

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

CAP QOBM/Comb. RAMON LAUTON ANDRADE



**AVALIAÇÃO DE RISCO E PROTOCOLOS OPERACIONAIS EM
MERGULHO DE RESGATE: ESTUDO PARA A ELABORAÇÃO DE
UMA NORMA DO CBMDF**

**BRASÍLIA
2026**

Cap. QOBM/Comb. RAMON **LAUTON** ANDRADE

**AVALIAÇÃO DE RISCO E PROTOCOLOS OPERACIONAIS EM
MERGULHO DE RESGATE: ESTUDO PARA A ELABORAÇÃO DE
UMA NORMA DO CBMDF**

Artigo científico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Orientador: Ten-Cel. QOBM/Comb. **PÉRSIO** MOREIRA DE ATAIDE RAMOS

BRASÍLIA
2026

Cap. QOBM/Comb. RAMON **LAUTON** ANDRADE

**AVALIAÇÃO DE RISCO E PROTOCOLOS OPERACIONAIS EM MERGULHO DE
RESGATE: ESTUDO PARA A ELABORAÇÃO DE UMA NORMA DO CBMDF**

Artigo científico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Eduardo Furquim Freire da Silva – Ten-Cel. QOBM/Comb.
Presidente

Daniel **Salomão** Frazão Cardoso – Ten-Cel. QOBM/Comb.
Membro

Emília Bernardes da Silva – Ten-Cel. RRm.
Membro

Persio Moreira de Ataíde Ramos – Ten-Cel QOBM/Comb.
Orientador

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

AUTOR: Cap. QOBM/Comb. Ramon Lauton Andrade

TÍTULO: Avaliação de Riscos e Protocolos Operacionais em Mergulho de Resgate: Estudo para a elaboração de uma Norma do CBMDF.

DATA DE DEFESA: 25/02/2026.

Acesso ao documento		
☐ Texto completo	☐ Texto parcial	☐ Apenas metadados
Em caso de autorização parcial, especificar a(s) parte(s) que deverá(ão) ser disponibilizadas:		

Licença
DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA O referido autor: a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade. b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder ao CBMDF os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o CBMDF, declara que cumpriram quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo. LICENÇA DE DIREITO AUTORAL Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Biblioteca da Academia de Bombeiro Militar disponibilizar meu trabalho por meio da Biblioteca Digital do CBMDF, com as seguintes condições: disponível sob Licença Creative Commons 4.0 International, que permite copiar, distribuir e transmitir o trabalho, desde que seja citado o autor e licenciante. Não permite o uso para fins comerciais nem a adaptação desta. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Ramon **Lauton** Andrade
Cap. QOBM/Comb.

AVALIAÇÃO DE RISCO E PROTOCOLOS OPERACIONAIS EM MERGULHO DE RESGATE: ESTUDO PARA A ELABORAÇÃO DE UMA NORMA DO CBMDF

O estudo analisa os riscos operacionais e ocupacionais associados à atividade de mergulho de resgate no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), à luz da gestão de riscos, com base na ABNT NBR ISO 31000:2018. A pesquisa adotou abordagem quantitativa, qualitativa e de comparação normativa, mediante triangulação entre levantamento documental de ocorrências registradas entre 2021 e 2025, questionário estruturado aplicado a mergulhadores da ativa e da reserva e análise de normas nacionais, internacionais e documentos institucionais correlatos. Os resultados evidenciam perfil operacional concentrado em águas interiores, com predomínio de buscas em lagos, lagoas, rios e canais. Entre as principais fontes de risco identificadas, destacam-se baixa visibilidade, aprisionamento, contaminação química e biológica, correnteza e profundidade associada à condução segura do mergulho. Também foram observadas vulnerabilidades relacionadas a reguladores, válvulas, sistemas de iluminação, comunicação com a superfície e redundância respiratória. No campo procedimental, verificou-se boa adesão a briefing e análise preliminar de risco, embora com uso irregular de checklists, atualização heterogênea de procedimentos operacionais padrão e realização ainda limitada de simulados. Com base nos achados, elaborou-se matriz de risco semiquantitativa para priorização das criticidades identificadas e subsidiaram-se diretrizes de aprimoramento normativo e procedimental voltadas à governança do risco, à capacitação, à definição de EPI/EPC por cenário e à manutenção de materiais. Conclui-se que o fortalecimento de controles institucionais, à luz da ISO 31000, pode contribuir para maior segurança do mergulhador e maior efetividade da resposta operacional no CBMDF.

