



**SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG
COORDENADORIA DE ENSINO
COORDENAÇÃO DE ENSINO PRESENCIAL E DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA PÚBLICA**

GUILHERME ANTÔNIO LISITA

**GESTÃO DE RISCOS E SEGURANÇA: VISTORIA E MONITORAMENTO DE
SEGURANÇA ESTRUTURAL DE BARRAGENS NO ÂMBITO DO CBMGO – UMA
PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA**

GOIÂNIA-GO

2024



GUILHERME ANTÔNIO LISITA

**GESTÃO DE RISCOS E SEGURANÇA: VISTORIA E MONITORAMENTO DE
SEGURANÇA ESTRUTURAL DE BARRAGENS NO ÂMBITO DO CBMGO – UMA
PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA**

Trabalho apresentado como exigência parcial para conclusão da disciplina Metodologia Científica do Curso Especialização em Gerenciamento de Segurança Pública (CEGESP) pela Secretaria de Segurança Pública de Goiás e a Universidade do Estado de Goiás, sob a orientação do Prof. Esp. Cel. BM Pedro Carlos Borges de Lira.

GOIÂNIA-GO

2024

**GESTÃO DE RISCOS E SEGURANÇA: VISTORIA E MONITORAMENTO DE
SEGURANÇA ESTRUTURAL DE BARRAGENS NO ÂMBITO DO CBMGO – UMA
PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA**

**RISK MANAGEMENT AND SAFETY: INSPECTION AND MONITORING OF
STRUCTURAL SAFETY OF DAMS WITHIN THE SCOPE OF CBMGO – A
CONTINUING EDUCATION PROPOSAL**

Guilherme Antônio Lisita*
Pedro Carlos Borges de Lira**

Resumo: O tema abordado neste estudo permeia a segurança de barragens em Goiás, considerando os desafios enfrentados após os incidentes em Mariana/MG e Brumadinho/MG, bem como os riscos associados a essas estruturas no estado. O problema central é a seguinte questão: qual é a relevância de um curso de especialização para capacitar bombeiros militares do Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CBMGO) na realização de vistorias técnicas de segurança estrutural de barragens, visando à prevenção de desastres e à proteção da população? Assim, o objetivo geral desse trabalho é analisar como a formação continuada pode contribuir para a atuação do corpo de bombeiros junto às barragens goianas, garantindo a qualidade das vistorias e o cumprimento das leis e normas vigentes. Para alcançar esse objetivo, serão realizados levantamentos bibliográficos, análises documentais e aplicação de questionários junto à tropa do CBMGO. A metodologia adotada foi predominantemente dedutiva, de caráter qualitativo partindo da revisão bibliográfica e análise de dados coletados por meio de questionário aplicado aos bombeiros no intuito de compreender a necessidade formativa em questão. O trabalho foi organizado em três partes: a gestão e segurança das barragens em Goiás, incluindo aspectos legais e procedimentos de regularização; a formação continuada dos bombeiros em relação aos procedimentos junto às barragens; e uma análise da concepção dos bombeiros sobre os conhecimentos necessários para atuar nessas situações. Concluiu-se que há a necessidade de uma formação efetiva desses profissionais para que a intervenção seja cada vez mais efetiva.

Palavras-chave: Barragens; Corpo de bombeiros; Formação; Prevenção de desastres.

Abstract: The topic addressed in this study permeates the safety of dams in Goiás, considering the challenges faced after the incidents in Mariana/MG and Brumadinho/MG, as

* Bacharel em Direito – PUC/GO; Especialização em Direito Penal Militar e Direito Processual Penal Militar - Unyleya. Capitão do CBMGO. Especializando em Gerenciamento de Segurança Pública (SSP-GO/UEG). E-mail: guilherme.lisita@hotmail.com.

** Graduação Profissional Engenharia de Segurança Contra-Incêndio e Pânico - Academia Bombeiro Militar do Distrito Federal; Especialização em Altos Estudos em Segurança Pública – Universidade Estadual De Goiás – UEG. Orientador do Curso de Especialização em Gerenciamento de Segurança Pública (SSP-GO/UEG) - Cel Pedro Carlos Borges de Lira. E-mail: bmpedrocarlos@gmail.com

well as the risks associated with these structures in the state. The central problem is the following question: what is the relevance of a specialization course to train military firefighters of the Goiás Military Fire Brigade (CBMGO) in conducting technical inspections of structural dam safety, aiming at disaster prevention and population protection? Thus, the general objective of this work is to analyze how continuing education can contribute to the performance of the fire brigade in the Goiás dams, ensuring the quality of inspections and compliance with current laws and regulations. To achieve this objective, bibliographic surveys, documentary analyses, and the application of questionnaires to the CBMGO troops will be conducted. The methodology adopted was predominantly deductive, with a qualitative character based on the bibliographic review and data analysis collected through questionnaires applied to the firefighters to understand the training needs in question. The work was organized into three parts: the management and safety of dams in Goiás, including legal aspects and regularization procedures; the continuing education of firefighters concerning procedures related to dams; and an analysis of the firefighters' conception of the knowledge necessary to act in these situations. It was concluded that there is a need for effective training of these professionals so that the intervention becomes increasingly effective.

Keywords: Dams; Fire Brigade; Training; Disaster Prevention.

INTRODUÇÃO

A segurança de barragens no Brasil tornou-se uma preocupação crescente após os trágicos incidentes ocorridos em Mariana/MG e Brumadinho/MG, que resultaram em grandes perdas humanas, ambientais e econômicas. Existe uma percepção de que os acidentes envolvendo barragens no País têm se agravado nos últimos anos. Os fenômenos meteorológicos adversos e cada vez mais intensos, combinados com a falta de manutenção da infraestrutura hídrica são os principais fatores observados que podem resultar na ruptura de barragens de diversos tamanhos e tipos, podendo causar diversas mortes e os mais variados danos materiais, ambientais e sociais (Laschefski, 2020)

Conforme registros do Comando de Operações de Defesa Civil (CODEC), do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, em janeiro de 2008, ocorreu o rompimento de parte da barragem da Usina Hidrelétrica de Espora, atingindo os municípios de Aporé/GO, Itarumã/GO, Itajá/GO e Lagoa Santa/GO. O rompimento provocou o alagamento de dezenas de propriedades rurais na região, causando grandes prejuízos ambientais e econômicos. A força das águas foi tão grande que a ponte de concreto da rodovia GO-178, entre os municípios de Itarumã e Italaí, foi levada, inviabilizando, por dias, o acesso da região ao estado do Mato Grosso do Sul.

Ainda de acordo com os referidos registros do CODEC, em Goiás, também ocorreram outros incidentes graves que envolveram o óbito de pessoas, como no rompimento de barragem em Caldas Novas/GO, no ano de 2004, e de uma barragem de pequeno porte em

Uruana/GO, em 2014, o que destaca ainda mais a necessidade urgente de políticas públicas de proteção e defesa civil. Dentre as fases de ações de proteção e defesa civil, assim como nas demais atividades de bombeiro militar, a prevenção é considerada a fase mais eficaz, uma vez que visa evitar que algum sinistro aconteça, a qual envolve a fiscalização, monitoramento e elaboração de planos de segurança, havendo ainda, na fase de preparação, a capacitação de agentes.

A história das barragens no Brasil remonta a séculos atrás, com registros que levam ao século XVI. A mais antiga barragem de que se tem notícia no território brasileiro foi construída onde hoje está localizada a área urbana de Recife, em Pernambuco, possivelmente no final do século XVI, antes mesmo da invasão holandesa na região. No contexto da mineração, as barragens de rejeito surgiram há aproximadamente 300 anos, impulsionadas pelas atividades de mineração de ouro. Um marco importante foi a Mina da Passagem, em Mariana (MG), que foi a primeira a empregar técnicas não rudimentares para a lavagem e beneficiamento do minério (Golfedo-Filho, 2023).

Já nas regiões Sul e Sudeste, a implantação das mesmas, foi principalmente voltada para a produção de energia hidrelétrica. No final do século XIX, pequenas usinas começaram a ser implantadas para suprir cargas modestas e localizadas, todas com barragens de dimensões discretas, predominantemente de concreto, gravidade ou de alvenaria de pedra, não muito altas. De acordo com o Relatório de Segurança de Barragens da Agência Nacional de Águas (ANA), atualmente existem aproximadamente 21.953 barragens cadastradas por 33 órgãos fiscalizadores no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB) (ANA, 2020)

A detecção antecipada de problemas em barragens é crucial para a segurança desse tipo de estrutura, sendo fundamental a realização de vistorias e o tratamento adequado dos dados coletados nestas. Entretanto, a pouca existência de legislação adequada e o despreparo dos profissionais envolvidos são desafios importantes nessa área. Por isso, a capacitação de bombeiros militares para a realização de vistorias e avaliações de segurança de barragens, em conformidade com as leis e normas vigentes, é essencial para a minimização dos riscos associados a essas estruturas e evitar grandes catástrofes.

Tendo como princípio a qualidade das vistorias de segurança estrutural de barragens que o CBMGO pode proporcionar atualmente, como a formação continuada poderia contribuir para a atuação do Corpo de Bombeiros junto às barragens goianas? Assim tem-se, enquanto objetivo geral, analisar a relevância de um curso de especialização no âmbito do CBMGO, que propicie capacitação, nivelamento de conhecimentos e padronização das

vistorias técnicas de segurança estrutural de barragens, como ação preventiva de proteção e defesa civil.

No mesmo sentido, define-se, enquanto objetivos específicos: a) conhecer sobre as barragens e suas características; b) identificar a conjuntura legislativa que rege a barragem, sua regulamentação e inspeções; e c) analisar a concepção dos bombeiros militares de Goiás considerando a inspeção e monitoramento de barragens e a importância da formação continuada para atender às demandas desses profissionais em ação.

A pesquisa proposta investiga a qualidade das vistorias de segurança estrutural de barragens realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CBMGO) e como a formação continuada pode aprimorá-las. Reconhecendo o potencial risco das barragens para comunidades vizinhas, especialmente em casos de ruptura ou falha estrutural, a pesquisa busca responder às questões sobre a capacitação técnica dos bombeiros militares para vistorias preventivas e a importância da formação contínua nesse contexto.

Academicamente, o estudo promove o avanço do conhecimento em proteção e defesa civil, fornecendo dados empíricos sobre a eficácia das vistorias e ideias para políticas públicas. Representando uma oportunidade de aprimoramento profissional e contribuição para a segurança pública, enquanto, profissionalmente, visa melhorar as operações do CBMGO e promover uma atuação mais eficaz e responsável na proteção da população.

A pesquisa proposta tem uma abordagem metodológica que visa analisar as condições e a importância da capacitação de bombeiros militares para realização de vistorias técnicas em barragens no Estado de Goiás. Para isso, serão reunidas informações sobre o risco potencial de ocorrência de desastres envolvendo barragens em Goiás, o nível de capacitação dos bombeiros militares do CBMGO para tais ações, além de aspectos legais e estruturais das barragens.

A investigação utilizou métodos documentais, como análise de relatórios e normativas, bem como levantamentos bibliográficos e aplicação de questionários junto à tropa do CBMGO. A linha de raciocínio adotada, predominantemente dedutiva, partiu de uma revisão bibliográfica e análise de dados coletados para a elaboração de conclusões. Os dados serão coletados por meio de questionários semiestruturados aplicados aos bombeiros militares, uma vez que esses profissionais lidam diretamente com os desastres ambientais e, por isso, apresentam concepções baseadas em evidências. Os resultados serão sintetizados em um texto contemplando os objetivos definidos, numa perspectiva qualitativa.

O trabalho foi organizado em três momentos, o primeiro remete à gestão e segurança das barragens em Goiás, desde a concepção de barragens até os procedimentos garantidos em

lei quanto a regularização, acompanhamento e desastre envolvendo barragens. Em seguida o trabalho contempla a formação continuada dos bombeiros em relação aos procedimentos realizados junto as barragens. E por fim, o trabalho permite uma análise da concepção de formação dos próprios bombeiros sobre os conhecimentos necessários para atuação junto às barragens.

1. Gestão e Segurança de Barragens em Goiás: Desafios e Atuação dos Bombeiros Militares

No intuito de captar a complexidade das barragens em Goiás, é essencial examinar suas características estruturais, bem como as instituições encarregadas de garantir sua segurança. As barragens representam uma variedade de formas e de composições físicas, desde as de terra até as de concreto, cada uma com suas vantagens e desafios específicos. No estado de Goiás, a presença de uma ampla gama de barragens, incluindo barragens de água, rejeitos de mineração e resíduos industriais, demanda uma abordagem abrangente para garantir sua segurança e conformidade legal.

