baixo. Realizada essa classificação, de acordo com a Lei nº 12.334/2010 utiliza-se uma matriz: Categoria de Risco x Dano Potencial Associado, e então é realizada a classificação final da barragem nas Classes A, B, C, D e E, sendo a Classe A que representa maiores riscos e a Classe E os menores riscos (PEDROSA,2015).

De acordo com a ANA, a categoria de risco de uma barragem está relacionada às características da própria barragem que podem influenciar na probabilidade de um acidente: aspectos de projeto, integridade da estrutura, estado de conservação, operação e manutenção, atendimento ao Plano de Segurança, entre outros aspectos.

Segundo Martini (2018) a Lei prevê a classificação em relação às categorias de risco (CRI) em função das próprias características intrínsecas da barragem que possam influenciar a ocorrência de uma potencial ruptura, incorporando aspectos de projeto, integridade da estrutura, estado de conservação, operação e manutenção, atendimento ao Plano de Segurança previsto, entre outros.

O sistema de classificação de barragens, por sua categoria de risco (CR), dano potencial associado (DPA) e por volume, é um dos primeiros, e de certa forma, o de maior importância dos sete instrumentos da PNSB. O qual deverá ser o dosador de medidas e procedimentos de monitoramento a serem adotados, de forma a tornar as barragens seguras, determinando, portanto, a periodicidade e o conteúdo mínimo das inspeções regulares e especiais. Cabe observar que cada entidade fiscalizadora de segurança de barragens poderá estabelecer critérios específicos ou complementares aos critérios gerais estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), (ANDERÁOS, et al, 2013).

5. CONSEQUÊNCIA DA NÃO FISCALIZAÇÃO E PRINCIPAIS PROBLEMAS

As dificuldades na fiscalização e implementação da lei de segurança de barragens cobraram o preço de uma tragédia. Em 5 de novembro de 2015, ocorreu a ruptura da barragem do Fundão, causando a morte, de pelo menos, dezenove pessoas e arruinando o vilarejo de Bento Rodrigues, distrito de Mariana - MG. A lama atingiu o Rio Doce e, conseqüentemente, vários municípios banhados por ele, até chegar ao estado do Espírito Santo. Embora a responsabilidade primária pelo desastre seja da empresa responsável pela barragem, o evento evidenciou os problemas de efetividade do PNSB, (SOUZA, 2017).

O histórico de barramentos não é inteiramente registrado, portanto muito dos eventos ocorridos podem ser apenas estimados, tendo em vista que não se tem notícias documentadas dos mesmos. O desenvolvimento dos métodos construtivos e de monitoramento de barragens sempre ganhou impulso devido a desastres ocorridos. O autor Balbi (2008) afirma que, muitos países que hoje são desenvolvidos no sistema de implantação de barramentos já tiveram experiências negativas relacionadas a acidentes envolvendo estas estruturas (OLIVEIRA, 2014).

O relatório da Agência Nacional de Águas de 2011 aponta que grande parte dos acidentes ocorridos estava relacionada à estrutura do barramento. Pode-se dizer que a fratura da barragem se encontrava conectada à imperfeição de projetos, construção e manutenção, bem como ausência de supervisão por responsável técnico qualificado e inexistência de plano de emergência em caso de acidentes. O cenário não poderia ser outro senão o de total insegurança (SOUZA,2015).

Os déficits de efetividade da PNSB, declarados pelos relatórios publicados pela ANA em 2011, foram evidenciados pelo maior desastre socioambiental do Brasil, provocado pela ruptura da barragem de Fundão. Tais déficits se reportam tanto a falhas do exame do plano de aproveitamento econômico das jazidas, quanto do seu licenciamento. O Plano de Aproveitamento Econômico da Jazida tem sido executado com base numa legislação anterior à Lei nº 12.334/2010, sem contemplar as suas exigências. Seria imprescindível que o ANM passasse a incluir os custos das medidas de segurança das barragens de rejeito, bem como de eventuais impactos em caso de acidente ou ruptura, para posterior aprovação do plano. Acredita-se que seria uma medida saudável, motivando e exigindo mais cautela e cuidado do empreendedor, o que evitaria a repercussão translática dos danos à coletividade (SOUZA, 2017)

Segundo Pedrosa (2017), as principais causas de rompimento de barragens são causadas por problemas de fundação, capacidade inadequada dos vertedouros, instabilidade dos taludes, falta de controle de erosões, deficiência no controle e inspeção pós-operação e falta de procedimentos de segurança ao longo da vida útil da estrutura. O autor Menescal (2009) reforça que somente com um grande esforço de melhoria da gestão da segurança, as barragens poderão atender as necessidades da população, sem representarem uma fonte permanente de riscos inaceitáveis.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Desenvolvimento do *Checklist* final

Nesta etapa a pesquisa foi conduzida pela consulta de documentos já existentes, podendo destacar que foi utilizado como base o cadastramento de barragens realizado pela SEMAD GO. Após a análise desta base de dados foi compilado informações presentes em MENESCAL,2009. O *checklist* fruto deste trabalho foi criado inicialmente no Google Formulários, onde é possível preencher as informações a respeito do barramento em estudo e exportar o mesmo para Excel, onde se concentra a fase principal de determinação de risco do barramento.

Para se chegar ao resultado final do *checklist* foram feitos diversos testes até que o mesmo atendesse melhor aos parâmetros finais de classificação, o formulário foi dividido em nove sessões, onde cada uma contém uma fase importante para a classificação do barramento. Estas sessões são divididas em:

1º Sessão: e-mail, neste item essa informação se faz necessária devido as regras do próprio Google formulário;

2º Sessão: Informações do responsável legal pelo barramento— se faz necessário tendo em vista as regras estabelecidas na lei de segurança de barragens, nessa seção constam informações gerais sobre o responsável pelo barramento, ou seja, informações sobre o profissional de engenharia civil responsável pela fiscalização e vistoria;

3º Sessão: Informações do barramento - essa etapa é de fundamental importância para a definição e análise numérica dos parâmetros a respeito do barramento em estudo. Nesta sessão devem ser selecionadas as opções a respeito da finalidade do barramento, status do barramento

(em funcionamento e a construir), identificação do barramento (nome da barragem), local onde o barramento se encontra, coordenadas (SIRGAS 2000), data de vistoria, tempo de operação, área alagada, volume total do reservatório, vazão de projeto (anos), comprimento da crista, altura da barragem, técnica de construção do barramento, técnica de construção da fundação.

4º Sessão: Toma d'água – nesta etapa é feita a análise de um dos equipamentos que se encontra presente em um barramento, nesta sessão é definido o tipo de tomada d'água, quantidade de vãos, largura, comprimento, comporta;

5º Sessão: Vertedouro – nesta etapa é feita a análise de um dos principais equipamentos de um barramento, nesta sessão é feita a classificação do tipo de vertedouro, vazão, comprimento, comporta, quantidade, cota da crista, taxa de retorno (anos);

6º Sessão: Análise quanto a vulnerabilidades – nesta etapa é definido alguns dos critérios essenciais na classificação do barramento na sua análise numérica, nesta sessão são coletados dados referentes ao tempo de operação, existência de projetos, confiabilidade das estruturas vertedoras, tomada de água, percolação, tensão x deformação, deterioração dos taludes/ parâmetros. Com o preenchimento dessas informações é feita a análise numérica quanto a vulnerabilidade do barramento;

7º Sessão: Análise quanto a importância estratégica – etapa onde são definidos os parâmetros a serem adotados para análise numérica, nesta sessão são determinadas as informações a respeito do volume útil, população a jusante e custo da barragem;

8º Sessão: Análise da descrição do estado de conservação – nesta etapa são definidos fatores importantes que serão utilizados na análise numérica e classificação do barramento como o volume total do reservatório, potencial de perdas de vidas humanas, impacto ambiental, impacto sócio ambiental;

9º Sessão – Registros fotográficos do barramento e dados para suporte – essa etapa foi criada com o intuito de fornecer um suporte ao profissional responsável pela fiscalização tendo em vista que por vídeos e fotos do empreendimento é possível realizar uma análise posterior dos elementos evitando assim que algum detalhe passe despercebido, esta sessão também contempla campos para anexar projetos, laudos de estabilidade e manual PAE, levando em consideração que são necessários tais documentos para análise completa do barramento.

Faz-se necessário ressaltar que muitos dos itens descritos acima se encontram no formulário com opções pré-estabelecidas, ou seja, os itens possuem opções em forma de lista suspensa permitindo que haja uma padronização, o que facilita na classificação quando os mesmos são extraídos para planilha em Excel. Destaca-se que cada um dos itens apresentados acima é de grande importância tendo em vista os critérios pré-estabelecidos pelo PNSB, assim

como os itens de determinação do potencial de risco associado e categoria de risco dos barramentos, que são os principais métodos de aferição das condições reais dos mesmos.