Palavras-chave: mergulho de resgate; gestão de riscos; ISO 31000; segurança ocupacional; CBMDF.

RISK ASSESSMENT AND OPERATIONAL PROTOCOLS IN RESCUE DIVING: A STUDY FOR THE DEVELOPMENT OF A CBMDF STANDARD

This study analyzes the operational and occupational risks associated with rescue diving activities within the Federal District Fire Department of Brazil (CBMDF), from a risk management perspective based on ABNT NBR ISO 31000:2018. A quantitative, qualitative, and normative comparative approach was adopted, using triangulation among documentary research on incidents recorded between 2021 and 2025, a structured questionnaire applied to active and retired divers, and the analysis of national, international, and institutional standards and documents. The findings reveal an operational profile concentrated in inland waters, especially in lakes, lagoons, rivers, and channels. The main risk sources identified include low visibility, entrapment, chemical and biological contamination, currents, and depth as a condition affecting safe dive execution. Vulnerabilities were also observed in regulators, valves, lighting systems, surface communication, and breathing gas redundancy. Regarding procedures, the study found good adherence to briefings and preliminary risk analysis, although with irregular use of checklists, uneven updating of standard operating procedures, and still limited use of realistic drills. Based on these findings, a semi-quantitative risk matrix was developed to prioritize the identified critical issues and to support normative and procedural improvement guidelines focused on risk governance, training, scenario-based PPE/CPE requirements, and equipment maintenance. It is concluded that strengthening institutional controls, in line with ISO 31000, may contribute to diver safety and to the effectiveness of rescue diving operations within the CBMDF.

Keywords: rescue diving; risk management; ISO 31000; occupational safety; CBMDF.

1. INTRODUÇÃO

O mergulho de resgate do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) atua em todo o DF, no entorno e, quando demandado, em outras regiões, expondo suas equipes a ambientes heterogêneos (lagos, represas, rios e estruturas artificiais) e a um amplo espectro de riscos operacionais e ocupacionais. O histórico do serviço registra agravos à saúde e grande diversidade de ocorrências, o que evidencia a necessidade de gestão sistemática de riscos e de padronização de procedimentos. Em que pese a existência de iniciativas e Procedimentos Operacionais Padrões (POPs) pontuais, persiste uma lacuna organizacional: inexistência, no âmbito do CBMDF, uma norma institucional abrangente, robusta, integrada e atualizada que organize o serviço de forma completa, do planejamento à avaliação pós-ação de forma a elevar a segurança e a previsibilidade operacional.

Nesse contexto, formula-se o seguinte problema de pesquisa: quais são os principais riscos operacionais e ocupacionais enfrentados pelos mergulhadores de resgate do CBMDF?

A justificativa deste estudo repousa na necessidade de avaliar sistematicamente os riscos e os protocolos hoje existentes, mapear perigos inerentes (como correntes, baixa visibilidade e variações térmicas), examinar práticas vigentes e analisar referências normativas aplicáveis, a fim de produzir contribuições teóricas para o campo do mergulho profissional e, sobretudo, contribuições práticas para a Corporação: diretrizes claras que reduzam incidentes, padronizem procedimentos e otimizem recursos institucionais, com impactos positivos sobre a eficácia das operações e a proteção dos militares envolvidos.

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo analisar os riscos operacionais e ocupacionais associados à atividade de mergulho de resgate no âmbito do CBMDF, à luz da gestão de riscos, de modo a identificar fatores críticos, compreender suas consequências potenciais e subsidiar diretrizes de aprimoramento normativo e procedimental voltadas à segurança do mergulhador e à efetividade da resposta operacional.

Para alcançar esse propósito, definem-se os objetivos específicos: (i) caracterizar cenários e tipos de ocorrência do mergulho de resgate no DF nos últimos cinco anos; (ii) identificar e priorizar fontes de riscos por meio de matrizes que avaliem a probabilidade e severidade das ocorrências; (iii) comparar as práticas vigentes com normas nacionais e internacionais e com documentos de outros Corpos de Bombeiros Militar do Brasil, de forma a destacar convergências e lacunas; e (iv) propor diretrizes de norma interna para a atividade de mergulho de resgate no CBMDF.