Além disso, a atuação dos corpos de bombeiros militares, conforme preconizado pela legislação vigente, desempenha um papel crucial na proteção e defesa civil, principalmente na resposta a desastres relacionados a barragens. Este capítulo se propõe a explorar tanto as características das barragens em Goiás quanto o papel dos bombeiros diante desses desafios, destacando a importância da colaboração entre os diversos órgãos e entidades envolvidos na gestão e fiscalização dessas estruturas para garantir a segurança da população e do meio ambiente.

1.1 Características das barragens em Goiás

As barragens são estruturas que podem ser classificadas em diferentes tipos, dependendo de seu objetivo hidráulico e dos materiais utilizados em sua construção. Um tipo comum é a barragem de terra, que utiliza sua própria massa para resistir aos processos de tombamento e deslizamento. Segundo Gameleira e Amaral (2018), a barragem de terra é amplamente encontrada no Brasil devido à disponibilidade de material terroso. Esse tipo de barragem oferece vantagens significativas em relação às barragens de concreto, pois pode ser construída sobre fundações com resistência mais baixa, como solos moles.

As barragens de terra podem ser do tipo homogênea ou zonada. As barragens homogêneas são consistentes de um único material terroso e não consideram a proteção dos taludes. Já as barragens zonadas têm um núcleo central impermeável, cercado por zonas de materiais mais permeáveis. Essas zonas podem ser compostas por areia, cascalho, fragmentos de rocha ou uma combinação misturada desses materiais.

Outro tipo de barragens são aquelas classificadas como de enrocamento, as quais utilizam blocos de rochas de diferentes tamanhos, com uma membrana impermeável na face montante. Essas rochas devem resistir ao intemperismo físico e químico, como gnaisse e diabásio. Desta forma, as barragens de enrocamento podem ser constituídas por um núcleo impermeável, onde a vedação da água é feita por um material argiloso, ou com face impermeável, onde a vedação é garantida por uma membrana de concreto ou chapa de aço na face montante (Gameleira e Amaral, 2018).

As barragens de concreto, conforme o próprio nome, são aquelas construídas com o referido material, podendo ser composto com materiais granulares naturais ou produzidos artificialmente, adicionados a aditivos químicos. Essas barragens podem ser do tipo gravidade, que são maciças e trabalhadas apenas à compressão, ou do tipo gravidade aliviada, que possuem espaços vazios em seu núcleo, reduzindo o custo de construção (Gameleira e Amaral, 2018).

Outro tipo de barragem é a de terra-enrocamento, que combina características de terra e enrocamento em sua estrutura. Nesse tipo de barragem, o enrocamento garante a estabilidade dos taludes, enquanto o núcleo, composto principalmente por argila, garante a estanqueidade. Essas barragens são consideradas altamente estáveis, havendo poucos registros de rupturas (Gameleira e Amaral, 2018).

Em consulta ao Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), na opção “CONSULTAR BARRAGENS”, existe um painel interativo, onde observa-se que existem cadastradas, junto ao referido órgão, 1.215 barragens em Goiás (Brasil, 2024). Destas barragens cadastradas, 981 seriam de terra, 5 de enrocamento, 43 de terra-enrocamento, 17 de concreto e em 169 não foram definidos os tipos de materiais de composição. Ou seja, cerca de 80,74% das barragens em Goiás, mencionadas no sítio eletrônico do SNISB, seriam de terra. Ainda sobre a referida base de dados, consta que a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD) teria cadastrado 1.077 barragens, até o ano de 2024, das quais 66 tiveram o empreendedor autuado por alguma irregularidade e 4 foram consideradas preocupantes.

Outras formas de classificação das barragens seriam quanto ao uso, quanto à categoria de risco (CRI), quanto ao dano potencial associado (DPA) e quanto ao volume do seu reservatório. A classificação quanto ao uso, conforme o próprio nome, refere-se à utilização ou destinação para a qual determinada barragem será empregada, subdividindo-se em barragens de usos múltiplos de recursos hídricos, de rejeitos de mineração, de resíduos industriais e de reservatório de materiais radioativos e/ou nucleares (Brasil, 2024).

Conforme o conceito constante no sítio eletrônico do SNISB, a classificação da barragem quanto à categoria de risco observa os aspectos que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente ou desastre, ou seja, refere-se primordialmente a fatores relacionados ao projeto, construção e manutenção das barragens (SNISB, 2024). Já em relação ao dano potencial, esta seria uma classificação em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais em caso de rompimento (SNISB, 2024).

Assim, segundo o referido painel interativo de consulta às barragens cadastradas junto ao SNISB, em Goiás, existem 113 classificadas como de categoria de risco alto, 219 de risco médio, 107 de risco baixo e 767 não foram classificadas (SNISB, 2024). Quanto ao DPA, o painel interativo relata que, das barragens cadastradas, 114 seriam de dano potencial associado considerado alto, 74 classificadas como médio, 261 como baixo e 766 não foram classificadas.

Além disso, o referido painel interativo do SNISB também informa que a SEMAD possuiria apenas 7 servidores que atuam exclusivamente na segurança de barragens, havendo também mais 17 servidores que atuam em outras áreas além dessa (SNISB, 2024). Para confirmação desta informação, foi realizado contato com a SEMAD, a qual respondeu através do Ofício nº 2717/2024/SEMAD (Anexo III), informando possuir apenas 7 servidores que atuam efetivamente nas fiscalizações de segurança de barragens, todos lotados na Gerência de Segurança de Barragens da pasta.

Em consulta ao sítio eletrônico da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás, observamos que o período de regularização de barragens junto ao referido órgão encerrou no dia 30 de abril deste ano, constando a informação de que foram realizados mais de 48 mil cadastros referentes a barragens (Goiás, 2024). Nesse movimento, os proprietários dessas barragens devem agir dentro da regularidade, considerando que eles passam a contar com o monitoramento do Estado. Assim, segundo os dados da SEMAD, os cinco municípios com maior número de barragens cadastradas são Porangatu (1911), Crixás (1764), Nova Crixás (1482), Mara Rosa (1394) e São Miguel do

Araguaia (1352). Já os cinco com menos cadastros são Buritinópolis (1), Simolândia (1), Mambá (2), Anhanguera (4) e Guarani de Goiás (4). Desta forma, os dados acima no indicam a existência de áreas de maior risco potencial, que demandam por medidas preventivas, de mitigação, de preparação e de resposta a possíveis emergências.

O uso dessas barragens são vários, porém os mais recorrentes, segundo o recadastramento, foram os seguintes: para abastecimento de água (10.337), seguido de regularização de vazão (6.654), combate às secas (4.123), irrigação (2.623), proteção do meio ambiente (2.095), aquicultura (1.068) e recreação (1.019). Esses dados foram registrados no Sistema de Informações dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SIRHGO). Cumpre ressaltar que as barragens com até 1,2 hectare e três metros de altura são dispensadas de outorga e do cadastro.

Diante do expressivo número de barragens cadastradas em Goiás e do baixo número de servidores da SEMAD que atuam efetivamente na fiscalização dessas estruturas, conforme os dados fornecidos pelo referida Secretaria em 2024, torna-se evidente a necessidade de uma formação sólida e especializada por parte do Corpo de Bombeiros para a atuação junto a essas estruturas, de maneira a auxiliar subsidiariamente os órgãos fiscalizadores nas ações de vistorias em barragens.

Portanto, o processo de cadastramento, realizado de forma gratuita e totalmente online, permite à SEMAD monitorar a segurança física das barragens e exigir a implementação de medidas para prevenir danos à vida e ao patrimônio público. Além do cadastro, os proprietários de barragens devem providenciar a outorga de direito para uso de água e o licenciamento ambiental, garantindo a conformidade legal e mitigando os impactos ambientais decorrentes dessas estruturas.

A secretária de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás, Andréa Vulcanis, ressalta a importância da política de regularização de barragens, iniciada em 2019 após os desastres de Mariana e Brumadinho. Esses eventos trágicos, juntamente com outros acidentes ocorridos em barragens de água em Goiás, destacam a necessidade urgente de medidas de segurança e monitoramento eficazes para evitar tragédias semelhantes (Goiás, 2019).

Nesse sentido, o governo do Estado de Goiás, através da SEMAD, estabeleceu procedimentos, prazos e prorrogações para a regularização das barragens, proporcionando oportunidades para os proprietários se adequarem às normas. No entanto, aqueles que deixaram para a última hora são aconselhados a agilizar o processo de regularização para evitar sanções e penalidades. Essa iniciativa visa não apenas garantir a conformidade legal das

barragens, mas também proteger vidas, o meio ambiente e o patrimônio público, demonstrando o compromisso do Governo do Estado de Goiás com a segurança e o desenvolvimento sustentável (Goiás, 2019).

Apesar da importância das barragens para o fornecimento de energia, água para abastecimento, irrigação, entre outros usos, é crucial reconhecer que essas estruturas e seus reservatórios associados também apresentam riscos para as populações residentes a jusante. A ruptura total ou parcial do maciço de uma barragem é um dos problemas mais graves associados (Collischonn, 1997).

A inspeção de segurança de uma barragem é essencial para garantir sua integridade estrutural e operacional, visando minimizar o risco de incidentes ou acidentes e proteger a vida, saúde, propriedade e meio ambiente (ANA, 2021). Ou seja, mesmo que uma barragem esteja operando adequadamente e receba manutenção regularmente, ainda há o risco de ocorrer o rompimento do maciço, o que pode resultar numa onda de rupturas muito mais destrutivas, podendo causar danos materiais graves e perdas de vidas humanas.

A principal normatização que regula a segurança de barragens no Brasil é a Lei federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020, a qual estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, assim como cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Conforme a referida legislação, em seu art. 1º, são definidas as características das barragens que serão reguladas por esse dispositivo legal, que citamos:

Art. 1º Esta Lei estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

Parágrafo único. Esta Lei aplica-se a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais que apresentem pelo menos uma das seguintes características:

I - altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15 (quinze) metros; (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

II - capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m³ (três milhões de metros cúbicos);

III - reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;

IV - categoria de dano potencial associado médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido no art. 7º desta Lei; (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

V - categoria de risco alto, a critério do órgão fiscalizador, conforme definido no art. 7º desta Lei. (Incluído pela Lei nº 14.066, de 2020) (Brasil, 2010 s/p)

Ainda de acordo com a Lei federal 14.066/20 (Brasil, 2020), torna-se obrigatório que os relatórios de inspeção sejam exigidos pelo órgão fiscalizador, o que transforma a atividade de inspeção de segurança e seu relato uma obrigação para o empreendedor responsável pela barragem.

As condições de segurança das barragens devem ser revisadas periodicamente, levando em consideração o envelhecimento e a deterioração das estruturas, bem como outros fatores, como o aumento da ocupação nas áreas a jusante. Os empreendedores devem adotar procedimentos para garantir a segurança das barragens ao longo de todas as fases de sua vida útil, incluindo planejamento, projeto, construção, operação e descomissionamento. A avaliação da segurança das barragens é realizada por meio de inspeções de segurança, revisões periódicas e aplicação de procedimentos estabelecidos no plano de operação, manutenção e instrumentação da barragem (Golfedo-Filho, 2023).

1.2 Bombeiros e sua ação mediante o desastre de barragens

Os desastres em barragens representam uma das principais preocupações em termos de proteção e defesa civil, demandando uma atuação eficaz por parte dos órgãos competentes, especialmente dos corpos de bombeiros militares, visando a segurança da população. Diante da complexidade desses eventos, a Constituição Federal de 1988, em seu art. 144, §5º, bem como outras legislações específicas, como a Lei Federal n. 14.751 de 2023 e a Constituição do Estado de Goiás (Goiás, 1989), atribui aos corpos de bombeiros militares a responsabilidade pela execução das atividades de proteção e defesa civil, no âmbito dos estados e do Distrito Federal. Nesse sentido, a Lei Federal n. 14.751, de 12 de dezembro de 2023, estabelece o seguinte:

Art. 6º. Compete aos corpos de bombeiros militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos termos de suas atribuições constitucionais e legais:
VI – exercer atividades, no âmbito de sua competência constitucional, na gestão, direção, planejamento, coordenação e articulação perante os sistemas estaduais de proteção e defesa civil, além de ações articuladas em todas as fases e âmbitos no Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e nos sistemas municipais de proteção e defesa civil para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas; (Brasil, 2023 s/p)

A Constituição do Estado de Goiás, em seu art. 125, preconiza o seguinte:

Art. 125. O Corpo de Bombeiros Militar é instituição permanente, organizada com base na hierarquia e na disciplina, cabendo-lhe, entre outras, as seguintes atribuições:

I - a execução de atividades de defesa civil; (Goiás, 1989 sp).