Cada um dos itens apresentados anteriormente foram estudados e testado para aferição real de seus parâmetros, tendo em vista que foi realizado o teste em 13 barramentos de finalidades e condições diversas a fim de se definir o documento final fruto deste artigo.

Na Figura 1 encontra-se apresentado uma ilustração inicial do *checklist* desenvolvido por este estudo, o mesmo será apresentado em sua totalidade no apêndice A, assim como todos os resultados obtidos a partir da testagem dos barramentos.

02/06/2021

Checklist Segurança de Barragens

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

***Obrigatório**

1. E-mail *

Informações do Responsável Legal

2. Nome

3. CPF

4. RG

5. Estado Cível

Marcar apenas uma oval.

- Solteiro (a)
 Casado (a)
 Divorciado (a)
 Viúvo (a)

6. Nacionalidade

https://docs.google.com/forms/d/1vRk3LioHdrZNYXweUmyL2W61_op9_QGdnWiWNFIIM4/edit

1/13

Figura 1 . *Checklist* Segurança de Barragens

Fonte: *Checklist* inicialmente google formulários

Após a exportação do formulário preenchido foram utilizadas ferramentas presentes no Excel afim de se automatizar o processo de determinação de risco e de certa forma diminuir o tempo em que o profissional ou responsável pelo barramento demoraria para executar as etapas de classificação.

Para a determinação final do *checklist* desenvolvido foi realizado a testagem do mesmo em aproximadamente 13 barramentos de finalidades diversas fornecidos por uma empresa que atua no segmento, sendo assim o mesmo sofreu alterações até que se enquadrasse perfeitamente aos padrões impostos pela Lei nº 14.066/2020 que diz respeito ao Plano Nacional de Segurança de Barragens.

6.2 Apresentação dos resultados obtidos a partir do *Checklist*

Após a testagem dos barramentos acima citados foi possível concluir que o *checklist* atende de forma satisfatória a lei de Segurança Nacional de barragens e suas principais diretrizes. No entanto podemos destacar que o mesmo não atende plenamente todos os tipos de barramento testados, tendo em vista que alguns dados utilizados para a testagem foram fornecidos pelos alunos do curso de Engenharia civil nesta instituição e por uma empresa especializada no segmento de barragens.

Com a aplicação do *checklist* foi possível observar que faz-se necessário um maior aprofundamento dos profissionais no que diz respeito a fiscalização e cadastramento de barragens pois com os dados fornecidos se percebeu uma falha na coleta de informações. Portanto o *checklist* proposto por este estudo atende sua finalidade de orientar de forma clara e prática a atual geração de engenheiros que necessitam da informação na mão de forma ágil e prática.

Este artigo apresenta, portanto, uma ferramenta ágil e fácil para servir de suporte aos engenheiros que atuam ou pretendem atuar na área, de forma que essa será fornecida gratuitamente a esses profissionais inicialmente e aprimorada em uma futura pós-graduação, pretendendo, portanto, transformar o formulário em um aplicativo para celular.

Nas Figuras 02 e 03 a seguir será apresentado um resumo sucinto dos barramentos utilizados na obtenção dos resultados assim como suas principais informações. O resultado final deste *checklist* com todos os testes será apresentado no apêndice B assim como sua tabela final de classificação.

Finalidade do Barramento

13 respostas

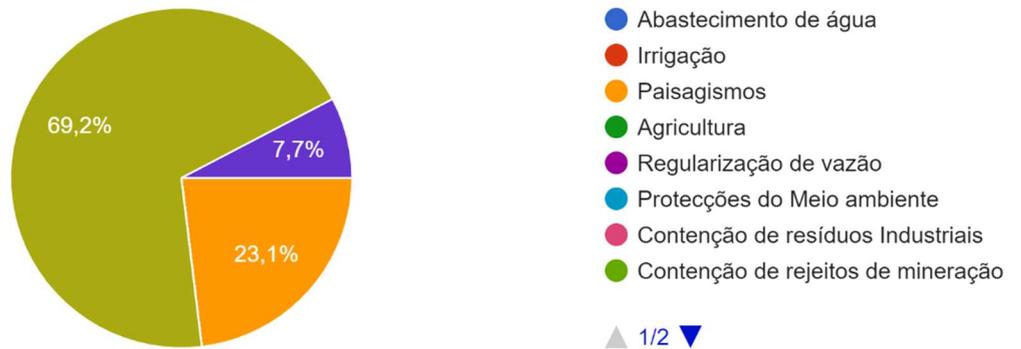


Figura 2 – Finalidade barramentos teste

Fonte: *Checklist* inicialmente google formulários

Status do barramento

13 respostas

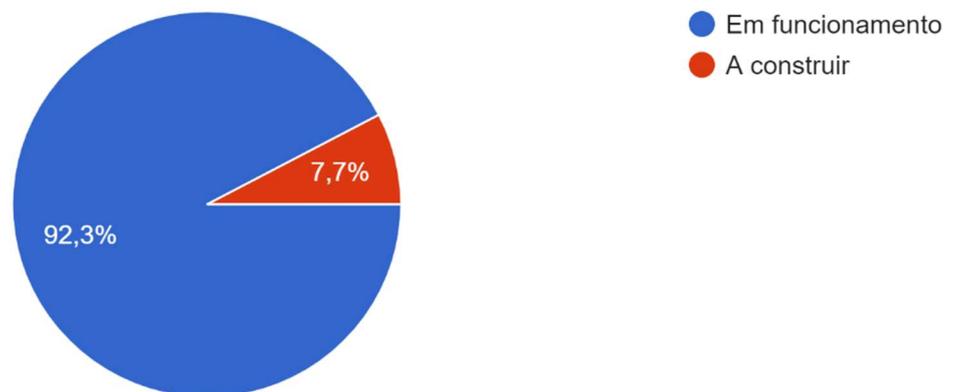


Figura 3 – *Status* barramentos teste

Fonte: *Checklist* inicialmente google formulários

Tempo de Operação

13 respostas

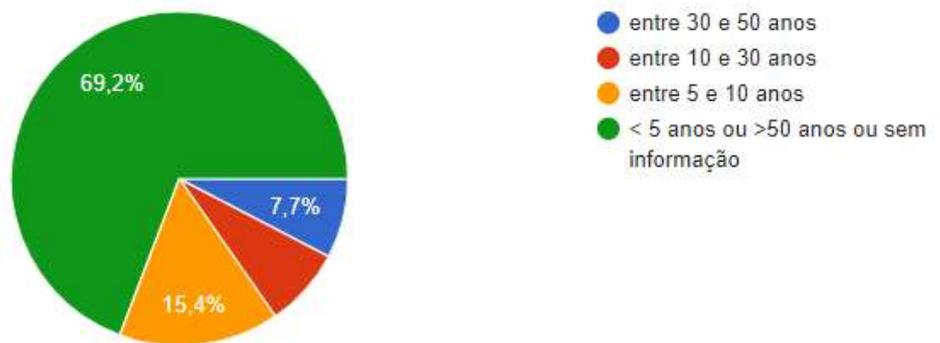


Figura 4 – *Status* barramentos teste

Fonte: *Checklist* inicialmente google formulários

Como resultado do *checklist* temos a classificação do barramento de acordo a avaliação numérica dos parâmetros citados anteriormente e sua classificação final com as seguintes diretrizes abordadas:

- Satisfatório: O barramento opera com segurança em todas as condições de carga previsíveis e finais, sem identificar deficiências de segurança existentes ou potenciais;
- Aceitável: O barramento demonstra desempenho de segurança, defeitos que não são reconhecidos em condições normais de carga;
- Qualidade condicionalmente inferior: O barramento apresenta riscos potenciais de segurança na presença de cargas anormais;
- Qualidade inferior: Existem deficiências de segurança em condições normais de carregamento;
- Insatisfatório: O barramento apresenta falhas de segurança em circunstâncias normais.

Além da sua classificação quanto ao dano potencial associado e categoria de risco, de acordo com as diretrizes adotadas por MENESCAL,2009. As informações citadas anteriormente encontram-se na análise final realizada em Excel após o preenchimento dos dados pelo formulário disponível na plataforma Google Formulários.

7. Conclusão

Antes da implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens em 2010, não havia uma política de nível nacional para a gestão da segurança dessas estruturas. O que se tinha eram apenas algumas leis estaduais, como as elaboradas pela Fundação do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais (FEAM-MG).

O presente trabalho realizou o estudo da Política Nacional de Segurança de Barragens e suas principais diretrizes, e enfatizou a importância deste documento para a segurança dessas estruturas, com vistas à proteção ambiental e ao bem estar da sociedade.