Por fim, quanto à organização do artigo, após esta introdução, apresenta-se a revisão de literatura com foco nos riscos operacionais e ocupacionais, e no panorama normativo aplicável; em seguida, descrevem-se os procedimentos metodológicos do estudo; depois, reportam-se resultados e discussão (incluindo a priorização de riscos e a análise de aderência normativa); por último, expõem-se as considerações finais e o produto proposto (diretrizes para a NORMERG CBMDF).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mergulho de Resgate no CBMDF – Uma visão geral

2.1.1 Os riscos da atividade de mergulho autônomo de resgate

O mergulho autônomo impõe ao corpo humano condições fisiológicas únicas, especialmente no que diz respeito à variação de pressão. A imersão em um ambiente subaquático submete o organismo a forças que podem influenciar diretamente sua fisiologia, afetando a respiração, a circulação e o metabolismo dos gases inertes presentes no corpo. Com a compressão e descompressão, diferentes efeitos podem ocorrer, desde desconfortos leves até condições potencialmente fatais, se não forem adequadamente compreendidas e prevenidas.

A análise dos riscos na atividade de mergulho não deve se limitar à descrição de ocorrências adversas isoladas, mas considerar de forma sistemática as fontes de risco, os eventos que delas podem decorrer e as consequências capazes de afetar os objetivos da operação. Nessa perspectiva, o risco é compreendido como o efeito da incerteza sobre os objetivos, razão pela qual sua avaliação exige a consideração das condições ambientais, operacionais, humanas e materiais que podem comprometer a segurança do mergulhador, a execução da missão e a efetividade da resposta institucional.

Pode-se dividir esses fatores de risco em físicos (doenças descompressivas, barotrauma, hipóxia, hipotermia), ambientais (baixa visibilidade, fauna, temperatura) e operacionais (erro humano, equipamento, atrasos no suporte básico de vida - SBV) (Buzzacott; Denoble, 2018; Lippmann, 2024).

2.1.1.1 Fatores de risco físicos e fisiológicos

Os mergulhadores de resgate enfrentam riscos diretos relacionados à pressão, oxigenação e resposta corporal que podem causar incapacidade imediata ou sequela grave. Esses riscos incluem o surgimento de doença por descompressão, embolia gasosa arterial, barotrauma e complicações respiratórias associadas ao afogamento e à hipóxia (Buzzacott; Denoble, 2018; Lippmann, 2024).

A doença descompressiva resulta da formação de bolhas de gás inerte na subida, variando de dores cutâneo-musculares a quadros neurológicos e cardiopulmonares. Os fatores de risco incluem profundidade/tempo de fundo elevados, subidas rápidas, frio, esforço, desidratação, obesidade e histórico prévio. (Buzzacott; Denoble, 2018; Lippmann, 2024).

Já o barotrauma é uma lesão causada por diferença de pressão em cavidades com gás (ouvidos, seios da face, máscara, pulmões), típica de falhas de equalização ou retenção de ar. Previne-se com equalização adequada e subidas lentas; manejo inicial inclui O₂ a 100% um plano de evacuação bem elaborado (Schröder, S.; Lier, H.; Wiese, S, 2004).

A hipóxia e asfixia por imersão decorrem de falhas no suprimento de ar, esforço excessivo ou condições frias, podendo evoluir para insuficiência respiratória e parada cardiorrespiratória (Van Beeck *et al.*, 2005; United States, 2016; NOAA, 2017; Spums, 2020). A prevenção combina planejamento de mergulho, gestão de suprimento de gás, controle de esforço, equipamentos adequados, treino de emergência e supervisão de pares (United States, 2016; NOAA, 2017; Spums, 2020).

A hipotermia é a perda de calor na água, acentuada por exposições prolongadas e trajas inadequados, reduz desempenho e eleva risco operacional; a queda térmica pode continuar mesmo após o resgate. Sua prevenção se dá com proteção térmica e tempo de exposição controlado (United States, 2016; NOAA, 2017; Bierens, 2014; Buck; Roberts; Minehane, 2019).

Por fim, fadiga e comprometimento cognitivo são os somatórios de carga física, estresse ambiental e demanda mental que podem provocar a diminuição da atenção e julgamento, aumentando erros e incidentes (United States, 2016; NOAA, 2017; Lucrezi *et al.*, 2018; Lippmann, 2024).