Portanto, a Constituição do Estado de Goiás, ao preconizar que cabe ao Corpo de Bombeiros Militar a execução de atividades de proteção e defesa civil, ressalta a importância atribuída a essa instituição na gestão e resposta a situações de emergência e desastres.

Essa atribuição está alinhada com os princípios da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei federal nº 12.608 de 2012 (Brasil, 2012). Ao estabelecer que é dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar medidas para redução de riscos de acidentes ou desastres, essa legislação reforça a necessidade de ação preventiva e mitigadora, independentemente da certeza sobre a iminência de um desastre. A sinergia entre as atribuições dos corpos de bombeiros e os princípios da PNPDEC evidencia a importância da integração e coordenação entre os diversos níveis de governo na proteção da população e na preservação do meio ambiente diante de eventos adversos.

Ainda sobre a supramencionada Lei federal, temos, em seu art. 2º, o seguinte:

Art. 2º É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de acidentes ou desastres.

[...]

§ 2º A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco (Brasil, 2012 s/p)

Destarte, a legislação brasileira, composta pela Constituição Federal de 1988, leis federais e constituições estaduais, estabelece claramente as responsabilidades dos corpos de bombeiros militares nas ações de proteção e defesa civil. O artigo 144, §5º da Constituição Federal, juntamente com a Lei Federal nº 14.751 de 2023, atribui aos corpos de bombeiros militares a execução das atividades de proteção e defesa civil nos estados, incluindo gestão, direção, planejamento, coordenação e articulação perante os sistemas estaduais e nacionais de proteção e defesa civil. A Constituição do Estado de Goiás, por sua vez, reforça essa incumbência ao estabelecer que o Corpo de Bombeiros Militar é responsável pela execução de atividades de proteção e defesa civil (Brasil, 2023)

Além disso, a Lei federal nº 12.608/12 destaca o dever das diferentes esferas de governo em adotar medidas para reduzir os riscos de desastres, independentemente da certeza sobre a ocorrência dos mesmos. Essas normativas refletem a importância atribuída à

prevenção e resposta a desastres no país, colocando os corpos de bombeiros militares como peças fundamentais nesse processo (Brasil, 2012).

A referida Lei também traz, em seu art. 7º, disposições sobre a competência dos Estados dentro da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, conforme segue:

Art. 7º Compete aos Estados:

I - executar a PNPDEC em seu âmbito territorial;

II - coordenar as ações do SINPDEC em articulação com a União e os Municípios;

III - instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil;

IV - identificar e mapear as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios; (Brasil, 2012 s/p)

Ainda sobre a Lei federal 12.608/12, é visceral salientar acerca da composição do Sistema Nacional De Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), conforme previsto no seu art. 10, o qual citamos:

Art. 10. O SINPDEC é constituído pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil.

Parágrafo único. O SINPDEC tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil. (Brasil, 2012 s/p)

Desta forma, é inquestionável que o legislador, tanto na esfera federal quanto estadual, atribuiu aos corpos de bombeiros militares as atividades de gestão, direção, planejamento, coordenação e articulação perante os sistemas estaduais de proteção e defesa civil, além de ações articuladas em todas as fases e âmbitos no Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e nos sistemas municipais de proteção e defesa civil, visando a redução de desastres e o apoio a alguma população atingi

Cumpram também ressaltar o que diz o Manual Operacional de Bombeiros de Defesa Civil, do CBMGO, no seguinte trecho:

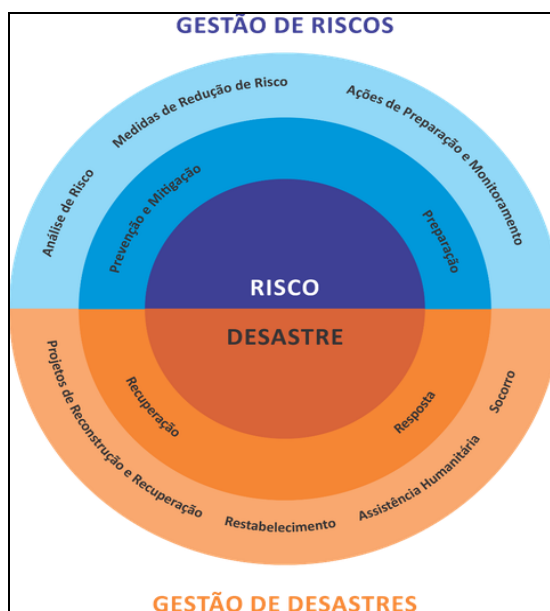
O Órgão de coordenação de proteção e defesa civil deve ter por sua principal missão em tempos de normalidade, conhecer em plenitude as principais ameaças em sua região, por exemplo: alagamentos, enxurradas, deslizamentos de terras, **barragens com risco potencial alto** etc. (grifo nosso) (CBMGO, 2018 s/p).

Destarte, compreende-se que cabe ao CBMGO, no âmbito do Estado de Goiás, realizar tais ações, sendo responsável direto pela prevenção, preparação para emergências e resposta, juntamente com as Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil

(COMPDEC), sendo prevista a sua atuação em barragens com risco potencial considerado alto, conforme grifado no trecho acima. Ou seja, para “conhecer em plenitude as principais ameaças em sua região”, caberia ao CBMGO o exercício do poder-dever do Estado, como órgão estadual de coordenação das ações de proteção e defesa civil em Goiás, devendo realizar o reconhecimento de áreas de risco, dentre elas as barragens, através de vistorias de segurança estrutural, no intuito de garantir e priorizar o interesse público, agindo em prol da prevenção, mitigação e preparação para desastres. Cumpre ressaltar que tais atribuições já têm sido realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás em relação às barragens, havendo o registro de 123 vistorias ou inspeções, entre os anos de 2019 a 2023, conforme consta no sistema “Registro Integrado de Atendimentos”, da Secretaria Estadual de Segurança Pública de Goiás.

No sítio eletrônico do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional¹ (Brasil, 2021), consta as seguintes informações: “O Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) é coordenado por estruturas institucionais e tem o objetivo de congregar todas as competências para a gestão dos riscos e desastres **sempre com ênfase na prevenção.**” (grifo nosso) (s/p).

Imagem1- GESTÃO DE RISCOS – MIDR²



Fonte: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (2024).

¹ Brasil. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Como se organiza a Defesa Civil no Brasil**. Governo Federal. Brasília, DF, jul. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sinpdec/como-se-organiza>>. Acesso em: 22 mar. 2024.

² Brasil. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Como se organiza a Defesa Civil no Brasil**. Governo Federal. Brasília, DF, jul. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sinpdec/como-se-organiza>>. Acesso em: 22 mar. 2024.

A imagem acima expõe as divisões de ações conforme as seguintes fases: antes do desastre (Gestão de Riscos); e após o desastre (Gestão de Desastres). Portanto, como ações prévias a um desastre, o SINPDEC preconiza as etapas de prevenção, mitigação e preparação, que se subdividem em análise de risco e medidas de redução de risco, como a capacitação de agentes de proteção e defesa civil, vistoria técnica, reconhecimento e monitoramento de áreas de risco.

Desta forma, podemos inferir que os corpos de bombeiros militares estaduais, dentro de suas respectivas competências, possuem legitimidade para realizarem vistorias técnicas de monitoramento da segurança estrutural de barragens, como ação preventiva de proteção e defesa civil, visando prevenir e/ou preparar a população para um possível desastre.

Segundo a Agência Cora Coralina de Notícias, do Governo do Estado de Goiás, até o mês de outubro de 2023, a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) informou ter realizado o cadastro de 10 mil barragens em Goiás. No entanto, segundo a SEMAD, grande parte das barragens existentes não possuíam qualquer registro junto ao órgão, havendo várias construídas de maneira clandestina, sendo estimado que haja mais de 40 mil barramentos no estado (Barreto, 2023).

Sobre o assunto, o Jornal “O Popular”³ publicou matéria em 25/01/2019, mesma data em que ocorreu o rompimento da barragem de Brumadinho/MG, da qual merece destaque o seguinte:

“Os estragos causados pelo rompimento de barragens em Brumadinho, na região metropolitana de Belo Horizonte (MG) nesta sexta-feira (25), ainda não podem ser calculados. Um mar de lama avança e preocupa. Em Goiás existe atividade mineradora intensa e o risco de um dano ambiental semelhante não pode ser descartado, especialmente nas 11 maiores barragens do Estado.”

Na mesma matéria jornalística do Jornal “O Popular”⁴, também merece destaque o seguinte trecho:

“À época do desastre de Mariana, O POPULAR apurou que seis das oito principais barragens de resíduos de atividades mineradoras existentes em Goiás possuíam Dano Potencial Associado considerado alto pelo então Departamento Nacional de

³ LIMA, Cristiane. Goiás tem 11 barragens de grande porte. **O Popular**, Goiânia, 25 jan. 2020. Disponível em: <<https://opopular.com.br/cidades/goias-tem-11-barragens-de-grande-porte-1.1715392>> Acesso em: 19 mar. 2024.

⁴ LIMA, Cristiane. Goiás tem 11 barragens de grande porte. **O Popular**, Goiânia, 25 jan. 2020. Disponível em: <<https://opopular.com.br/cidades/goias-tem-11-barragens-de-grande-porte-1.1715392>> Acesso em: 19 mar. 2024.

Produção Mineral (DNPM). Embora não figurassem entre as 16 mais inseguras do País, os diques goianos tinham classificações parecidas com a Barragem do Fundão, que rompeu em 2015, no interior de Minas Gerais e gerou uma onda de lama e resíduos que se encaminham para o litoral do Espírito Santo, na Região Sudeste.”

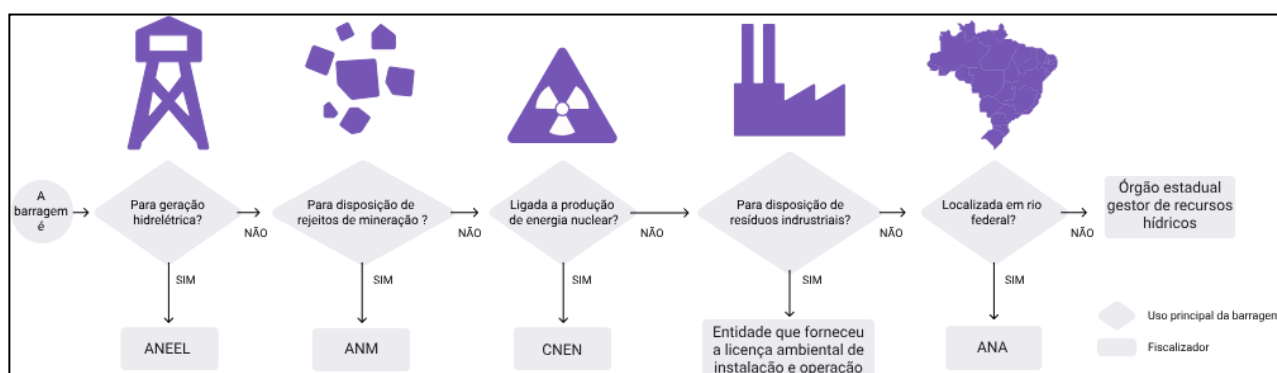
Segundo dados estatísticos de incidentes envolvendo barragens em Goiás, fornecidos pelo Comando de Operações de Defesa Civil (CODEC), houve cerca de 21 ocorrências atendidas, entre os anos de 2004 e 2021, envolvendo galgamento ou rupturas, as quais resultaram na morte de pessoas, grandes impactos ambientais e prejuízos econômicos (Goiás, 2024).

Conforme já citado anteriormente, a Política Nacional de Segurança de Barragens estabelece os princípios, as diretrizes, os objetivos e os instrumentos para garantir a segurança das barragens em todo o território nacional. Além disso, a PNSB define as competências e as responsabilidades dos órgãos fiscalizadores e dos empreendedores, bem como as normas e os procedimentos para a construção, a operação, a manutenção e a desativação de barragens.

A referida lei, em seu art. 2º, inciso V, conceitua órgão fiscalizador como sendo a: “autoridade do poder público responsável pelas ações de fiscalização da segurança da barragem de sua competência” (Brasil, 2010).

Para compreender qual é o órgão fiscalizador responsável por cada tipo de barragem, o SNISB dispõe em seu sítio eletrônico o seguinte mapeamento:

Imagem 2 – ORGÃO FISCALIZADOR DE CADA TIPO DE BARRAGEM-SNISB⁵



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (2024)

⁵ SNISB. **Entenda quem é o fiscalizador por cada tipo de barragem.** Governo Federal. Brasília, DF. Disponível em: < <https://www.snisb.gov.br/porta1-snisb/quem-fiscaliza>>. Acesso em: 28 mar. 2024.