Como abordado no decorrer deste trabalho o sistema de fiscalização e cadastramento de barramentos é realizado por instituições de forma independente, onde cada uma delas adota critérios e modelos diversificados o que de certa forma não oferece um padrão de segurança preciso, por esta razão a proposta de se determinar um documento unificado onde os dados presentes nos documentos já existentes foram compilados a fim de se garantir uma maior segurança e abrangência da informação coletada.

O *checklist* desenvolvido e a forma de coleta e tratamento dos dados atende sua finalidade de se fornecer um documento unificado onde é possível determinar de forma clara e rápida os riscos impostos por um barramento sendo ele de qualquer finalidade, foi possível também determinar uma forma rápida e ágil de coleta de dados para o atual mercado de trabalho, tendo em vista que o mesmo nos impõe cada vez mais essa necessidade de possuir a informação instantânea.

Pretende-se oferecer o *checklist* fruto deste artigo de forma gratuita aos profissionais de engenharia que atuam no segmento de barragens ou pretendem atuar, e posteriormente realizar o aprimoramento do formulário onde o mesmo será desenvolvido para plataforma mobile.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/>. Acesso em: 03/10/2020 17:14.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Relatório de segurança de barragens - RSB**. Brasília, 2012/2013. Disponível em: < <http://www.snisb.gov.br/portal/snisb/relatorioanual-de-seguranca-de-barragem/2013>> Acesso em: 25/10/2020

ANA. (2012). **Resolução nº 91/2012**. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2012/91-2012.pdf> Acesso em: 02/10/2020

ANDERÁOS, Alexandre; ARAUJO, Lúcia; NUNES, Carlos Motta. **Classificação de barragem quanto à categoria de risco e ao dano potencial associado**. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, novembro de 2013.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. **Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais**. Brasília, 2010.

BRASIL. Resolução nº 143, de 10 de junho de 2012. **Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo seu volume**. Brasília, 2012.

BRASIL (2020), **Lei nº 14.066/2020**. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/32831491>> Acesso em: 28/10/2020

DNPM. **Anuário Mineral Brasileiro 2011**. Relatório, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2011. Disponível em: file:///C:/Users/leonardo.pedrosa/Downloads/Anu%C3%A1rio%20Mineral%20Brasileiro%202011%20-%20Met%C3%A1licos.pdf Acesso em: 10/10/2020.

DNPM. Portaria nº 416 de 03 de setembro de 2012. **Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração e dispõe sobre o Plano de Segurança**, Revisão Periódica de Segurança e Inspeções Regulares e Especiais de Segurança das Barragens de Mineração. Brasília, 2012.

MARTINI, Bruno Diniz. **Sistema WEB gestão de segurança de barragens**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Ouro Preto., outubro 2018.

MENESCAL, R.A. (2009). **Gestão da Segurança de Barragens no Brasil: Proposta de um Sistema Integrado, Descentralizado, Transparente e Participativo**. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 769 p.

PEDROSA, L. (2017) **Reavaliação do Sistema de Classificação de Barragens Realizado pelo DNPM**. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional de Engenharia Geotécnica. Universidade Federal de Ouro Preto. UFOP. 148 p

SOUZA, Lívia Maria Cruz Gonçalves. **Licenciamento ambiental e concessão minerária: perspectivas da política nacional de segurança de barragem**. Tese de pós-graduação Revista do programa de pós-graduação em Direito da UFC.2015.213.

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**. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG, 2008

APENDICE A – *Checklist* inicial Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

***Obrigatório**

1. E-mail *

Informações do Responsável Legal

2. Nome

3. CPF

4. RG

5. Estado Civil

Marcar apenas uma oval.

Solteiro (a)

Casado (a)

Divorciado (a)

Viúvo (a)

6. Nacionalidade

7. Profissão

8. CEP

9. Logradouro

10. Bairro

11. Complemento

12. Estado

13. Município

Informações do barramento

14. Finalidade do Barramento *

Marcar apenas uma oval.

- Abastecimento de água
- Irrigação
- Paisagismos
- Agricultura
- Regularização de vazão
- Protecções do Meio ambiente
- Contenção de resíduos Industriais
- Contenção de rejeitos de mineração
- Navegação
- Combate às secas
- Defesa contra inundações
- Industrial
- Geração de energia
- Outros

15. Status do barramento

Marcar apenas uma oval.

- Em funcionamento
- A construir

16. Identificação do Barramento

17. Local

18. Coordenadas

19. Data

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

20. Tempo de Operação

Marcar apenas uma oval.

- entre 30 e 50 anos
- entre 10 e 30 anos
- entre 5 e 10 anos
- < 5 anos ou >50 anos ou sem informação

21. Área alagada Km²

22. Vol. Total do reservatório (hm³)

Marcar apenas uma oval.

- Pequeno < 20 hm³
- Médio até 200 hm³
- Regular 200 a 800 hm³

23. Vazão de projeto (anos)

Marcar apenas uma oval.

- CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
- Milenar
- TR = 500 anos
- TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável

24. Comprimento da crista (m)

Marcar apenas uma oval.

- Comprimento \leq 200m
- Comprimento \geq 2000m
- Comprimento \geq 200 a 3000m
- Comprimento > 500m

25. Altura da Barragem (m)

Marcar apenas uma oval.

- Altura \leq 15m
- 15m < Altura < 30m
- 30m \leq Altura \leq 60m
- Altura > 60m

26. Técnica de construção - Barramento

Marcar apenas uma oval.

- Concreto convencional
- Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR
- Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento

27. Técnica de construção - Fundação

Marcar apenas uma oval.

- Rocha sã
- Rocha alterada dura com tratamento
- Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento
- Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto
- Solo residual / aluvião

Tomada D'água

28. Tipo - Toma d' água

29. Quantidade de vãos

30. Largura (m)

31. Comprimento

32. Comporta

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

Vertedouro

33. Tipo - Vertedouro

Marcar apenas uma oval.

- Vertedouro simples (retangular)
- Vertedouro de seção composta
- Trapezoidal de parede delgada
- Trapezoidal de parede delgada cipoletti
- Vertedor Circular
- Soleira Livre
- Vertedor do tipo tulipa
- Comporta de fundo plana
- Vão
- Soleira Vertente
- Não informado
- Outro

34. Vazão (m³/s)

35. Comprimento (m)

36. Comporta

Marcar apenas uma oval.

- Vertedouro simples (retangular)
- Vertedouro de seção composta
- Trapezoidal de parede delgada
- Trapezoidal de parede delgada cipoletti
- Vertedor Circular
- Soleira Livre
- Vertedor do tipo tulipa
- Comporta de fundo plana
- Não informado
- Outro

37. Quantidade

38. Cota Crista (m)

39. Taxa Retorno (anos)

Análise quanto a vulnerabilidade

40. Tempo de Operação (f)

Marcar apenas uma oval.

- >30 anos
- De 10 a 30 anos
- De 5 a 10 anos
- < 5 anos

41. Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Marcar apenas uma oval.

- Existem as built projetos e avaliações do desempenho
- Existem projetos e as built
- Só projeto básico
- Não existe projeto

42. Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Marcar apenas uma oval.

- Muito satisfatório
- Satisfatório
- Suficiente
- Não satisfatório

43. Tomada de água

Marcar apenas uma oval.

- Satisfatório controle a montante
- Satisfatório controle e jusante
- Aceitável
- Deficiente

44. Percolação (j)

Marcar apenas uma oval.

- Totalmente controlada pelo sistema de drenagem
- Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras
- Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo
- Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante

45. Deformação afundamento / assentamentos (k)

Marcar apenas uma oval.

- Inexistente
- Pequenos abatimentos da crista
- Ondulações pronunciadas, fissuras
- Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas

46. Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Marcar apenas uma oval.

- Inexistente
- Falhas no rip-rap e na proteção de jusante
- Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes
- Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação

Análise quanto a importância estratégica

47. Vol. Útil hm³ (a)

Marcar apenas uma oval.

- Baixo <200
- Médio 200 a 800
- Grande > 800

48. População a jusante

Marcar apenas uma oval.

- Grande
- Média
- Pequena

49. Custo da barragem

Marcar apenas uma oval.

- Elevado
- Médio
- Pequeno

Análise da descrição do estado de conservação

50. Volume Total do Reservatório (a)

Marcar apenas uma oval.

- Pequeno < = 500 milhões m³
- Médio 5 milhões a 75 milhões m³
- Grande 75 milhões a 200 milhões m³
- Muito Grande > = 200 milhões m³

51. Potencial de perdas de vidas humanas (b)

Marcar apenas uma oval.

- Inexistente
- Pouco frequente
- Frequente
- Existente

52. Impacto ambiental (c)

Marcar apenas uma oval.

- Significativo
- Muito significativo

53. Impacto sócio econômico (d)

Marcar apenas uma oval.