2.1.1.2 Fatores ambientais que aumentam riscos

Os riscos ambientais no mergulho de resgate exigem protocolos específicos de planejamento, controle de risco e utilização correta de equipamentos de proteção individual e coletivo (EPI e EPC) e incluem os seguintes fatores: baixa visibilidade correntes e hidrodinâmica de cursos d'água, temperaturas baixas, presença de

estrutura que podem causar enrosco ou aprisionamento do mergulhadores, pisos instáveis, suspensão de sedimentos, locais com contaminação química e biológica e presença de embarcações alheias à operação. (Brasil, 2022; CBMGO, 2018; CBMES, 2021; SOBRASA, 2012).

Diretrizes nacionais para atividade de mergulho e manuais operacionais de Corpos de Bombeiros reforçam a necessidade de uma avaliação pré-mergulho, seleção de trajes de proteção adequados, redundância de gás e linhas de segurança e comunicação, protocolos de preservação de local e busca sistemática (CBMGO, 2018; CBMES, 2021).

Em cenários com água fria, poluída e correnteza, a combinação de hipotermia, fadiga e carga cognitiva eleva a possibilidade de erro humano, sendo recomendado o estabelecimento de limites de exposição, rotação de equipes e controle de via de acesso de embarcações (SOBRASA, 2012; NOAA, 2017; United States, 2016). Os manuais de formação em mergulho de resgate destacam, ainda, a necessidade de zonas de controle, descompressão pós-mergulho e *briefings* para mitigar falhas em condições degradadas (IANTD, 2020; CBMGO, 2018).

O quadro a seguir lista os principais tipos de fatores ambientais e suas influências no risco no mergulho autônomo e suas respectivas medidas mitigadoras.

Quadro 1: fatores ambientais x riscos x medidas mitigadoras

Fator ambiental	Riscos	Medidas mitigadoras
Visibilidade reduzida	Perda de orientação, maior tempo de busca e maior probabilidade de perda de contato entre mergulhadores	Uso de linhas guia, iluminação subaquática e comunicação táctica.
Correntes e fluxo	Esforço físico extra, deslocamento não intencional, risco de separação da dupla	Avaliar corrente, posicionamento de embarcações, amarração e limitações de tempo de fundo

Temperatura baixa	Hipotermia, perda de destreza	Roupa térmica adequada, limites de exposição
Obstáculos e detritos	Aprisionamentos, lesões por impacto, arrasto por materiais ocultos	Reconhecimento prévio do local, ferramentas de corte e técnica de passagem por obstáculos
Qualidade da água	Contaminação, riscos microbiológicos e materiais perigosos	EPI adicional, vacinação, descontaminação pós-missão e avaliação do local

Fonte: O autor, baseado em SOBRASA, 2012; NOAA, 2017; United States, 2016

2.1.1.3 Fatores de risco operacionais e de segurança

As operações de resgate estão sujeitas a falhas humanas, organizacionais e de equipamento que frequentemente contribuem para incidentes em cadeia. Investigações de acidentes mostram que erro humano, condições médicas pré-existent, falha de equipamento e atrasos na detecção e resposta são causas comuns de eventos graves.

As falhas humanas e fatores organizacionais mais frequentes decorrem de problemas nos equipamentos de mergulho e seus componentes, nas ferramentas de corte, seleção térmica inadequada, além de cilindros fora de inspeção. As principais formas de prevenção são: manutenção programada, testes pré-mergulho, registros, redundância de gás e EPIs compatíveis com produtos perigosos (Brasil, 2022; CBMGO, 2018; CBMES, 2021; United States, 2016; NOAA, 2017; Buzzacott; Denoble, 2018).

Já as falhas de equipamentos mais comuns envolvem reguladores de pressão, vazamentos em mangueiras e juntas, leitura imprecisa de manômetros, falha no colete equilibrador, ferramentas de corte inadequadas e seleção térmica inadequada de trajes, além de cilindros com inspeção vencida (Brasil, 2022; CBMGO, 2018; CBMES, 2021). Manuais técnicos reforçam manutenção programada, registros, testes funcionais pré-mergulho, redundância de gás e compatibilidade de EPIs com cenários

de produtos perigosos e ambientes com confinados (United States, 2016; NOAA, 2017; Buzzacott; Denoble, 2018).