Desta forma, compreende-se que os principais órgãos responsáveis pela segurança de barragens no Brasil estão divididos da seguinte maneira:

Quadro 1 – Órgãos e suas responsabilidades frente as barragens

ORGÃO	FUNÇÃO
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	Responsável pela fiscalização de barragens de usos múltiplos de recursos hídricos de domínio da União.
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Responsável pela fiscalização de barragens de usinas hidrelétricas.
A Agência Nacional de Mineração (ANM)	Responsável pela fiscalização de barragens de rejeitos de mineração.
Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEM)	Responsável pela fiscalização de barragens de usinas nucleares.
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) ou aos órgãos ambientais estaduais que assumiram a atribuição do licenciamento.	As entidades públicas competentes que fornecerem a licença ambiental de instalação e operação, para a fiscalização de barragens de resíduos industriais.

Fonte: O autor (2024).

Os órgãos estaduais gestores de recursos hídricos, nos casos de barragens de usos múltiplos localizadas em corpos hídricos de domínio dos Estados e do Distrito Federal. Ainda sobre a Lei 12.334/2010, cabe mencionar o teor do seu art.17, que elenca os órgãos públicos que deverão ter acesso irrestrito e completo às barragens, conforme segue:

Art. 17. O empreendedor da barragem obriga-se a:
[...] VI – permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador, da autoridade licenciadora do Sisnama, do órgão de proteção e defesa civil e dos órgãos de segurança pública ao local da barragem e das instalações associadas e à sua documentação de segurança; (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020) (Brasil, 2010 s/p)

Outra definição importante, prevista na PNSB, é acerca da responsabilidade pela segurança de uma barragem, podendo ser atribuída ao empreendedor que a utiliza para diversos fins, como reservar água, gerar energia hidrelétrica, conter rejeitos de mineração ou resíduos industriais, ou o proprietário da terra onde a barragem está localizada. Para garantir condições satisfatórias de segurança em uma barragem, são necessárias medidas de prevenção e controle, que serão abordadas neste estudo. Embora essas medidas não eliminem completamente os riscos de acidentes, elas reduzem significativamente a probabilidade de

ocorrência e devem ser complementadas por medidas de proteção e defesa civil (Golfedo-Filho, 2023).

Acerca deste ponto, cumpre ressaltar a definição de “empreendedor” constante no inciso IV do art. 2º da Lei Federal nº 12.334/10, conforme segue:

Art. 2º. Para os efeitos desta Lei, são estabelecidas as seguintes definições:[...]

IV - empreendedor: pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente; (Brasil, 2010 s/p)

Também cumpre ressaltar os fundamentos da Política Nacional de Segurança de Barragens, constantes no art. 4º da referida lei, conforme o seguinte:

Art. 4º. São fundamentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB):

I - a segurança da barragem, consideradas as fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro vertimento, operação, desativação, descaracterização e usos futuros; (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

II - a informação e o estímulo à participação direta ou indireta da população nas ações preventivas e emergenciais, incluídos a elaboração e a implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE) e o acesso ao seu conteúdo, ressalvadas as informações de caráter pessoal; (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

III - a responsabilidade legal do empreendedor pela segurança da barragem, pelos danos decorrentes de seu rompimento, vazamento ou mau funcionamento e, independentemente da existência de culpa, pela reparação desses danos; (grifo nosso) (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

IV - a transparência de informações, a participação e o controle social; (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020)

V - a segurança da barragem como instrumento de alcance da sustentabilidade socioambiental. (Redação dada pela Lei nº 14.066, de 2020) (Brasil, 2010 s/p)

Ainda na esfera Federal, existe o Decreto nº 11.310, de 26 de dezembro de 2022, que regulamenta dispositivos da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, para dispor sobre as atividades de fiscalização e a governança federal da Política Nacional de Segurança de Barragens. O referido Decreto⁶ prevê a integração de ações entre os órgãos fiscalizadores de barragens e os órgãos de proteção e defesa civil da respectiva esfera de Governo, dentre as quais merece destaque a seguinte parte:

⁶ BRASIL. Decreto nº 11.310, de 26 de dezembro de 2022. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, para dispor sobre as atividades de fiscalização e a governança federal da Política Nacional de Segurança de Barragens. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 27 dez. 2022.

Art. 22. Os órgãos fiscalizadores e o órgão de proteção e defesa civil atuarão permanentemente de forma coordenada e integrada na implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens, por meio da formalização de acordo de cooperação técnica ou outro mecanismo correlato de parceria e cooperação, com os seguintes objetivos:

II – propor protocolos para atuação coordenada ou conjunta de fiscalização de barragens ou em situações de emergência, mediante compartilhamento de apoio técnico, capacitação, equipamentos, materiais e estruturas disponíveis; (Brasil, 2022 s/p)

No âmbito do Estado de Goiás, a Lei estadual nº 20.758⁷, de 30 de janeiro de 2020, estabelece a Política Estadual de Segurança e Eficiência de Barragens (PESB), trazendo em seu art. 6º o seguinte disposto:

“Art. 6º A regulação e a fiscalização da segurança de barragens caberão, no âmbito do PESB, ao órgão ambiental estadual competente, sem prejuízo das ações voltadas à eficiência das barragens, por parte dos órgãos e entidades competentes, inclusive as de natureza ambiental, nos termos das respectivas leis específicas.

§ 1º Deve ser dada ciência das ações de fiscalização à entidade competente integrante do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC).

[...]

§ 4º Manter as entidades integrantes do SINPDEC informadas sobre o Plano de Segurança de Barragem e o PAE.

§ 5º O órgão fiscalizador deve informar imediatamente à Agência Nacional de Águas (ANA), à autoridade licenciadora do Sisnama e às entidades integrantes do SINPDEC qualquer não conformidade que implique risco iminente à segurança, bem como acidente ou desastre ocorrido nas barragens sob sua jurisdição.”

Portanto, conforme o disposto no texto da Lei estadual nº 20.758, cumpre ao CBMGO, como integrante do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, tomar conhecimento das ações de fiscalização de barragens, através dos órgãos e entidades competentes, no intuito de prevenir e/ou preparar a população para algum risco iminente à segurança estrutural de barragens, bem como para um acidente ou desastre desta natureza em Goiás. Além disso, o mesmo dispositivo legal prevê que as entidades integrantes do SINPDEC, devem ser informadas sobre o Plano de Segurança de Barragem e o PAE (Plano de Ação de Emergência) (Goiás, 2020).

Outra constatação importante é que nenhuma legislação federal ou do estado de Goiás, referente à segurança de barragens, não tratam devidamente da possibilidade de existência de mais de uma barragem, próximas entre si, que possam impactar uma mesma área ou mapa de inundação. Ou seja, existe uma vacância na referida legislação, de maneira a não contemplar a possibilidade de que o somatório dos volumes de várias barragens de

⁷ GOIÁS. Lei nº 20.758, de 30 de janeiro de 2020. Estabelece a Política Estadual de Segurança e Eficiência de Barragens – PESB. **Diário Oficial do Estado de Goiás**. Goiânia, 31 jan. 2020.

pequeno porte, que impactem num mesmo mapa de inundação, possam equivaler ou até mesmo superar o volume e/ou o dano potencial associado de uma barragem de maior classificação.

Desta forma, observa-se a necessidade do CBMGO, como órgão estadual de proteção e defesa civil, de promover a capacitação técnica aos bombeiros militares de modo a garantir aos mesmos o conhecimento adequado para a realização de vistorias em barragens, além da análise das documentações exigidas em lei, principalmente dos Planos de Segurança e Planos de Ação de Emergência.

2. FORMAÇÃO CONTINUADA – UMA REFLEXÃO SOBRE A ATUAÇÃO DOS BOMBEIROS JUNTO ÀS BARRAGENS

Os desastres sempre foram uma realidade na sociedade e na trajetória da humanidade, caracterizados por sua magnitude e impacto social. Esses eventos têm sido objeto de estudo há mais de um século. Compreender esses estudos e reconhecer as similaridades em suas manifestações é essencial para que haja o progresso tanto no âmbito científico quanto operacional. Carvalho (2013) aponta ser histórico o fato de que as “providências costumam ser tomadas somente após a concretização do desastre e a contabilização dos danos” (p. 19). Tanto os desastres passados quanto os contemporâneos ilustram a diversidade de aspectos que cada evento pode englobar, incluindo vulnerabilidade, resiliência, cultura e percepção dos riscos.

No entanto, há elementos comuns, como a destruição, as perdas e, frequentemente, a irreversibilidade resultante da falta de prevenção e de desconsideração de alertas e indicadores, culminando em uma situação caótica com gestão inadequada (Carvalho, 2013). Independentemente da origem ou classificação do desastre, tanto o equilíbrio ambiental quanto a vida humana sofrem sérios impactos, com consequências e implicações que se estendem por vários campos, como saúde, judicial, cultural e habitacional.

A perspectiva educativa sobre riscos de desastre e como agir mediante eles direcionou-se para a definição de tipos de riscos, ações de preparação e de resposta, tanto de instituições humanitárias quanto de ação militar. Os conteúdos formativos contemplados têm como enfoque transmitir informações sobre os riscos e ações adequadas, no caso de emergência, colocando a prevenção como uma formação para uma resposta adequada em caso de crise. Assim, a educação é vista como condutora da sociedade para preparar, prevenir, responder e recuperar de desastres estando, portanto, preparados para ela. A educação assume

o perfil de treinamento de habilidades necessárias aos socorristas em eventos catastróficos (Sulaiman, 2014).

A formação continuada dos diversos ramos profissionais, em especial da área de segurança pública, corresponde a um processo de capacitação contínua, atualizando e ampliando seus saberes e alinhando-os às novidades e oportunidades de melhorias para a prestação de serviço ainda mais eficaz, eficiente e relevante para a sociedade. Ou seja, é um processo permanente de aperfeiçoamento, de modo a permitir que os profissionais ampliem seu repertório de conhecimento referente à própria área de atuação e/ou de outros ramos, de maneira a aperfeiçoar o desenvolvimento de suas atividades (Sulaiman, 2014).

A evolução por que tem passado a sociedade atual, principalmente no que tange aos avanços tecnológicos, leva à compreensão de que, assim como a sociedade evolui, devem também evoluir as instituições públicas. Nesse sentido, a importância e necessidade do constante aperfeiçoamento e capacitação de seus servidores é amplamente reconhecido nos órgãos públicos, sendo rotineira a oferta de cursos e treinamentos para o aprimoramento das atividades laborais (Carvalho, 2013).

No caso dos corpos de bombeiros, o surgimento cada vez mais rápido de novas tecnologias, bem como a evolução das técnicas e táticas nas diversas áreas dos serviços operacionais de urgência e emergência, amplificam a necessidade de que estas instituições deem a devida importância ao aperfeiçoamento e capacitação de seus militares. Nesse sentido, o CBMGO preconiza, no respectivo Plano Estratégico (2022-2031), a importância da capacitação constante de seus profissionais. Desta forma, a corporação tem direcionado investimentos para o aprimoramento das habilidades técnicas e operacionais de seus bombeiros, bem como para o desenvolvimento de programas de treinamento avançados, visando garantir uma resposta eficaz e eficiente em todas as situações de emergência. Assim, a valorização e o investimento no capital humano são pilares fundamentais para o sucesso das ações estratégicas, fortalecendo a capacidade da corporação em cumprir sua missão de forma exemplar e dedicada (Goiás, 2023).

Por outro lado, as mudanças climáticas cada vez mais frequentes, com fortes tempestades, fenômenos eólicos, pancadas de chuva e precipitações pluviométricas acima da média, contribuem para o aumento dos desastres naturais, assim como em barragens. O Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima, do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima/Governo Federal, traz a definição de que o risco é o resultado da intersecção de três fatores, quais sejam: a ameaça, decorrente dos extremos climáticos, que são potencializados pela mudança do clima em curso; a vulnerabilidade das populações frente aos desastres

naturais, isto é, sua capacidade de se preparar e se recuperar efetivamente no pós-desastre; e a exposição dos sistemas humanos em áreas que podem ser afetadas adversamente, tais como a ocupação desordenada de áreas suscetíveis a inundações e deslizamentos de terra, bem como de locais a jusante de barragens, denominadas de “áreas de risco” (Brasil, 2021).

Portanto, a educação para a sustentabilidade, no contexto dos riscos de desastres com impacto mobilizador, transcende a mera disseminação de informações tecno-científicas e procedimentos de autoproteção. Na realidade, ela se desdobra por meio de processos comunicativos multialogados, troca de conhecimento, negociações e busca por melhorias e soluções contextualmente adequadas. Essa abordagem é essencial na visão contemporânea de transição para uma sociedade fundamentada na sustentabilidade e resiliência (Jacobi, 2017).