- Inexistente
- Baixo
- Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

54. Visão geral do Barramento

Arquivos enviados:

55. Equipamentos

Arquivos enviados:

56. Vertedouros

Arquivos enviados:

57. Documentação

Arquivos enviados:

58. Áudio descrição do empreendimento

Arquivos enviados:

59. Vídeo

Arquivos enviados:

60. Anexo - Projeto Básico

Arquivos enviados:

61. Anexo - Projeto Executivo

Arquivos enviados:

62. Anexo - Laudo de Estabilidade

Arquivos enviados:

63. Anexo - Manual O&M

Arquivos enviados:

64. Anexo - Manual PAE

Arquivos enviados:

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APENDICE B – Teste de barramentos *checklist* inicial Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

Teste 01

CPF

xxx

RG

xxx

Estado Civil

Solteiro (a)



Nacionalidade

Brasileiro

Profissão

Engenheira Civil

CEP

74.000-000

Logradouro

rua teste

Bairro

teste 00

Complemento

teste 00

Estado

Goiás

Município

Goiânia

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

PCH Cachoeira da Lavrinha

Local

Rialma/GO

Coordenadas

13° 30' 59.15 " S e 49° 29' 05.55" O

Data

DD MM AAAA

29 / 12 / 2016

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

2.129,00

Vol. Total do reservatório (hm³)Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≥ 2000m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m

Técnica de construção - Barramento

Concreto convencional

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Concreto/Grades

Quantidade de vãos

4

Largura (m)

não informado

Comprimento

não informado

Comporta

Sim

Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Soleira Livre

Vazão (m³/s)

760

Comprimento (m)

165,15

Comporta

Soleira Livre

Quantidade

14

Cota Crista (m)

566

Taxa Retorno (anos)

200

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos



Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built



Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Satisfatório



Tomada de água

Satisfatório controle e jusante ▼

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Pequena ▼

Custo da barragem

Pequeno ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

teste 02

CPF

xxx

RG

xxx

Estado Civil

Casado (a)



Nacionalidade

Brasileiro

Profissão

Engenheira Civil

CEP

74.000-000

Logradouro

rua teste

Bairro

teste 00

Complemento

teste 00

Estado

Goiás

Município

Goiânia

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

PCH ARS

Local

Nova Ubitatã

Coordenadas

13° 05' 51.79 " S e 54° 49' 07.81" O

Data

DD MM AAAA

08 / 12 / 2016

Tempo de Operação

entre 5 e 10 anos ▼

Área alagada Km²

16.409,85

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≥ 2000m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Concreto convencional

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Concreto/Grades

Quantidade de vãos

2

Largura (m)

3,4

Comprimento

13,7

Comporta

Sim



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Soleira Livre



Vazão (m³/s)

237

Comprimento (m)

60,00

Comporta

Soleira Livre



Quantidade

1

Cota Crista (m)

328,5

Taxa Retorno (anos)

10

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Satisfatório

Tomada de água

Satisfatório controle e jusante

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Pequena ▼

Custo da barragem

Pequeno ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

Teste 03

CPF

xxx

RG

xxx

Estado Civil

Solteiro (a)



Nacionalidade

Brasileiro

Profissão

Engenheiro Civil

CEP

74.000-000

Logradouro

rua teste

Bairro

teste 00

Complemento

teste 00

Estado

Goiás

Município

Goiânia

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

PCH ANGELO CASSOL

Local

Rio Branco

Coordenadas

11°55'54,95" S e 62°06'12,09" O

Data

DD MM AAAA

18 / 09 / 2012

Tempo de Operação

entre 5 e 10 anos ▼

Área alagada Km²

2.653

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≥ 2000m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Concreto convencional

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Gravidade

Quantidade de vãos

2

Largura (m)

não informado

Comprimento

não informado

Comporta

Sim



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Vertedouro simples (retangular)



Vazão (m³/s)

400

Comprimento (m)

120

Comporta

Vertedouro simples (retangular)



Quantidade

não informado

Cota Crista (m)

não informado

Taxa Retorno (anos)

200

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Satisfatório

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Pequena ▼

Custo da barragem

Médio ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
Teste 04

CPF

RG

Estado Civil

Escolher



Nacionalidade

Profissão

CEP

Logradouro

Bairro

Complemento

Estado

Município

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

PCH CABIXI I

Local

Vilhena/ro

Coordenadas

12°57'24" S e 60°07'29" O

Data

DD MM AAAA

18 / 09 / 2012

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

62,00

Vol. Total do reservatório (hm³)

Médio até 200 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≤ 200m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Céu aberto

Quantidade de vãos

1

Largura (m)

1,7

Comprimento

1,1

Comporta

Sim



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Vertedouro simples (retangular)



Vazão (m³/s)

12,4

Comprimento (m)

1,00

Comporta

Vertedouro simples (retangular)



Quantidade

não informado

Cota Crista (m)

496,5

Taxa Retorno (anos)

200

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Satisfatório

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Pequena ▼

Custo da barragem

Médio ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
teste 05

CPF

RG

Estado Civil

Escolher ▼

Nacionalidade

Profissão

CEP

.....

Logradouro

.....

Bairro

.....

Complemento

.....

Estado

Município

.....

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

PCH SADANHA

Local

GLEBA RIO BRANCO

Coordenadas

11°59'09" S e 62°10'38" O

Data

DD MM AAAA

18 / 09 / 2012

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

0,00199

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≤ 200m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Concreto convencional

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Concreto/Grades

Quantidade de vãos

4

Largura (m)

Não informado

Comprimento

Não informado

Comporta

Sim

Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Soleira Livre

Vazão (m³/s)

121

Comprimento (m)

50

Comporta

Vertedouro simples (retangular)

Quantidade

1

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

500

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Satisfatório

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Pequena ▼

Custo da barragem

Médio ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
teste 06

CPF

.....
RG

Estado Civil

Escolher ▼

Nacionalidade

Profissão

CEP

Logradouro

Bairro

Complemento

Estado

Município

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

PCH CACHOEIRA DA LAVRINHA

Local

Rialma/GO

Coordenadas

15° 30' 59.15" S e 49° 29' 05.55" O

Data

DD MM AAAA

02 / 12 / 2013

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

2.129,00

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≥ 2000m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Concreto convencional

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Superfície

Quantidade de vãos

14

Largura (m)

Não informado

Comprimento

Não informado

Comporta

Sim



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Soleira Livre



Vazão (m³/s)

68,22

Comprimento (m)

101,05

Comporta

Soleira Livre



Quantidade

Não informado

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

200

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Suficiente

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Média ▼

Custo da barragem

Elevado ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
Teste 07

CPF

RG

Estado Civil

Escolher



Nacionalidade

Profissão

CEP

.....

Logradouro

.....

Bairro

.....

Complemento

.....

Estado

Município

.....

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

PCH PORTO FRANCO

Local

DIANÓPOLIS/TO

Coordenadas

11° 48'39,81" S e 46°46'53,03" O

Data

DD MM AAAA

19 / 01 / 2015

Tempo de Operação

entre 10 e 30 anos ▼

Área alagada Km²

1.756

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≥ 2000m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura > 60m ▼

Técnica de construção - Barramento

Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Concreto

Quantidade de vãos

3

Largura (m)

17,00

Comprimento

18,85

Comporta

Sim



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Outro



Vazão (m³/s)

1,196

Comprimento (m)

Não informado

Comporta

Outro



Quantidade

2

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

1000

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Satisfatório

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Média ▼

Custo da barragem

Elevado ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
Teste 08

CPF

.....
RG

Estado Civil

Escolher ▼

Nacionalidade

Profissão

CEP

Logradouro

Bairro

Complemento

Estado

Município

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

UHE SANTA CLARA E PCH SANTA CLARA I

Local

CANDÓI/PR

Coordenadas

25°40'07,77"S 51°58'01.88"O

Data

DD MM AAAA

25 / 02 / 2015

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

1734,00

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≥ 2000m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura > 60m ▼

Técnica de construção - Barramento

Concreto convencional

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Telas de aço

Quantidade de vãos

Não informado

Largura (m)

9,3

Comprimento

Não informado

Comporta

Sim



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Soleira Vertente



Vazão (m³/s)

6,056

Comprimento (m)

270

Comporta

Outro



Quantidade

Não informado

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

1000

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Suficiente

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Média ▼

Custo da barragem

Elevado ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
Teste 09

CPF

.....
RG

Estado Civil

Escolher ▼

Nacionalidade

Profissão

CEP

Logradouro

Bairro

Complemento

Estado

Município

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Geração de energia



Status do barramento

A construir



Identificação do Barramento

PCH TAMBORIL

Local

GO 471

Coordenadas

16° 30' 42" S 51° 26' 22" W

Data

DD MM AAAA

02 / 05 / 2012

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

1734,00

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≥ 2000m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Concreto convencional