Já a formação ou capacitação de agentes, como estratégia para a redução de riscos e desastres, ressalta a importância do conhecimento técnico e prático aliado à mudança de comportamento dos envolvidos em áreas de risco. Isso fortalece o desenvolvimento de uma cultura de prevenção, com uma abordagem voltada para a comunidade, por meio de uma educação horizontalizada, coletiva e participativa. As estratégias de ação devem ser construídas de maneira local e comunitária para evitar a opressão e a vulnerabilidade decorrentes de abordagens fragmentadas e verticalizadas (Jacobi, 2013). A educação em desastres ressalta a importância de estender as capacitações além de técnicos e profissionais, alcançando a comunidade no geral.

2.1 Formação de bombeiros para atuação em barragens - conhecendo experiências.

Considerando os diversos usos atribuídos às barragens, como abastecimento de água, regularização de vazão, combate às secas, irrigação, proteção do meio ambiente, aquicultura e recreação, torna-se evidente a complexidade das situações que os bombeiros podem enfrentar. Cada uma dessas finalidades demanda abordagens específicas em termos de segurança e prevenção de acidentes, exigindo um amplo espectro de conhecimento por parte dos profissionais envolvidos.

É importante ressaltar que, de acordo com o Sistema de Informações dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SIRHGO), as barragens com até 1,2 hectare e três metros de altura são dispensadas de outorga e cadastro. No entanto, isso não significa que estejam isentas de potenciais riscos ou de necessidade de intervenção em casos de emergência (Goiás, 2024).

Diante desse cenário, a formação do Corpo de Bombeiros Militar para atuação junto às barragens em Goiás deve abranger não apenas aspectos técnicos relacionados ao combate a incêndios e salvamento, mas também conhecimentos específicos sobre o funcionamento das barragens, suas finalidades e potenciais riscos. Treinamentos práticos, simulações e atualizações constantes são essenciais para garantir a eficácia das operações de resposta a emergências e, consequentemente, a proteção da vida e do meio ambiente.

A instrução dos bombeiros para atuação junto às barragens no estado de Goiás é um processo complexo e multidisciplinar, que abrange tanto aspectos técnicos quanto práticos, visando preparar os profissionais para lidar com os desafios específicos dessas estruturas. Essa formação deve ser pautada por uma abordagem integrada, que considere tanto os aspectos operacionais quanto os teóricos relacionados às barragens. Isso envolve o estudo das normas técnicas e legislação aplicável, como a ABNT NBR 15.465, que estabelece os requisitos para o plano de segurança de barragens, e a Lei nº 12.334/2010, que institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (Carvalho, 2017)

A formação dos bombeiros para atuação em situações de emergência em barragens requer uma compreensão aprofundada dos princípios de hidráulica e mecânica dos fluidos, bem como dos sistemas de drenagem e escoamento presentes nessas estruturas (Pinto, 2016). No contexto específico de Goiás, onde se concentra um significativo número de barragens, a formação dos bombeiros deve contemplar também aspectos regionais e características locais das barragens existentes.

A formação desses profissionais precisa contemplar a importância de considerar as peculiaridades geográficas, climáticas e socioeconômicas de cada região na elaboração de estratégias de prevenção e resposta a emergências em barragens. Além disso, é fundamental que essa experiência formativa incorpore práticas de gestão de riscos e planos de emergência específicos para barragens (Mendes, 2017). Isso inclui a realização de exercícios simulados e treinamentos práticos em ambientes controlados, visando preparar os bombeiros para lidar eficazmente com diferentes cenários de emergência.

Dessa maneira, a formação dos bombeiros para atuação junto às barragens em Goiás deve ser abordada de maneira abrangente e fundamentada, incorporando os conhecimentos e diretrizes estabelecidos tanto em documentos quanto pelas pesquisas recentes. Somente assim será possível garantir a eficácia das ações dos bombeiros e a segurança da população em situações de emergência envolvendo barragens.

3. AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DOS BOMBEIROS – RESULTADOS E DISCUSSÕES

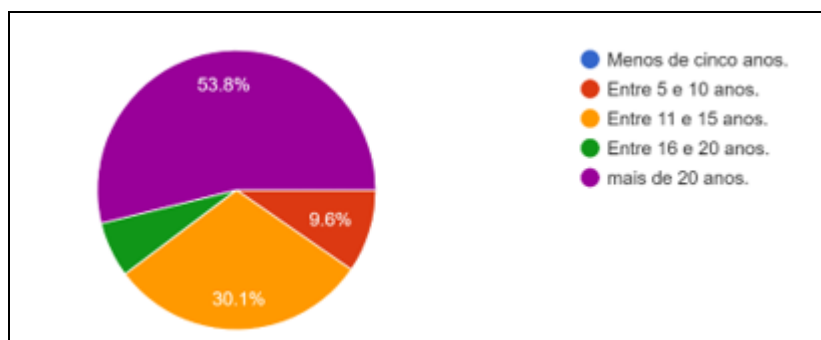
No intuito de compreender mais sobre a percepção dos bombeiros sobre a relevância da formação continuada para efetividade da ação do Corpo de Bombeiros em desastres envolvendo barragens, foi aplicado um questionário semiestruturado para esses profissionais. Foram captadas as respostas de 156 profissionais que atuaram ou não no trabalho junto às barragens e que apresentam posicionamentos distintos quanto à necessidade formativa do CBMGO para esse fim. Na oportunidade, foi realizada a análise qualitativa dos dados coletados, no intuito de promover a realização de um estudo efetivo sobre a necessidade e elaboração de um possível curso de formação continuada, no âmbito do CBMGO, tendo como foco as barragens no estado de Goiás.

3.1 Sobre as percepções dos bombeiros quanto a ações em barragens

O primeiro elemento essencial a ser considerado é o perfil dos entrevistados, para tanto, foram realizadas questões remetendo às características dos entrevistados. A primeira delas remete ao posto ou graduação do entrevistado. Aqui identificou-se que foram entrevistados profissionais de quase todos os postos e graduações, das quais as mais expressivas foram: Capitão (24,4%), Primeiro Tenente (11,5%), Segundo Sargento (10,9%), Terceiro Sargento (9,6%), e Segundo Tenente (8,3%).

Os dados revelam um panorama diversificado em relação ao perfil dos entrevistados, destacando a presença de profissionais de diferentes postos e graduações dentro do Corpo de Bombeiros. Notavelmente, observou-se uma distribuição variada, com uma proporção significativa de Capitães, seguidos por Primeiros Tenentes, Segundos Sargentos, Terceiros Sargentos e Segundos Tenentes. Essa variedade de postos e graduações entre os entrevistados sugere que as atividades relacionadas às barragens podem ser desempenhadas por bombeiros em diferentes níveis hierárquicos. Isso ressalta a importância da diversidade de habilidades e experiências dentro da equipe, possibilitando uma abordagem abrangente e eficaz no enfrentamento de desastres envolvendo barragens.

Outro ponto analisado remeteu ao tempo de atuação desses profissionais na corporação, esses dados podem ser aferidos abaixo.

Gráfico 1 – Tempo de atuação como bombeiro militar

Fonte: O Autor (2024).

Quando indagado sobre o tempo de atuação como bombeiro militar, a maioria dos entrevistados possuem mais de 20 anos de atuação (53,8%), seguido de profissionais que atuam entre 11 e 15 anos (30,1%) em seguida de bombeiros entre 5 e 10 anos de atuação (9,6%). Os dados revelam uma tendência interessante em relação ao tempo de atuação dos entrevistados como bombeiros militares. É notável que a maioria dos entrevistados tenha mais de 20 anos de experiência nessa função, representando uma proporção significativa de 53,8%. Isso sugere uma presença forte de profissionais com vasta experiência e conhecimento acumulado ao longo dos anos.

Por outro lado, é interessante observar que uma parcela considerável dos entrevistados está na faixa de 11 a 15 anos de atuação, correspondendo a 30,1%. Isso indica uma presença substancial de profissionais com um nível intermediário de experiência, que já adquiriram uma boa quantidade de conhecimento prático, mas que ainda estão em um estágio de desenvolvimento profissional. Por fim, a proporção menor de bombeiros com 5 a 10 anos de atuação, representando 9,6%, sugere uma presença mais limitada de profissionais mais recentemente ingressados na carreira. Esses dados destacam a importância da experiência e do conhecimento acumulado ao longo do tempo na atuação como bombeiro militar, enquanto também ressaltam a necessidade de uma renovação constante e a incorporação de novos talentos na equipe.

Em seguida, foi indagado se o profissional teria, durante sua vida profissional, teria monitorado ou conduzido alguma vistoria de monitoramento de segurança estrutural de barragem no exercício de suas funções. Nesse questionamento, metade dos entrevistados alegaram nunca terem atuado nessa área (50%), no entanto parte relevante dos profissionais (49,4%) afirmam já ter tido essa experiência e apenas uma parcela bem pequena (0,06%) afirmaram não saber se atuaram na área. Esses dados revelam uma distribuição interessante

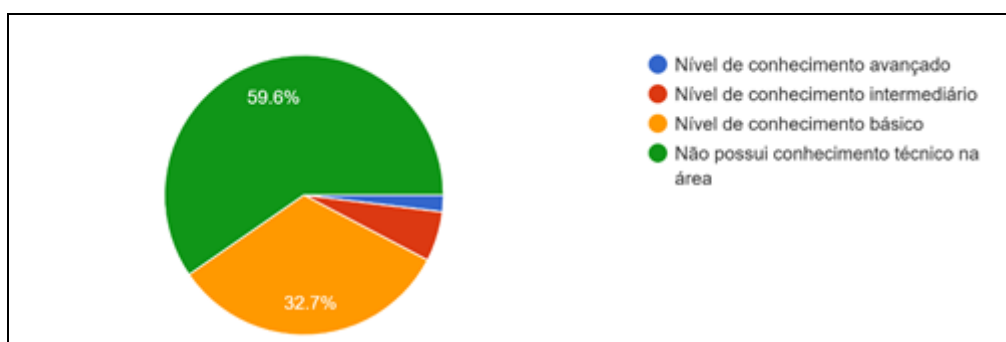
em relação à experiência dos entrevistados na realização de vistorias de monitoramento de segurança estrutural de barragens.

Conforme descrito por Pacheco (2018), as vistorias são fundamentais para identificar potenciais problemas de segurança e prevenir desastres em barragens. Surpreendentemente, metade dos entrevistados relatou nunca ter atuado nessa área, sugerindo uma lacuna significativa na experiência prática desses profissionais em monitoramento de segurança estrutural de barragens. Por outro lado, quase metade dos entrevistados afirmou já ter tido essa experiência, o que é crucial para garantir a segurança das barragens e prevenir possíveis desastres. Esses resultados destacam a importância de fortalecer a formação e o treinamento dos bombeiros militares em relação ao monitoramento de segurança estrutural de barragens (Santos, *et al.* 2019). É essencial que esses profissionais estejam devidamente preparados para identificar e avaliar possíveis riscos em barragens, contribuindo para a segurança da população e do meio ambiente.

3.2 Curso de especialização em segurança de barragens – uma proposta formativa

Quando indagados sobre baseados em qual é o nível de conhecimento técnico dos entrevistados para realizar vistorias de segurança estrutural de barragens de forma exitosa, 59,6% alegam não apresentar conhecimentos técnicos básicos de atuação na área, seguido de 32,7% que alegam ter conhecimentos básicos, 5,5 % alegou ter conhecimento intermediário e apenas 1,2 % possuem conhecimento avançado sobre a temática. Esses dados podem ser visualizados abaixo.

Gráfico 2 – Sobre o nível de conhecimento dos bombeiros militares para realizar vistoria estrutural em barragens

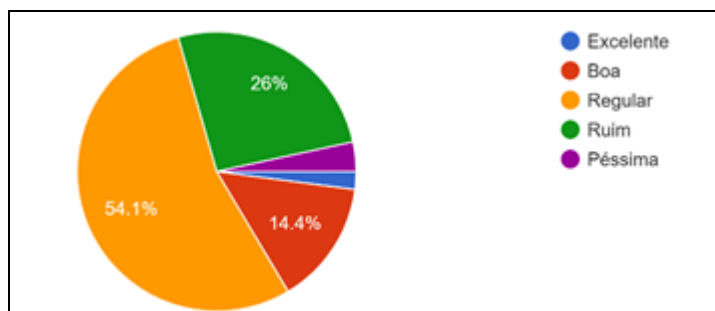


Fonte: O Autor (2024).

A análise dos dados revela uma preocupante lacuna no nível de conhecimento técnico dos entrevistados para realizar vistorias de segurança estrutural de barragens, conforme discutido por Santos et al. (2019). A maioria expressiva, correspondente a alegou não possuir conhecimentos técnicos básicos na área, o que sugere uma falta de preparo substancial para lidar com as complexidades envolvidas no monitoramento de barragens. Isso é alarmante, considerando a importância crítica da segurança dessas estruturas para a proteção da vida e do meio ambiente.

Em seguida foi indagado sobre como consideravam a qualidade das vistorias de segurança estrutural de barragens realizadas pelo CMBGO no contexto atual. Na qual a maioria dos indagados (54,1%) consideram regular, em seguida (26%) consideram a vistoria ruim, seguidos de (14,4%) que consideram a vistoria boa, seguido dos entrevistados que a considera péssima (3%) e apenas uma pequena parcela considera excelente (2,5%), como pode ser observado no gráfico abaixo.

Gráfico 3 – Sobre a qualidade das vistorias realizadas



Fonte: O Autor (2024).

Ao analisar as percepções dos entrevistados sobre a qualidade das vistorias de segurança estrutural de barragens realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CMBGO), é possível observar uma avaliação predominantemente crítica, refletindo a necessidade de aprimoramentos nesse aspecto. A qualidade das vistorias de segurança em barragens é crucial para identificar potenciais riscos e prevenir desastres (Carvalho, 2017).

Os dados revelam que uma maioria significativa, considera a qualidade das vistorias como regular, sugerindo que há margem para melhorias na eficácia e na abrangência dessas inspeções. Por outro lado, é preocupante notar que 26% dos entrevistados classificam as vistorias como ruins, o que indica falhas mais sérias na condução desses processos de monitoramento. Esses dados ressaltam a importância de investimentos em capacitação, recursos e procedimentos adequados para melhorar a qualidade das vistorias de segurança

estrutural de barragens realizadas pelo CBMGO, visando garantir a segurança das estruturas e a proteção da população e do meio ambiente.

Na sequência, quando questionados sobre se a falta de capacitação técnico-científica influenciaria na qualidade das vistorias de segurança estrutural das barragens realizadas pelo CBMGO, a maioria expressiva (98,1%) acredita que sim. Essa percepção está alinhada com o que é discutido por diversos autores, como Santos et al. (2019) que destacam a importância da capacitação técnica e científica para garantir a eficácia e a precisão das vistorias em barragens.

O fato de que uma maioria expressiva entrevistados, acreditarem que a falta de capacitação influencia negativamente na qualidade das vistorias ressalta a necessidade urgente de investimentos em programas de formação e desenvolvimento profissional para os bombeiros militares responsáveis por essa atividade. Esses resultados destacam a importância de se promover a educação continuada e o acesso a informações atualizadas sobre técnicas de inspeção e monitoramento de barragens, visando garantir a segurança das estruturas e prevenir potenciais desastres. Na oportunidade, foram questionados os principais benefícios da oferta de um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragem para sociedade, os entrevistados poderiam julgar cada alternativa em específico, podendo marcar mais de uma alternativa. Os resultados podem ser apreciados abaixo:

Tabela 1 – Sobre os benefícios da oferta de um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragem

Benefícios	%
Melhorias na capacitação técnica dos bombeiros, permitindo inspeções mais eficientes e precisas nas barragens.	90,8%
Redução do risco de desastres relacionados ao rompimento de barragens devido a uma fiscalização mais detalhada e qualificada.	77,8%
Padronização dos procedimentos de inspeção, garantindo maior consistência e confiabilidade nos resultados.	76,5%
Aumento da confiança da população na capacidade do CBMGO em lidar com situações de emergência envolvendo barragens.	52%
Contribuição para o desenvolvimento de uma cultura de prevenção e segurança em relação às barragens, educando a sociedade sobre os riscos e medidas preventivas.	59%
Fortalecimento da atuação do CBMGO como órgão de proteção civil, aumentando sua eficácia na preservação da vida e do meio ambiente.	71%
Estabelecimento de parcerias e intercâmbios de conhecimento com outras	56%

instituições nacionais e internacionais especializadas em segurança de barragens.	
Possibilidade de identificação precoce de problemas e vulnerabilidades nas estruturas das barragens, evitando possíveis tragédias e danos ambientais.	77%
Ampliação das oportunidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no campo da segurança de barragens, beneficiando não apenas o CBMGO, mas toda a sociedade.	76%

Fonte: O Autor (2024).

A análise dos dados revela uma percepção positiva por parte dos entrevistados sobre os principais benefícios da oferta de um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragem para a sociedade. Esses resultados corroboram com a literatura existente, destacando a importância de programas de capacitação e desenvolvimento profissional para garantir a segurança e a eficiência das operações relacionadas a barragens.

A maioria expressiva dos entrevistados reconhecem que a oferta desse curso contribuiria para melhorar a capacitação técnica dos bombeiros, possibilitando inspeções mais eficientes e precisas nas barragens. Essa percepção está alinhada com o que é discutido por Rodrigues et al. (2020), que ressalta a importância da formação especializada para garantir a competência técnica dos profissionais envolvidos na fiscalização e monitoramento de barragens.

Além disso, a redução do risco de desastres relacionados ao rompimento de barragens, é um benefício crucial que evidencia a importância de uma fiscalização mais detalhada e qualificada. Outros benefícios apontados pelos entrevistados, como a padronização dos procedimentos de inspeção, o fortalecimento da atuação do CBMGO como órgão de proteção civil, a contribuição para o desenvolvimento de uma cultura de prevenção e segurança, e a ampliação das oportunidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, refletem a importância abrangente e multifacetada de um curso de especialização nessa área.

Esses resultados destacam a necessidade e a relevância de investimentos em programas de capacitação e formação especializada para os profissionais envolvidos na segurança de barragens, visando garantir a proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio público.

Em seguida, foi indagado sobre os possíveis temas que deveriam ser contemplando nesse curso formativo, esses dados foram sintetizados na tabela abaixo:

Tabela 2 – Sobre os conhecimentos essenciais a serem ofertados em um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragem

Conhecimentos essenciais	%
Legislação e normas relacionadas à segurança de barragens.	88%
Geologia e geotecnia aplicadas à engenharia de barragens.	72%
Hidrologia e hidráulica de barragens.	73%
Mecânica dos solos e fundações de barragens.	76%
Projetos de barragens: concepção, dimensionamento e construção.	76%
Instrumentação e monitoramento de barragens.	76%
Gestão de riscos e análise de segurança de barragens.	73%
Inspeção e avaliação de danos em barragens.	72%
Manejo de emergências e planos de contingência em caso de desastres.	72%
Comunicação de riscos e engajamento comunitário em áreas próximas a barragens.	57%
Aspectos ambientais e socioeconômicos relacionados à segurança de barragens.	57%
Tecnologias de prevenção e mitigação de desastres em barragens.	55%
Estudos de casos e análise de acidentes históricos em barragens.	70%
Atualizações sobre avanços tecnológicos e tendências na área de segurança de barragens.	74%
Práticas de gestão e administração de riscos em segurança de barragens.	52%

Fonte: O Autor (2024).

A análise dos dados sobre os conhecimentos essenciais a serem oferecidos em um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragem revela uma compreensão abrangente das necessidades de formação dos profissionais envolvidos nessa área. A legislação e as normas relacionadas à segurança de barragens são identificadas como o conhecimento mais essencial, com 88% dos entrevistados reconhecendo sua importância. Essa percepção está alinhada com as diretrizes estabelecidas por instituições reguladoras, como a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que estabelecem os requisitos legais e técnicos para a segurança de barragens.

Em seguida, a geologia e geotecnia aplicadas à engenharia de barragens, a hidrologia e hidráulica de barragens, a mecânica dos solos e fundações de barragens, e os projetos de barragens são identificados como conhecimentos essenciais por aproximadamente 70% a 80% dos entrevistados. Esses conhecimentos técnicos são fundamentais para compreender as características do terreno, os processos hidrológicos e hidráulicos, e os princípios de projeto e

construção de barragens de forma segura e eficaz, conforme discutido por Carvalho et al. (2017).

Além disso, a instrumentação e monitoramento de barragens, a gestão de riscos e análise de segurança, a inspeção e avaliação de danos em barragens, os estudos de casos e análise de acidentes históricos em barragens são reconhecidos como conhecimentos essenciais por mais de 70% dos entrevistados. Essa ênfase na compreensão dos riscos, na capacidade de monitorar e avaliar a segurança das barragens, e na aprendizagem com eventos passados é fundamental para garantir uma abordagem proativa na gestão de barragens (Pacheco, 2018).

No entanto, alguns aspectos como a comunicação de riscos e engajamento comunitário e os aspectos ambientais e socioeconômicos relacionados à segurança de barragens são identificados como menos essenciais, com aproximadamente 57% dos entrevistados reconhecendo sua importância. Isso destaca a necessidade de uma abordagem mais inclusiva na gestão de barragens, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também as dimensões sociais, econômicas e ambientais envolvidas, como discutido por Santos et al. (2020).

E por fim, foi indagado aos entrevistados se os mesmos teriam alguma contribuição adicional a realizar sobre a possibilidade de criação de um curso de especialização sobre a temática em questão. As contribuições dos entrevistados fornecem uma visão diversificada sobre a criação do curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragem, refletindo diferentes perspectivas e preocupações relacionadas à capacitação dos profissionais envolvidos nessa área.

Na sequência surgiram os seguintes posicionamentos: *“A capacitação é importante, contudo creio q o CBMGO não pode ficar responsável por fiscalizar, mas apenas conhecer mais sobre o assunto para lidar com emergências e saber participar de discussões com conhecimento de causa.”* (E1). Essa fala destaca a importância da capacitação dos bombeiros militares para lidar com emergências relacionadas a barragens, mas ressalta a necessidade de separar a responsabilidade pela fiscalização, sugerindo que o CBMGO deve estar preparado para agir em situações de crise, mas não necessariamente ser responsável pela fiscalização rotineira das barragens.

Em seguida outro entrevistado contribui:

“Este curso traria a possibilidade de expansão de conhecimento àqueles militares que atuam nas regiões que possuem barragens de resíduos e também àqueles que desenvolvem ações de defesa civil. Possibilitaria

também o mapeamento dos riscos e criaria uma rotina otimizada de fiscalização.” (E2)

A segunda contribuição (E2) enfatiza os benefícios que o curso de especialização traria para os militares que atuam em regiões com barragens, destacando a importância do mapeamento de riscos e da otimização da fiscalização. Na sequência a terceira contribuição remete a atribuição dessas ações a outro profissional *“Engenheiros civis já tem capacitação técnica na graduação que poderá ser aproveitada para o fim a que se destina o curso. Inclusive para aferição de riscos.” (E3)*. Assim o entrevistado destaca que os engenheiros civis já possuem capacitação técnica na graduação que pode ser aproveitada para os fins do curso de especialização. Essa visão ressalta a importância do conhecimento prévio dos profissionais envolvidos na segurança de barragens e sugere que o curso de especialização pode complementar e aprimorar essa formação básica.

E, por fim, há de se considerar as seguintes falas:

“Parabéns pela pesquisa, pois é de suma importância, tendo em vista que desastres envolvendo barragens causa grande prejuízo sejam eles de perda de vidas humanas, danos ao meio ambiente e prejuízos econômicos. No CBMGO quando ingressei acompanhei o caso de um bombeiro militar que em deslocamento para ocorrência na cidade de Caldas Novas, teve sua vida ceifada decorrente do rompimento de uma barragem que devido as fortes chuvas levou parte da pista e o bombeiro não viu e veio a sofrer o acidente e vir a óbito. Com essa pesquisa é um balizador para que se evite que tal situação possa acontecer e caso aconteça os danos sejam mínimos. Parabéns ao pesquisador pela escolha do tema.” (E4)

“Acredito que a avaliação da segurança estrutural de uma barragem deve ser realizada por um engenheiro qualificado para essa análise, semelhante ao que acontece em construções edificadas. O Corpo de Bombeiros poderia ter conhecimento sobre a legislação relacionada ao tema e aspectos visuais para orientar a solicitação de avaliação por um profissional habilitado. Embora o conhecimento nessa área seja crucial, acredito que a especialização nesse tema acarretaria uma responsabilidade significativa, dada a complexidade dos riscos envolvidos. Além disso, é improvável que tenhamos expertise técnica abrangente, considerando os aspectos legais e a necessidade de uma formação específica” (E5)

As contribuições finais (E4 e E5) destacam a importância da pesquisa para evitar desastres envolvendo barragens e ressaltam a complexidade e a responsabilidade envolvida na avaliação da segurança estrutural das barragens. Essas contribuições evidenciam a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e especializada na gestão de barragens,

reconhecendo a importância da formação técnica e legal para garantir a segurança das estruturas. Portanto, as contribuições dos entrevistados destacam a importância de uma abordagem colaborativa na gestão de barragens, enfatizando a necessidade de capacitação técnica e legal para os profissionais envolvidos e ressaltando a complexidade e os desafios envolvidos na segurança estrutural das barragens.