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Direta

Quantidade de vãos

3

Largura (m)

3

Comprimento

4

Comporta

Sim



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Outro



Vazão (m³/s)

1186,00

Comprimento (m)

240

Comporta

Outro



Quantidade

Não informado

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

10000

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Existem projetos e as built

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Suficiente

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Média ▼

Custo da barragem

Elevado ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

- Inexistente
- Baixo
- Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
Teste 11

CPF

RG

Estado Civil

Escolher ▼

Nacionalidade

Profissão

CEP

Logradouro

Bairro

Complemento

Estado

Município

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Paisagismos



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

Parque Cascavel

Local

Goiânia-GO

Coordenadas

-16.73926 -49.29649

Data

DD MM AAAA

04 / 09 / 2020

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

0,00838785

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≤ 200m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento ▼

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã ▼

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Não informado

Quantidade de vãos

Não informado

Largura (m)

Não informado

Comprimento

Não informado

Comporta

Não



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Vertedouro simples (retangular)



Vazão (m³/s)

8,63

Comprimento (m)

11,2

Comporta

Outro



Quantidade

1

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

Não informado

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Não existe projeto

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Suficiente

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200

População a jusante

Grande

Custo da barragem

Médio

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

- Inexistente
- Baixo
- Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
Teste 12

CPF

.....

RG

Estado Civil

Escolher



Nacionalidade

Profissão

CEP

Logradouro

Bairro

Complemento

Estado

Município

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Paisagismos



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

Barramento Jardins Lisboa

Local

Goiânia-GO

Coordenadas

-16°46'15.0" e -49°21'33.0"

Data

DD MM AAAA

02 / 09 / 2020

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

0,0158916

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≤ 200m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento ▼

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã ▼

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Não informado

Quantidade de vãos

Não informado

Largura (m)

Não informado

Comprimento

Não informado

Comporta

Não



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Não informado



Vazão (m³/s)

Não informado

Comprimento (m)

Não informado

Comporta

Não informado



Quantidade

Não informado

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

Não informado

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Não existe projeto

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Suficiente

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200

População a jusante

Grande

Custo da barragem

Médio

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

- Inexistente
- Baixo
- Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
Teste 13

CPF

.....

RG

Estado Civil

Escolher ▼

Nacionalidade

Profissão

CEP

Logradouro

Bairro

Complemento

Estado

Município

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Paisagismos



Status do barramento

Em funcionamento



Identificação do Barramento

Parque Vaca Brava

Local

Goiânia-GO

Coordenadas

-16.70948791568052, -49.27058653038197

Data

DD MM AAAA

28 / 10 / 2020

Tempo de Operação

entre 30 e 50 anos ▼

Área alagada Km²

0,014665

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≤ 200m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Concreto convencional

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Não informado

Quantidade de vãos

Não informado

Largura (m)

Não informado

Comprimento

Não informado

Comporta

Não



Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Vertedouro simples (retangular)



Vazão (m³/s)

Não informado

Comprimento (m)

Não informado

Comporta

Não informado



Quantidade

Não informado

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

Não informado

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

>30 anos

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Não existe projeto

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Suficiente

Tomada de água

Aceitável

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200

População a jusante

Grande

Custo da barragem

Médio

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

- Inexistente
- Baixo
- Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Checklist Segurança de Barragens

O Checklist proposto nesta análise pode ser aplicado a barragens de finalidades diversas.

E-mail *

.....
cristianecampeloalvesdelgado@gmail.com

Informações do Responsável Legal

Nome

.....
Teste 14

CPF

.....
RG

Estado Cível

Escolher ▼

Nacionalidade

Profissão

CEP

Logradouro

Bairro

Complemento

Estado

Município

Informações do barramento

Finalidade do Barramento *

Outros ▼

Status do barramento

Em funcionamento ▼

Identificação do Barramento

Barragem Turvania

Local

Turvânia-GO

Coordenadas

16°35'56" S 50°08'18" W

Data

DD MM AAAA

21 / 10 / 2020

Tempo de Operação

< 5 anos ou >50 anos ou sem informação ▼

Área alagada Km²

0,00675293

Vol. Total do reservatório (hm³)

Pequeno < 20 hm³ ▼

Vazão de projeto (anos)

TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável ▼

Comprimento da crista (m)

Comprimento ≤ 200m ▼

Altura da Barragem (m)

Altura ≤ 15m ▼

Técnica de construção - Barramento

Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento

Técnica de construção - Fundação

Rocha sã

Tomada D'água

Tipo - Toma d' água

Não informado

Quantidade de vãos

Não informado

Largura (m)

Não informado

Comprimento

Não informado

Comporta

Não

Vertedouro

Tipo - Vertedouro

Vertedouro simples (retangular)

Vazão (m³/s)

0,031

Comprimento (m)

0,9

Comporta

Vertedouro simples (retangular)

Quantidade

Não informado

Cota Crista (m)

Não informado

Taxa Retorno (anos)

Não informado

Análise quanto a vulnerabilidade

Tempo de Operação (f)

De 10 a 30 anos ▼

Existência de projeto (AS BUILT) (g)

Não existe projeto ▼

Confiabilidade das estruturas vertedoras (h)

Suficiente ▼

Tomada de água

Aceitável ▼

Percolação (j)

Totalmente controlada pelo sistema de drenagem ▼

Deformação afundamento / assentamentos (k)

Inexistente ▼

Deterioração dos taludes/ paramentos (l)

Inexistente ▼

Análise quanto a importância estratégica

Vol. Útil hm^3 (a)

Baixo <200 ▼

População a jusante

Média ▼

Custo da barragem

Médio ▼

Análise da descrição do estado de conservação

Volume Total do Reservatório (a)

Pequeno < = 500 milhões m³ ▼

Potencial de perdas de vidas humanas (b)

_____ ▼

Impacto ambiental (c)

Significativo ▼

Impacto sócio econômico (d)

Inexistente

Baixo

Alto

Registro fotográfico do barramento e dados para suporte

Visão geral do Barramento

Equipamentos

Vertedouros

Documentação

Áudio descrição do empreendimento

Vídeo

Anexo - Projeto Básico

Anexo - Projeto Executivo

Anexo - Laudo de Estabilidade

Anexo - Manual O&M

Anexo - Manual PAE

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APENDICE C – Classificação de barramentos a partir das informações preenchidas no *checklist* inicial Google Formulários

Selecione o barramento >>>>>

Barragem Turvania

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Outros
Area alagada Km ²	0,00675293
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	Barragem Turvania
Local	Turvânia-GO
Estado	Goiás
Coordenadas	16°35'56" S 50°08'18" W
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 13
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Casado (a)
Nacionalidade	Brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	0,00675293
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≤ 200m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Não informado
Quantidade de vãos	Não informado
Largura (m)	Não informado
Comprimento (m)	0,9
Comporta	Não
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Vertedouro simples (retangular)
Vazão (m ³ /s)	0,031
Comprimento (m)	0,9
Comporta	Não
Quantidade	Não informado
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	Não informado
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Média
Custo da barragem (c)	Médio
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	homogênea /enrocamento / terra enro	Rocha sã	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Pontuação				
0	3	3	1	10
TOTAL		17		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida,deverá ser reavaliada,independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20<P≤30 – Significativo
	10≤P≤20 – Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
De 10 a 30 anos	Não existe projeto	Suficiente	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
1	7	6	3	1	0	1
TOTAL				19	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Moldehada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moldehada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moldehada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Média	Médio
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	2	1,2
TOTAL		1,40

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$$I = \frac{(m+n+o)}{3}$$

$$I = 1,4$$

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = $((\Sigma P + \Sigma V) / 2) \times I$		
18,7	Baixo	D

Fonte: Menescal (2009)

15 a 25

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residências, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	17,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	19,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,40	Aceitável	2,00
Potencial de risco	18,70	Baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	> = 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< = 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

Parque Vaca Brava

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Paisagismos
Area alagada Km ²	0,014665
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	Parque Vaca Brava
Local	Goiânia-GO
Estado	Goiás
Coordenadas	-16.70948791568052, -49.27058653038197
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 12
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Solteiro (a)
Nacionalidade	Brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	0,014665
Tempo de Operação	entre 30 e 50 anos
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≤ 200m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Concreto convencional
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Não informado
Quantidade de vãos	Não informado
Largura (m)	Não informado
Comprimento (m)	Não informado
Comporta	Não
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Vertedouro simples (retangular)
Vazão (m ³ /s)	Não informado
Comprimento (m)	Não informado
Comporta	Não
Quantidade	Não informado
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	Não informado
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Grande
Custo da barragem (c)	Médio
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	Concreto convencional	Rocha sã	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Pontuação				
0	3	1	1	10
TOTAL		15		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea / enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Não existe projeto	Suficiente	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	7	6	3	1	0	1
TOTAL				18	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Moldehada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moldehada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moldehada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Grande	Médio
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	2,5	1,2
TOTAL		1,57