Nesse sentido, evidencia-se a necessidade formativa desses profissionais que mesmo não sendo os principais responsáveis legais pelas vistorias, estão diretamente envolvidos tanto na questão da vistoria e inspeção das barragens bem como socorro em caso de desastres envolvendo essas barragens. Assim, faz-se necessário uma formação qualitativa e significativa para esses profissionais que estão diretamente envolvidos nessas questões e, que, na maioria das vezes atuam nos momentos mais críticos, o de desastres ambientais que ocorrem muitas vezes por imperícia dos órgãos competentes.

4. CONCLUSÃO

A gestão e segurança de barragens no Brasil apresentam desafios significativos que demandam a atuação eficaz dos órgãos competentes, especialmente dos corpos de bombeiros militares, que são legalmente responsáveis pelas ações de proteção e defesa civil nos estados e no Distrito Federal. Toda a legislação que versa sobre proteção e defesa civil, seja na esfera federal ou estadual, ressalta a importância da prevenção, mitigação de riscos, preparação e resposta, evidenciando a necessidade de coordenação entre os diferentes níveis de governo e órgãos envolvidos.

No contexto específico de Goiás, o Cadastro de Barragens realizado pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) reflete a preocupação crescente com a segurança dessas estruturas. A legislação brasileira estabelece órgãos fiscalizadores responsáveis pela segurança das barragens, com destaque para a Lei Federal nº 12.334, que define princípios e diretrizes para garantir a segurança dessas estruturas.

No âmbito estadual, a Política Estadual de Segurança e Eficiência de Barragens (PESB) atribui ao órgão ambiental estadual competente a regulação e fiscalização das barragens, com a necessidade de informar às entidades do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil sobre ações de fiscalização e não conformidades. Diante desse cenário, cabe aos corpos de bombeiros militares, em coordenação com outros órgãos competentes, realizar ações de prevenção, mitigação, preparação e resposta a desastres envolvendo barragens, visando garantir a segurança da população e do meio ambiente em Goiás.

A avaliação da formação dos bombeiros militares para lidar com desastres envolvendo barragens é um tema de extrema relevância, especialmente considerando os riscos potenciais associados a essas estruturas. Através da análise dos dados obtidos por meio de um questionário semiestruturado aplicado a 156 profissionais, foi possível identificar lacunas significativas no conhecimento técnico dos bombeiros militares em relação ao monitoramento e segurança estrutural de barragens. Os resultados revelam uma distribuição diversificada em relação ao perfil dos entrevistados, com uma proporção significativa de profissionais com mais de 20 anos de experiência na corporação, sugerindo uma presença forte de conhecimento acumulado ao longo do tempo.

No entanto, também foi observado que uma parcela considerável dos entrevistados está na faixa intermediária de experiência, indicando a necessidade de uma renovação constante e a incorporação de novos talentos na equipe. A análise dos dados evidencia uma lacuna preocupante no nível de conhecimento técnico dos bombeiros militares para realizar vistorias de segurança estrutural de barragens, o que sugere uma falta de preparo substancial para lidar com as complexidades envolvidas no monitoramento dessas estruturas.

Além disso, a percepção dos entrevistados sobre a qualidade das vistorias realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CMBGO) indica a necessidade de aprimoramentos significativos nesse aspecto. Diante desses desafios, a oferta de um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragem surge como uma proposta formativa relevante e necessária. Os benefícios identificados pelos entrevistados incluem melhorias na capacitação técnica dos bombeiros, redução do risco de desastres, padronização dos procedimentos de inspeção, aumento da confiança da população, entre outros.

Os conhecimentos essenciais a serem contemplados nesse curso abrangem uma variedade de áreas, desde legislação e normas relacionadas à segurança de barragens até gestão de riscos, análise de segurança e aspectos ambientais e socioeconômicos. Essa abordagem multidisciplinar reflete a complexidade e os desafios envolvidos na segurança estrutural das barragens, ressaltando a importância de uma formação abrangente e especializada para os profissionais envolvidos.

As contribuições dos entrevistados enfatizam a importância da pesquisa para evitar desastres envolvendo barragens e ressaltam a complexidade e a responsabilidade envolvida na avaliação da segurança estrutural dessas estruturas. Portanto, conclui-se que a oferta de um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragem é

uma iniciativa fundamental para garantir a segurança da população e do meio ambiente diante dos desafios apresentados por essas estruturas.

REFERÊNCIAS

ANA. **Agência Nacional de Águas**. Segurança de Barragem. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/barragens>. Acesso em mai. de 2024.

BARRETO, Kattia. Número de barragens cadastradas em Goiás chega a 10 mil. **Agência Cora Coralina de Notícias**, Goiânia, 19 out. 2023. Disponível em: <https://agenciadoradenoticias.go.gov.br/100573-numero-de-barragens-cadastradas-em-goias-chega-a-10-mil> Acesso em: 19 mar. 2024

BRASIL. **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico**. Portal SNISB. 2024. Disponível em: <https://www.snisb.gov.br/portal-snisb/inicio>. Acesso em: 17 jun. 2024.

BRASIL. **Lei n. 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112334.htm. Acesso em: 17 jun. 2024.

BRASIL. **Lei federal nº 12.608**, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 11 abr. 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.334**, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112334.htm. Acesso em: abr. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.751**, de 12 de dezembro de 2023. Institui a Lei Orgânica Nacional das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 3.651, n. 66, p. 6009, 13 dez. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Módulo 4 – Estratégia de Gestão de Risco de Desastres. Brasília. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/clima/arquivos/pna_estrategia_de_gestao_de_risco_de_desastres.pdf. Acesso em: 15 mai. 2024.

CARVALHO, R. S. **Gestão de Desastres: Princípios e Práticas**. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

CARVALHO, R. S. **Segurança de Barragens: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2017.

CBMGO. **Manual Operacional de Bombeiros: Defesa Civil**. Goiânia, GO, 2018. 11 p. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/MOB-DEFESA-CIVIL.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2024.

COLLISCHONN, Walter. **Análise do Rompimento Hipotético da Barragem de Ernestina - RS**. 1997. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 1997.

GOLFEDO-FILHO, Alberto Ricardo. **Inspeção e avaliação da segurança de barragens de terra e enrocamento**. Ilha Solteira, s/n, 2023.

GOIÁS. **Constituição do Estado de Goiás**, de 05 de outubro de 1989. Atualizada até a Emenda Constitucional nº 74, de 15 de dezembro de 2022. Assembleia Legislativa do Estado de Goiás. Goiânia, 04 dez. 2023.

GOIÁS, Corpo de Bombeiros Militar do Estado de. **Planejamento Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás 2022 – 2031**. Comitê de Planejamento Estratégico. Goiânia. Set. 2023.

GOIÁS. **Governo do Estado. Cadastro de barragens de Goiás oferece oportunidade de regularização aos empreendedores**, 2019. Disponível em: <https://goias.gov.br/cadastro-de-barragens-de-goias-oferece-oportunidade-de-regularizacao-aos-empresendedores/> Acesso em 02 Mai. 2024.

GOIÁS. **Lei n. 20.758, de 30 de janeiro de 2020**. Estabelece a Política Estadual de Segurança e Eficiência de Barragens - PESB, e dá outras providências. Disponível em: <https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20100981/pdf>. Acesso em: 17 jun. 2024.

GOIÁS. **Portal do Meio Ambiente: Sistema Integrado de Informações sobre Recursos Hídricos de Goiás - SIRHGO**. 2024. Disponível em: <https://portal.meioambiente.go.gov.br/transparencia-web/sirhgo>. Acesso em: 17 jun. 2024.

GOIÁS. **Segurança de Barragens**. Goiânia, 2024. Disponível em: <https://goias.gov.br/meioambiente/seguranca-de-barragens/>. Acesso em: 19 mar. 2024.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, p. 189-206, 2003.

LASCHEFSKI, Klemens Augustinus. **Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG):** Desastres como meio de acumulação por despossessão. *Revista Ambientes*. Volume 2, Número 1, 2020, pp. 98-143.

MENDES, C. **Gestão de riscos e planos de emergência em barragens: diretrizes para a atuação dos bombeiros**. Brasília: Editora Nacional de Segurança Pública, 2017.

PACHECO, P. R. Segurança de Barragens: Uma análise crítica das vistorias de segurança. *Revista Brasileira de Engenharia Civil*, v. 22, n. 3, p. 358-367, 2018.

PINTO, F. **Emergências em barragens: aspectos técnicos e operacionais para a atuação dos bombeiros**. São Paulo: Editora Técnica, 2016.

SANTOS, A. L.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, M. A. Formação de Bombeiros Militares para Atuação em Desastres de Barragem: Uma Revisão Integrativa. **Revista de Ciências Aplicadas**, v. 15, n. 2, p. 127-136, 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA DE BARRAGENS – SNISB. SNISB, © 2024. Consultar barragens. Disponível em< <https://www.snisb.gov.br/portal-snisb/consultar-barragem>. >Acesso em: 2 mai. de 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA DE BARRAGENS – SNISB. SNISB, © 2024. Entenda as classificações. Disponível em< <https://www.snisb.gov.br/portal-snisb/entenda-classificacoes>. >Acesso em: 2 mai. de 2024.

SULAIMAN, H. **Treinamento de Habilidades para Socorristas em Eventos Catastróficos**. São Paulo: Editora Ciência e Saúde, 2014.

ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada **“PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM VISTORIA E MONITORAMENTO DE SEGURANÇA ESTRUTURAL DE BARRAGENS NO ÂMBITO DO CBMGO”**. Meu nome GUILHERME ANTÔNIO LISITA, sou o (a) pesquisador (a) responsável e minha área de atuação é a segurança pública. Esclareço que, em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, o senhor (a) não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail guilherme.lisita@hotmail.com ou por contato(s) telefônico(s): (62)9929982605, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. A presente pesquisa tem como objetivo geral: analisar a relevância da promoção do curso de especialização no âmbito do CBMGO que propicie capacitação, nivelamento de conhecimentos e padronização das vistorias técnicas de segurança estrutural de barragens, como ação preventiva de proteção e defesa civil. Assim, os procedimentos a serem realizados serão os seguintes: o (a) senhor (a) será entrevistado por meio de um questionário semiestruturado, que será encaminhado em formato digital (google forms) e para isso deverá reservar um período de dez minutos para responder o questionário. O Consentimento será previamente apresentado e, caso concorde em participar, será considerado anuência quando responder ao questionário. Não haverá gastos adicionais para os participantes dessa pesquisa. Em caso de danos, o senhor (a) tem o direito de pleitear indenização, conforme previsto em Lei. O seu nome não será divulgado, estando garantido o sigilo que assegure a privacidade e o anonimato. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. Os riscos mínimos conhecidos são a possibilidade de constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados, bem como receio de não saber responder ou de ser identificado. No entanto, o senhor (a) terá o direito assegurado de não responder as perguntas que achar pertinente, sem qualquer penalidade, sendo assegurado o anonimato das respostas. Como benefícios será disponibilizado à comunidade acadêmica e militar o estudo sistematizado dessa vivência com possíveis resultados favoráveis, estimulando o reconhecimento da segurança pública. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos. Pode haver necessidade de utilização dos dados coletados em pesquisas futuras, desde que seja feita nova avaliação pelo Comando Geral.

ANEXO II – QUESTIONÁRIO

Caro Bombeiro Militar,

Agradecemos por participar desta pesquisa, que visa avaliar a viabilidade e necessidade da criação de um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragens no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO). Suas respostas são fundamentais para entendermos as demandas e expectativas dos bombeiros em relação a essa proposta. Por favor, responda às perguntas a seguir de forma sincera e objetiva.

Informações gerais:

1. Qual é o seu posto ou graduação no Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás?

- ☐ Soldado
- ☐ Cabo
- ☐ Terceiro Sargento
- ☐ Segundo Sargento
- ☐ Primeiro Sargento
- ☐ Subtenente
- ☐ Segundo Tenente
- ☐ Primeiro Tenente
- ☐ Capitão
- ☐ Major
- ☐ Tenente-Coronel
- ☐ Coronel

2. Há quanto tempo o sr. (a) atua como bombeiro militar?

- ☐ Menos de cinco anos.
- ☐ Entre 5 e 10 anos.
- ☐ Entre 11 e 15 anos.
- ☐ Entre 16 e 20 anos.

☐ mais de 20 anos.

3. Durante a sua carreira profissional, já participou ou conduziu alguma vistoria ou monitoramento de segurança estrutural de barragem, no exercício de suas funções?

☐ sim

☐ não

☐ não sabe informar

4. O Sr.(a) já exerceu a função de Coordenador Regional ou Operacional de alguma Regional de Proteção e Defesa Civil (REDEC)?