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$$I = \frac{(m+n+o)}{3}$$

$$I = 1,566667$$

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = $((\Sigma P + \Sigma V) / 2) \times I$		
17,3	Baixo	D

Fonte: Menescal (2009)

15 a 25

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou $V_i = 10$) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Alto
1	5	3	8
Total			17

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residências, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	15,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	18,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,57	Aceitável	2,00
Potencial de risco	17,28	Baixo	2,00
Estado de Conservação	17,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	> = 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< = 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÁVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

Barramento Jardins Lisboa

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Paisagismos
Area alagada Km ²	0,0158916
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	Barramento Jardins Lisboa
Local	Goiânia-GO
Estado	Goiás
Coordenadas	-16°46'15.0" e -49°21'33.0"
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 11
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Solteiro (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	0,0158916
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≤ 200m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Não informado
Quantidade de vãos	Não informado
Largura (m)	Não informado
Comprimento (m)	Não informado
Comporta	Não
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Não informado
Vazão (m ³ /s)	Não informado
Comprimento (m)	Não informado
Comporta	Não
Quantidade	Não informado
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	Não informado
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Grande
Custo da barragem (c)	Médio
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	homogênea /enrocamento / terra enro	Rocha sã	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Pontuação				
0	3	3	1	10
TOTAL			17	

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida,deverá ser reavaliada,independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20<P≤30 – Significativo
	10≤P≤20 – Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Não existe projeto	Suficiente	Aceitável	umedecimento nas áreas de jusante, taludes d	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	7	6	3	4	0	1
TOTAL				21	20 ≤ V ≤ 35	
AVALIAÇÃO FINAL				Moderada e Elevada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moderada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moderada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Grande	Médio
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	2,5	1,2
TOTAL		1,57

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$$I = \frac{(m+n+o)}{3}$$

$$I = 1,566667$$

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = $((\Sigma P + \Sigma V) / 2) \times I$		
19,8	Baixo	D

Fonte: Menescal (2009)

15 a 25

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou $V_i = 10$) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Alto
1	5	3	8
Total			17

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residências, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANÁLISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	17,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	21,00	Moderada e Elevada	2,00
Imp. Estratégica	1,57	Aceitável	2,00
Potencial de risco	19,78	Baixo	2,00
Estado de Conservação	17,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	>= 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	<= 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

Parque Cascavel

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Paisagismos
Area alagada Km ²	0,00838785
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	Parque Cascavel
Local	Goiânia-GO
Estado	Goiás
Coordenadas	-16.73926 -49.29649
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 10
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Solteiro (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	0,00838785
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≤ 200m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Não informado
Quantidade de vãos	Não informado
Largura (m)	Não informado
Comprimento (m)	11,2
Comporta	Não
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Vertedouro simples (retangular)
Vazão (m ³ /s)	8,63
Comprimento (m)	11,2
Comporta	Não
Quantidade	1
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	Não informado
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Grande
Custo da barragem (c)	Médio
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	homogênea /enrocamento / terra enro	Rocha sã	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Pontuação				
0	3	3	1	10
TOTAL			17	

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida,deverá ser reavaliada,independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20<P≤30 – Significativo
	10≤P≤20 – Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Não existe projeto	Suficiente	Aceitável	umedecimento nas áreas de jusante, taludes d	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	7	6	3	4	0	1
TOTAL				21	20 ≤ V ≤ 35	
AVALIAÇÃO FINAL				Moderada e Elevada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moderada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moderada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Grande	Médio
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	2,5	1,2
TOTAL		1,57

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$$I = \frac{(m+n+o)}{3}$$

$$I = 1,566667$$

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = ((ΣP + ΣV) / 2) x I		
19,8	Baixo	D

Fonte: Menescal (2009)

15 a 25

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou $V_i = 10$) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Alto
1	5	3	8
Total			17

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residências, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	17,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	21,00	Moderada e Elevada	2,00
Imp. Estratégica	1,57	Aceitável	2,00
Potencial de risco	19,78	Baixo	2,00
Estado de Conservação	17,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	>= 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	<= 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

PCH TAMBORIL

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	A construir
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Area alagada Km ²	1734
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	PCH TAMBORIL
Local	GO 471
Estado	Goiás
Coordenadas	16° 30' 42" S 51° 26' 22" W
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 09
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Solteiro (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	1734
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≥ 2000m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Concreto convencional
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Direta
Quantidade de vãos	3
Largura (m)	3
Comprimento (m)	240
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Outro
Vazão (m ³ /s)	1186
Comprimento (m)	240
Comporta	Sim
Quantidade	Não informado
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	10000
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Média
Custo da barragem (c)	Elevado
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	Concreto convencional	Rocha sã	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Pontuação				
0	3	1	1	10
TOTAL		15		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea / enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Suficiente	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	6	3	1	0	1
TOTAL				14	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Moldehada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moldehada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moldehada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Média	Elevado
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	2	1,5
TOTAL		1,50

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,5

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = $((\Sigma P + \Sigma V) / 2) \times I$		
15,3	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Alto
1	5	3	8
Total			17

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residências, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	15,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	14,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,50	Aceitável	2,00
Potencial de risco	15,25	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	17,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	> = 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< = 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÁVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

UHE SANTA CLARA E PCH SANTA CLARA I

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Area alagada Km ²	1734
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	UHE SANTA CLARA E PCH SANTA CLARA I
Local	CANDÓL/PR
Estado	Goiás
Coordenadas	25°40'07,77"S 51°58'01.88"O
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 08
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Casado (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	1734
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≥ 2000m
Altura da Barragem (m)	Altura > 60m
Tipo de Barragem	Concreto convencional
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Telas de aço
Quantidade de vãos	Não informado
Largura (m)	9,3
Comprimento (m)	270
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Soleira Vertente
Vazão (m ³ /s)	6,056
Comprimento (m)	270
Comporta	Sim
Quantidade	Não informado
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	1000
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Média
Custo da barragem (c)	Elevado
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura > 60m	Pequeno < 20 hm ³	Concreto convencional	Rocha sã	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Pontuação				
3	3	1	1	3
TOTAL			11	

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea / enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Suficiente	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	6	3	1	0	1
TOTAL				14	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Molhada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Molhada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Molhada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Média	Elevado
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	2	1,5
TOTAL		1,50

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,5

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = $((\Sigma P + \Sigma V) / 2) \times I$		
13,3	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	11,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	14,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,50	Aceitável	2,00
Potencial de risco	13,25	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
Aceitável			

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	>= 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	<= 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÁVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

PCH PORTO FRANCO

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Area alagada Km ²	1756
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	PCH PORTO FRANCO
Local	DIANÓPOLIS/TO
Estado	Goiás
Coordenadas	11° 48'39,81" S e 46°46'53,03" O
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 07
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Solteiro (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	1756
Tempo de Operação	entre 10 e 30 anos
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≥ 2000m
Altura da Barragem (m)	Altura > 60m
Tipo de Barragem	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Concreto
Quantidade de vãos	3
Largura (m)	17
Comprimento (m)	Não informado
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Outro
Vazão (m ³ /s)	1,196
Comprimento (m)	Não informado
Comporta	Sim
Quantidade	2
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	1000
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Média
Custo da barragem (c)	Elevado
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura > 60m	Pequeno < 20 hm ³	homogênea /enrocamento / terra enro	Rocha sã	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Pontuação				
3	3	3	1	3
TOTAL			13	

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida,deverá ser reavaliada,independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Satisfatório	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	3	3	1	0	1
TOTAL				11	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Moldehada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moldehada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moldehada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Média	Elevado
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	2	1,5
TOTAL		1,50

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,5

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = ((ΣP + ΣV) / 2) x I		
12,8	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	13,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	11,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,50	Aceitável	2,00
Potencial de risco	12,75	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	>= 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	<= 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

PCH CACHOEIRA

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Area alagada Km ²	2129
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	PCH CACHOEIRA
Local	Rialma/GO
Estado	Goiás
Coordenadas	15° 30' 59.15" S e 49° 29' 05.55" O
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 06
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Casado (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	2129
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≥ 2000m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Concreto convencional
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Superfície
Quantidade de vãos	14
Largura (m)	Não informado
Comprimento (m)	101,05
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Soleira Livre
Vazão (m ³ /s)	68,22
Comprimento (m)	101,05
Comporta	Sim
Quantidade	Não informado
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	200
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Média
Custo da barragem (c)	Elevado
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	Concreto convencional	Rocha sã	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Pontuação				
0	3	1	1	3
TOTAL		8		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea / enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Suficiente	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	6	3	1	0	1
TOTAL				14	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Molhada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Molhada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Molhada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Média	Elevado
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	2	1,5
TOTAL		1,50