☐ sim

☐ não

☐ não sabe informar

Qualidade das Vistorias de Segurança Estrutural de Barragens:

5. Qual é o nível de conhecimento técnico que o Sr.(a) possui para realizar vistorias de segurança estrutural de barragens?

☐ Nível de conhecimento avançado

☐ Nível de conhecimento intermediário

☐ Nível de conhecimento básico

☐ Não possui conhecimento técnico na área

6. Na sua opinião, qual é a qualidade das vistorias de segurança estrutural de barragens realizadas pelo CBMGO atualmente?

☐ Excelente

☐ Boa

☐ Regular

☐ Ruim

☐ Péssima

7. O Sr.(a) acredita que a falta de capacitação técnico-científica influencia na qualidade das vistorias de segurança estrutural de barragens realizadas pelo CBMGO?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei

Capacitação e Monitoramento de Barragens:

8. O Sr.(a) considera importante a criação de um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragens para os bombeiros militares do CBMGO?

- ☐ Sim, extremamente importante
- ☐ Sim, importante
- ☐ Não, pouco importante
- ☐ Não, não é necessário

9. Quais são, na sua opinião, os principais benefícios que um curso de especialização em vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragens poderia trazer para o CBMGO e para a sociedade? (pode marcar mais de uma opção)

- ☐ Melhorias na capacitação técnica dos bombeiros, permitindo vistorias mais eficientes e precisas nas barragens.
- ☐ Redução do risco de desastres relacionados ao rompimento de barragens devido a uma fiscalização mais detalhada e qualificada.
- ☐ Padronização dos procedimentos de vistoria, garantindo maior consistência e confiabilidade nos resultados.
- ☐ Aumento da confiança da população na capacidade do CBMGO em lidar com situações de emergência envolvendo barragens.
- ☐ Contribuição para o desenvolvimento de uma cultura de prevenção e segurança em relação às barragens, educando a sociedade sobre os riscos e medidas preventivas.
- ☐ Fortalecimento da atuação do CBMGO como órgão de proteção civil, aumentando sua eficácia na preservação da vida e do meio ambiente.
- ☐ Estabelecimento de parcerias e intercâmbios de conhecimento com outras instituições nacionais e internacionais especializadas em segurança de barragens.
- ☐ Possibilidade de identificação precoce de problemas e vulnerabilidades nas estruturas das barragens, evitando possíveis tragédias e danos ambientais.
- ☐ Ampliação das oportunidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no campo da segurança de barragens, beneficiando não apenas o CBMGO, mas toda a sociedade.
- ☐ Outros: _____

10. Quais temas ou tópicos o Sr.(a) considera essenciais para serem abordados neste curso de especialização? (pode marca mais de uma opção)

- ☐ Legislação e normas relacionadas à segurança de barragens.
- ☐ Geologia e geotecnia aplicadas à engenharia de barragens.
- ☐ Hidrologia e hidráulica de barragens.
- ☐ Mecânica dos solos e fundações de barragens.

- () Projetos de barragens: concepção, dimensionamento e construção.
- () Instrumentação e monitoramento de barragens.
- () Gestão de riscos e análise de segurança de barragens.
- () Inspeção e avaliação de danos em barragens.
- () Manejo de emergências e planos de contingência em caso de desastres.
- () Comunicação de riscos e engajamento comunitário em áreas próximas a barragens.
- () Aspectos ambientais e socioeconômicos relacionados à segurança de barragens.
- () Tecnologias de prevenção e mitigação de desastres em barragens.
- () Estudos de casos e análise de acidentes históricos em barragens.
- () Atualizações sobre avanços tecnológicos e tendências na área de segurança de barragens.
- () Práticas de gestão e administração de riscos em segurança de barragens.

- () Outros: _____

11. O Sr.(a) tem alguma sugestão ou comentário adicional relacionado à proposta de criação deste curso?

ANEXO III – OFÍCIO DA SEMAD

15/05/2024, 22:36

SEI\GOVERNADORIA - 60272156 - Ofício



OFÍCIO Nº 2717/2024/SEMAD

GOIANIA, 15 de maio de 2024.

Ao Senhor Capitão
 Guilherme Antônio Lisita CAP QOC BM
 2º Batalhão Bombeiro Militar
 Rua 17, quadra 24, lote 13 - Setor Aeroviário
 CEP: 74.435-250 - Goiânia/GO

Assunto: Informações

Senhor Capitão,

Em atendimento à solicitação presente no Ofício 24091 (59858632), seguem as informações solicitadas:

1. Qual é a quantidade de servidores da SEMAD que efetivamente atuam nas fiscalizações de barragens?

R: Atualmente na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, temos **7** servidores atuando efetivamente nas fiscalizações de Segurança de Barragens, estes lotados na Gerência de Segurança de Barragens desta pasta.

2. Qual é a quantidade de servidores da SEMAD que possuem capacitação técnica para realizar fiscalizações em barragens?

R: A Portaria 281 de 01 de Dezembro de 2021, designou **109** servidores capacitados tecnicamente para o desempenho de atividades de fiscalização ambiental, Recursos Hídricos e Segurança de Barragens. Recentemente foi realizado o Curso de Fiscalização Ambiental (CFA) que capacitou **42** novos servidores para atividades de Fiscalização Ambiental, Recursos Hídricos e Segurança de Barragens e mais **35** servidores encontram-se em fase de capacitação. A Semad conta assim com um total de **151** servidores capacitados e **35** em fase de capacitação técnica para realizar fiscalizações em barragens.

Ressalta-se que a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD conta ainda com **3** servidores Pós-graduados pela Universidade Federal da Bahia em Segurança de Barragens para Usos Múltiplos.

Respeitosamente,

ROBSON DISARZ
 Subsecretário de Licenciamento, Fiscalização e Controle Ambiental



Documento assinado eletronicamente por **MARCELO MARTINES SALES**, **Superintendente**, em 15/05/2024, às 15:33, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



Documento assinado eletronicamente por **JONATAS SINANDE MENDONÇA**, **Gerente**, em 15/05/2024, às 15:54, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.

15/05/2024, 22:38

SEI/GOVERNADORIA - 60272156 - Ofício



Documento assinado eletronicamente por **ROBSON DISARZ, Subsecretário (a)**, em 15/05/2024, às 17:44, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **60272156** e o código CRC **8EF79B0D**.

**APÊNDICE 1 – PROPOSTAS CURRICULARES DE CURSO DE
ESPECIALIZAÇÃO EM VISTORIA E MONITORAMENTO DE SEGURANÇA
ESTRUTURAL DE BARRAGENS E DE CURSO DE CAPACITAÇÃO EM VISTORIA
E MONITORAMENTO DE SEGURANÇA ESTRUTURAL DE BARRAGENS**

I - 1ª PROPOSTA

Público-alvo: Bombeiros Militares que atuam na proteção e defesa civil e servidores públicos dos órgãos fiscalizadores de barragens.

Considerando-se a pesquisa realizada e os conhecimentos que se revelaram necessários à formação dos bombeiros militares para a atuação junto a vistoria e monitoramento de segurança estrutural de barragens, de maneira mais ampla e aprofundada, foi organizada abaixo a seguinte relação, considerando um possível curso de especialização, podendo ser uma pós-graduação *lato sensu*, com carga horária mínima de 360 horas e máxima de 420 horas. Segue abaixo a proposta de conteúdo programático:

Disciplina	Conteúdo Programático	Carga Horária
Regularização de barragens	• Licenciamento ambiental: estudo dos aspectos ambientais, socioeconômicos e de saúde pública relacionados à segurança de barragens • Autorização de direito de uso de recursos hídricos (outorga) • Cadastro de segurança de barragens	30 horas-aula
Legislação e normas relacionadas à segurança de barragens	• Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB – Lei nº 14.066/2020 • Resolução CNRH 143/2012 • Resolução CNRH 144/2012 • Política Estadual de Eficiência e Segurança de Barragens – PESB – 20.758/2020. • IN 01/2020 SEMAD • Política Nacional de Defesa Civil – PNPDEC - Lei 12.608/2012	30 horas-aula
Geologia e geotecnia	• Noções de geologia e geotecnia • Noções de composição de solo em	30 horas-

aplicadas à engenharia de barragens	barragens de terra e de concreto	aula
Hidrologia e hidráulica de barragens	• Noções de hidrologia envolvendo barragens • Noções sobre hidráulica envolvendo barragens	30 horas-aula
Mecânica dos solos e fundações de barragens	• Percolação de água através dos solos • Estabilidade de taludes • Empuxos de terra e muros de arrimo • Capacidade de carga dos solos	45 horas-aula
Projetos de barragens: concepção, dimensionamento e construção	• Noções gerais sobre projetos de barragens • Elementos base e estudos gerais de projetos • Estudo das barragens de aterro e barragens de concreto e outras estruturas • Órgãos extravasores e de operação • Reservatório e área a jusante	45 horas-aula
Instrumentação e monitoramento de barragens	• Conceitos gerais sobre instrumentação • Técnicas de inspeção e monitoramento de barragens • Gestão de riscos e análise de segurança de barragens • Avaliação de danos em barragens	30 horas-aula
Plano de Segurança (PSB) e Plano de Ação de Emergência (PAE)	• Noções gerais sobre o Plano de Segurança em barragens • Estudo para a elaboração de Plano de Ação de Emergência (PAE) • Comunicação de riscos e políticas de engajamento comunitário em áreas próximas a barragens	30 horas-aula
Tecnologias de prevenção e mitigação de desastres em barragens	• Medidas gerais para a prevenção de desastres envolvendo barragens • Estudo das tecnologias de prevenção, monitoramento e mitigação de desastres em barragens • Atualizações sobre avanços tecnológicos e tendências na área de segurança de barragens	30 horas-aula
Prática de gestão e administração de riscos em segurança de barragens	• Estudos de casos e análise de acidentes históricos em barragens • Visita para a inspeção <i>in loco</i> de barragens • Elaboração de planos de acompanhamento e intervenções em	60 horas-aula

	barragens	
	TOTAL	360 horas-aula

As disciplinas contariam com carga horária teórica e prática no intuito de garantir uma formação concisa e coerente com as atividades desempenhadas pelo Corpo de Bombeiros e ainda compatível com as responsabilidades que lhe são atribuídos.

II - 2ª PROPOSTA

Público-alvo: Todos os bombeiros militares do estado de Goiás e demais órgãos públicos.

A 2ª proposta, caso não haja interesse na anterior, seria de um Curso de Capacitação em Vistoria e Monitoramento de Segurança Estrutural de Barragens, com o conteúdo programático mais simplificado, de maneira similar ao “Curso de Inspeção em Segurança de Barragens de Usos Múltiplos” ofertado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). Desta forma, a carga horária deste curso seria em torno de 50 horas-aula. Segue abaixo a proposta de conteúdo programático:

Disciplina	Conteúdo Programático	Carga Horária
Introdução às barragens	- Histórico das barragens - Conceitos e composições de barragens - Classificação de barragens	05 horas-aula
Legislação e normas relacionadas à segurança de barragens	- Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB – Lei nº 14.066/2020 - Resolução CNRH 143/2012 - Resolução CNRH 144/2012 - Política Estadual de Eficiência e Segurança de Barragens – PESB – 20.758/2020.	05 horas-aula
Plano de segurança e revisão periódica de barragens	- Estudo dos planos de segurança e relatórios de segurança de barragens (base legal, síntese das informações coletadas, processo de elaboração) - Gestão de riscos e análise de segurança de barragens	05 horas-aula

	• Avaliação de danos em barragens	
Barragens de Aterro	• Conceitos gerais sobre as barragens de aterro • Anomalias e acidentes em barragens de terra • Inspeção, instrumentação e monitoramento de barragens de terra • Inspeção de estruturas auxiliares	10 horas-aula
Estruturas Auxiliares; Noções de Hidrologia e Hidráulica	• Percolação de água através dos solos • Estabilidade de taludes • Noções de hidrologia e hidráulica aplicadas às barragens	05 horas-aula
Barragens de Concreto	• Conceitos gerais sobre as barragens de concreto • Anomalias e acidentes em barragens de concreto • Inspeção, instrumentação e monitoramento de barragens de concreto • Inspeção de estruturas auxiliares	05 horas-aula
Plano de Ação de Emergência (PAE)	• Noções gerais sobre o Plano de Segurança em barragens • Estudo para a elaboração de Plano de Ação de Emergência (PAE) • Comunicação de riscos e políticas de engajamento comunitário em áreas próximas a barragens	05 horas-aula
Prática de gestão e administração de riscos em segurança de barragens	• Estudos de casos e análise de acidentes históricos em barragens • Visita técnica para a inspeção <i>in loco</i> de barragens	10 horas-aula
TOTAL		50 horas-aula