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,5

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = ((ΣP + ΣV) / 2) x I		
11,8	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANÁLISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	8,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	14,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,50	Aceitável	2,00
Potencial de risco	11,75	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	> = 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< = 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

PCH SADANHA

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Area alagada Km ²	0,00199
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	PCH SADANHA
Local	GLEBA RIO BRANCO
Estado	Goiás
Coordenadas	11°59'09" S e 62°10'38" O
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 05
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Casado (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	0,00199
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≤ 200m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Concreto convencional
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Concreto/Grades
Quantidade de vãos	4
Largura (m)	Não informado
Comprimento (m)	50
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Soleira Livre
Vazão (m ³ /s)	121
Comprimento (m)	50
Comporta	Sim
Quantidade	1
Cota Crista (m)	Não informado
Taxa Retorno (anos)	500
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Pequena
Custo da barragem (c)	Médio
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	Concreto convencional	Rocha sã	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Pontuação				
0	3	1	1	3
TOTAL		8		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea / enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Satisfatório	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	3	3	1	0	1
TOTAL				11	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Moldehada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moldehada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moldehada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Pequena	Médio
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	1,5	1,2
TOTAL		1,23

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,233333

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = $((\Sigma P + \Sigma V) / 2) \times I$		
10,1	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residências, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionalmente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionalmente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	8,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	11,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,23	Aceitável	2,00
Potencial de risco	10,12	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	>= 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	<= 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

PCH CABIXI I

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Area alagada Km ²	62
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	PCH CABIXI I
Local	Vilhena/ro
Estado	Goiás
Coordenadas	12°57'24" S e 60°07'29" O
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 04
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Casado (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	62
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Médio até 200 hm ³
Vazão de projeto (anos)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≤ 200m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Céu aberto
Quantidade de vãos	1
Largura (m)	1,7
Comprimento (m)	1
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Vertedouro simples (retangular)
Vazão (m ³ /s)	12,4
Comprimento (m)	1
Comporta	Sim
Quantidade	não informado
Cota Crista (m)	496,5
Taxa Retorno (anos)	200
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Pequena
Custo da barragem (c)	Médio
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Médio até 200 hm ³	homogênea /enrocamento / terra enro	Rocha sã	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Pontuação				
0	FORA DO PADRÃO	3	1	3
TOTAL		7		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida,deverá ser reavaliada,independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea /enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Satisfatório	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	3	3	1	0	1
TOTAL				11	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Moldeada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moldeada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moldeada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Pequena	Médio
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	1,5	1,2
TOTAL		1,23

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,233333

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = ((ΣP + ΣV) / 2) x I		
9,6	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residências, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	7,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	11,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,23	Aceitável	2,00
Potencial de risco	9,62	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	> = 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< = 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÁVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

PCH ANGELO CASSOL

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Área alagada Km ²	2653
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	PCH ANGELO CASSOL
Local	Rio Branco
Estado	Goiás
Coordenadas	11°55'54,95" S e 62°06'12,09" O
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 03
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Solteiro (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	2653
Tempo de Operação	entre 5 e 10 anos
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≥ 2000m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Concreto convencional
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Gravidade
Quantidade de vãos	2
Largura (m)	não informado
Comprimento (m)	120
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Vertedouro simples (retangular)
Vazão (m ³ /s)	400
Comprimento (m)	120
Comporta	Sim
Quantidade	não informado
Cota Crista (m)	não informado
Taxa Retorno (anos)	200
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Pequena
Custo da barragem (c)	Médio
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	Concreto convencional	Rocha sã	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Pontuação				
0	3	1	1	10
TOTAL		15		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea / enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / SENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Satisfatório	Aceitável	totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	3	3	1	0	1
TOTAL				11	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Moldeada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Aceitável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Moldeada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Moldeada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Pequena	Médio
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	1,5	1,2
TOTAL		1,23

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,233333

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = ((ΣP + ΣV) / 2) x I		
13,6	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	15,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	11,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,23	Aceitável	2,00
Potencial de risco	13,62	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
Aceitável			

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	> = 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< = 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

PCH ARS

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Area alagada Km ²	16409,85
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	PCH ARS
Local	Nova Ubiratã
Estado	Goiás
Coordenadas	13° 05' 51.79 " S e 54° 49' 07.81" O
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 02
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Casado (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	16409,85
Tempo de Operação	entre 5 e 10 anos
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≥ 2000m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Concreto convencional
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Concreto/Grades
Quantidade de vãos	2
Largura (m)	3,4
Comprimento (m)	60
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Soleira Livre
Vazão (m ³ /s)	237
Comprimento (m)	60
Comporta	Sim
Quantidade	1
Cota Crista (m)	328,5
Taxa Retorno (anos)	10
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Pequena
Custo da barragem (c)	Pequeno
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	Concreto convencional	Rocha sã	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar
Pontuação				
0	3	1	1	3
TOTAL		8		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independentemente da pontuação.	P >30- Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea / enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Satisfatório	Satisfatório controle e jusante	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	3	2	1	0	1
TOTAL				10	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Molhada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Acceptável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Molhada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Molhada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Pequena	Pequeno
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	1,5	1
TOTAL		1,17

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,166667

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = ((ΣP + ΣV) / 2) x I		
9,6	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou $V_i = 10$) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	8,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	10,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,17	Aceitável	2,00
Potencial de risco	9,58	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	> = 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	< = 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações

Selecione o barramento >>>>>

PCH Cachoeira da Lavrinha

Checklist de Verificação de barramento	
Informações iniciais	
Status do barramento	Em funcionamento
Finalidade do Barramento	Geração de energia
Area alagada Km ²	2129
Endereço do empreendimento	
Identificação do Barramento	PCH Cachoeira da Lavrinha
Local	Rialma/GO
Estado	Goiás
Coordenadas	13° 30' 59.15 " S e 49° 29' 05.55" O
Informações do Responsável legal	
Nome	Teste 01
CPF	xxx
RG	xxx
Estado Civil	Solteiro (a)
Nacionalidade	brasileiro
Profissão	Engenheira Civil
Endereço de correspondência do responsável Legal	
CEP	74.000-000
Logradouro	rua teste
Bairro	teste 00
Complemento	teste 00
Estado	Goiás
Município	Goiânia
Informações do barramento	
Área alagada Km ²	2129
Tempo de Operação	< 5 anos ou >50 anos ou sem informação
Vol. Total do reservatório (hm ³)	Pequeno < 20 hm ³
Vazão de projeto (anos)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Comprimento da crista (m)	Comprimento ≥ 2000m
Altura da Barragem (m)	Altura ≤ 15m
Tipo de Barragem	Concreto convencional
Tipo de fundação	Rocha sã
Toma d' água	
Tipo - Toma d' água	Concreto/Grades
Quantidade de vãos	4
Largura (m)	não informado
Comprimento (m)	165,15
Comporta	Sim
Vertedouro	
Tipo - Vertedouro	Soleira Livre
Vazão (m ³ /s)	760
Comprimento (m)	165,15
Comporta	Sim
Quantidade	14
Cota Crista (m)	566
Taxa Retorno (anos)	200
Análise quanto a importância estratégica	
Vol. útil hm ³ (a)	Baixo <200
População a jusante (b)	Pequena
Custo da barragem (c)	Pequeno
Estima de Perda de Vidas caso ocorra o rompimento	
Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Existente
Classificação do barramento quanto ao risco	
Dano Potencial Associado	MÉDIO
Categoria de Risco	MÉDIO

ANÁLISE QUANTO A PERICULOSIDADE

DADOS DA BARRAGEM				
Altura da Barragem (m)	Vol. Total do reservatório (hm ³)	Tipo de Barragem	Tipo de fundação	Vazão de projeto (anos)
Altura ≤ 15m	Pequeno < 20 hm ³	Concreto convencional	Rocha sã	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável
Pontuação				
0	3	1	1	10
TOTAL		15		

Fonte: Menescal (2009)

Nota - Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independentemente da pontuação.	P > 30 - Elevado
	20 < P ≤ 30 - Significativo
	10 ≤ P ≤ 20 - Baixo a Moderado

ALTURA	TIPO DE BARRAGEM	TIPO DE FUNDAÇÃO	IDADE	VAZÃO DE PROJETO
Altura ≤ 15m (0)	Concreto convencional (1)	Rocha sã (1)	entre 30 e 50 anos (1)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (3)
15m < Altura < 30m (1)	Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	entre 10 e 30 anos (2)	Milenar (5)
30m ≤ Altura ≤ 60m (2)	Terra homogênea / enrocamento / terra enrocamento (3)	Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3)	entre 5 e 10 anos (3)	TR = 500 anos (8)
Altura > 60m (3)		Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)	< 5 anos ou > 50 anos ou sem informação (4)	TR < 500 anos ou desconhecida / Estudo não confiável (10)
		Solo residual / aluvião (5)		

Notas: Se a vazão for desconhecida, deverá ser reavaliada, independente da pontuação.

ANÁLISE QUANTO A VULNERABILIDADE

DADOS DA BARRAGEM						
TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS/ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos	Existem projetos e as built	Satisfatório	Satisfatório controle e jusante	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem	Inexistente	Inexistente
Pontuação						
0	3	3	2	1	0	1
TOTAL				10	5 ≤ V < 20	
AVALIAÇÃO FINAL				Baixa a Molhada		

TEMPO DE OPERAÇÃO (f)	EXISTÊNCIA DE PROJETO (AS BUILT) (g)	CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS VERTEADORAS (h)	TOMADA DE ÁGUA (h)	PERCOLAÇÃO (j)	DEFORMAÇÃO AFUNDAMENTOS / ASSENTAMENTOS (k)	DETERIORAÇÃO DOS TALUDES/ PARAMENTOS (l)
>30 anos (0)	Existem as built projetos e avaliações do desempenho (1)	Muito satisfatório (2)	Satisfatório controle a montante (1)	Totalmente controlada pelo sistema de drenagem (1)	Inexistente (0)	Inexistente (1)
De 10 a 30 anos (1)	Existem projetos e as built (3)	Satisfatório (3)	Satisfatório controle e jusante (2)	Sinais de umedecimento nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras (4)	Pequenos abatimentos da crista (2)	Falhas no rip-rap e na proteção de jusante (3)
De 5 a 10 anos (2)	Só projeto básico (5)	Suficiente (6)	Acceptável (3)	Zonas úmidas em taludes de jusantes, ombreiras, área alagada a jusante devido ao fluxo (6)	Ondulações pronunciadas, fissuras (6)	Falhas nas proteções, drenagem insuficientes e sulcos nos taludes (7)
< 5 anos (3)	Não existe projeto (7)	Não satisfatório (10)	Deficiente (5)	Surgência de água em taludes, ombreiras e área de jusante (10)	Depressão na crista, afundamentos nos taludes, ou na fundação/trincas (10)	Depressão no rip-rap escorregamento, sulcos profundos de erosão, vegetação (10)
20 ≤ V ≤ 35 - Molhada e Elevada		V = s (fal)	Pontuação 10 em Coluna - Intervenção na Barragem e Inspeção especial			
5 ≤ V < 20 - Baixa a Molhada						
V < 5 - Muito baixa						

Nota: Pontuação (10) em qualquer coluna implica em intervenção na barragem, a ser definida com base em Inspeção Especial.

ANÁLISE QUANTO A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

DADOS DA USINA		
VOL. ÚTIL hm ³ (A)	POPULAÇÃO A JUSANTE (B)	CUSTO DA BARRAGEM (C)
Baixo <200	Pequena	Pequeno
Pontuação / I = média (A + B + C)		
1	1,5	1
TOTAL		1,17

Fonte: Menescal (2009)

VOL. ÚTIL ¹ hm ³	POPULAÇÃO A JUSANTE	CUSTO DA BARRAGEM
Grande > 800 (2)	Grande (2,5)	Elevado (1,5)
Médio 200 a 800 (1,5)	Média (2,0)	Médio (1,2)
Baixo <200 (1)	Pequena (1,5)	Pequeno (1,0)

$I = (m+n+o)/3$
I = 1,166667

- Volume útil do reservatório (população beneficiada)
- População a jusante
- Custo da barragem

POTENCIAL DE RISCO - PR

POTENCIAL DE RISCO		CLASSE DA BARRAGEM
PR = ((ΣP + ΣV) / 2) x I		
13,1	Muito Baixo	E

Fonte: Menescal (2009)

< 15

CLASSE	POTENCIAL DE RISCO - PR
A	> 65 (ou Vi = 10) - Alto
B	40 a 65 - Médio
C	25 a 40 - Normal
D	15 a 25 - Baixo
E	< 15 - Muito Baixo

Nota:

1. Barragens com PR de 55 devem ser reavaliadas por critérios de maior detalhe.
2. Barragens incluídas na Classe A exigem intervenção, a ser definida com base em Inspeção Especial.

Referência:

PR - Potencial de Risco
P - Periculosidade da Estrutura
V - Vulnerabilidade
I - Importância Estratégica

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Pequeno <= 500 milhões m³	Existente	Significativo	Baixo
1	5	3	4
Total			13

Aspecto	Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio econômico (d)
Descrição do estado de conservação	Pequeno <= 500 milhões m³ (1)	Inexistente (não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	Significativo (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, ou encontra-se descaracterizada de suas condições naturais) (3)	Inexistente (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Pouco frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	Muito significativo (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante protegida em legislação específica) (5)	Baixo (existe pequena concentração de instalações residenciais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (4)
	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Frequente (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal, ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (8)	-	Alto (existe alta concentração de instalações residências, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (8)
	Muito Grande >= 200 milhões m³ (5)	Existente (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

PLANO DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL

CRITÉRIOS	SATISFATÓRIO (1)	ACEITÁVEL (2)	QUALIDADE CONDICIONALMENTE INFERIOR (3)	QUALIDADE INFERIOR (4)	INSATISFATÓRIO (5)
Atribuição de responsabilidades	0	2	0	0	0
Identificação e avaliação de emergências	0	2	0	0	0
Ações preventivas	0	2	0	0	0
Procedimentos de notificação	0	2	0	0	0
Fluxograma da notificação	0	2	0	0	0
Sistema de comunicação	0	2	0	0	0
Acessos ao local	0	2	0	0	0
Resposta durante períodos de intempéris	0	2	0	0	0
Fontes de equipamentos e mão de obra	0	2	0	0	0
Estoques de materiais e suprimentos	0	2	0	0	0
Fontes de energia de emergência	0	2	0	0	0
Mapas de inundação	0	2	0	0	0
Apêndices	0	2	0	0	0
Treinamentos	0	2	0	0	0

* recomendações sugeridas no MSIB - 2002.

**barragens novas, sem PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

***não apresentado PAE, registrar "Qualidade Condicionamente Inferior (3)"

RESULTADO	28
PARECER	ACEITAVEL

GABARITO

Satisfatório	até 14 pontos
Aceitável	de 15 a 28 pontos
Qualidade Condicionamente Inferior	de 29 a 42 pontos
Qualidade inferior	de 43 a 56 pontos
Inferior	de 57 a 70 pontos

ANALISE NUMÉRICA

Tabelas			NOTA
Periculosidade	15,00	Baixo a moderado	2,00
Vulnerabilidades	10,00	Baixo a moderado	2,00
Imp. Estratégica	1,17	Aceitável	2,00
Potencial de risco	13,08	Muito baixo	2,00
Estado de Conservação	13,00	Aceitável	2,00
PAE	28,00	Aceitável	2,00
ANEXOS APRESENTADOS	2,00	Aceitável	2,00
TOTAL			14,00
			Aceitável

PARECER PARA SEGUROS

ACEITÁVEL COM RECOMENDAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Classificação das barragens para acumulação de água

1.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	14
2	Estado de Conservação (EC)	13
3	Plano de segurança de Barragens (PS)	20
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		47
Faixa de classificação	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	>=60 ou EC*= 8 (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	<= 35
(*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.		
1.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
Faixa de classificação	DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	DPA
	ALTO	>= 16
	MÉDIO	10 < DPA < 16
	BAIXO	<= 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:		
CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	MÉDIO	Alto/ Médio / Baixo

Satisfatório	Desempenho seguro sob todas as condições de carregamento previstas e eventuais. Não foram reconhecidas deficiências existentes ou potenciais de segurança
Aceitável	Desempenho seguro. Não foram reconhecidas deficiências existentes para condições normais de carregamento.
Qualidade condicionalmente inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para as condições de carregamento anormais.
Qualidade inferior	Reconhecida uma deficiência potencial de segurança da barragem para condições normais de carregamento.
Insatisfatório	Existe uma deficiência de segurança da barragem para condições normais.

* padrão sugerido no MSIB - 2002.

GABARITO PARA RISCO

Satisfatório	1 ponto
Aceitável	2 pontos
Qualidade Condicionalmente Inferior	3 pontos
Qualidade inferior	4 pontos
Inferior	5 pontos

GABARITO PARA O RISCO EM SEGUROS

Satisfatório	até 12 pontos
Aceitável*	13 a 19 pontos
Aceitável com recomendações **	20 a 24 pontos
RISCO RECLUSÍVEL	acima de 24 pontos

* Podendo conter ou não recomendações.

** Recomendações