Em ambientes de baixa visibilidade e operações prolongadas, atrasos no reconhecimento e no SBV dificultam a detecção de hipóxia, Síndrome da Hiperextensão Pulmonar (SHP), barotraumas e afogamento, piorando o prognóstico ao postergar ventilações, O₂ a 100%, extração rápida com proteção cervical, RCP de qualidade e recompressão quando indicada (SOBRASA, 2012; Jünttner *et al.*, 2023; Lippmann, 2024). Para mitigação, recomenda-se reconhecimento precoce, desfibrilação quando indicada e avaliação neurológica em campo (United States, 2016).

Os acidentes, em sua maioria, resultam de uma cadeia de eventos em que pequenas falhas de planejamento, equipamento, comunicação e fatores humanos se acumulam e atravessam sucessivas barreiras de segurança até culminar no dano. (Liberatore, 1998; Lippmann, 2024).

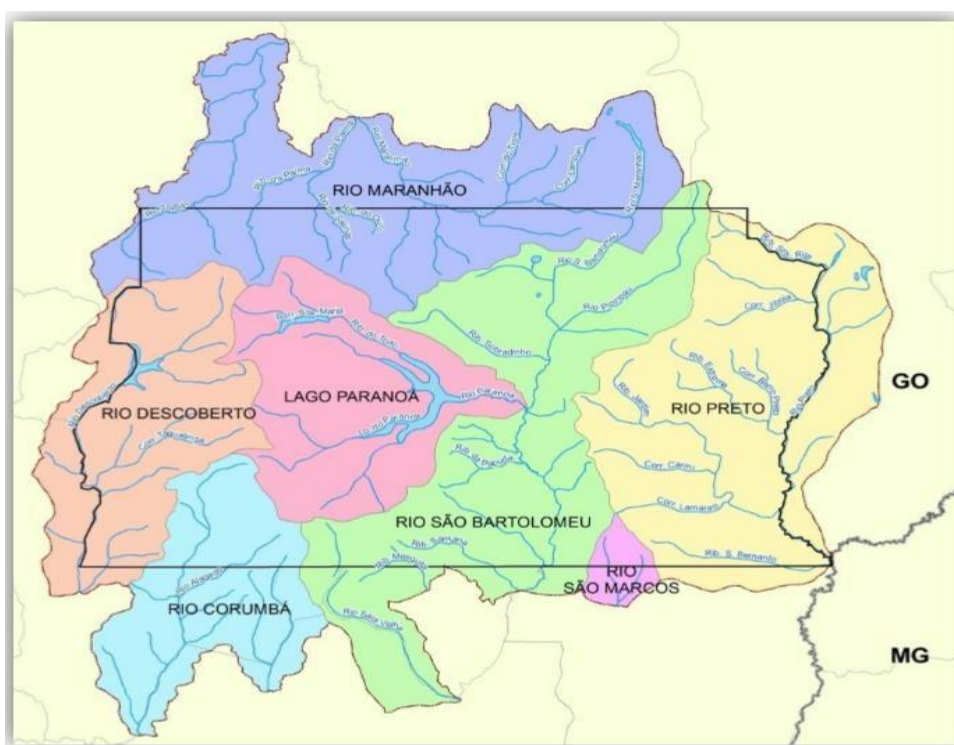
2.1.2. Realidade territorial do mergulho de resgate no CBMDF

A atuação do mergulho de resgate no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) está intrinsecamente ligada às condições hidrográficas do Distrito Federal (DF), um território de nascentes situado no Planalto Central, que distribui águas para três grandes sistemas: Paranoá, São Francisco e Tocantins-Araguaia (GDF, 2021). Essa condição de cabeceira confere ao DF uma rede de cursos d'água predominantemente de pequeno a médio porte, com trechos de baixa a moderada vazão, mas altamente sensíveis a impactos antrópicos típicos de áreas urbanas densas. Mapas institucionais compilados pelo Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos (PGIRH/DF) destacam, entre os principais corpos hídricos de interesse operacional para o CBMDF, os rios Preto, Maranhão, Corumbá, Descoberto, Paranoá, São Bartolomeu e São Marcos (ADASA, 2024b; Cardoso, 2020).

No recorte operacional, o Lago Paranoá é o principal cenário de ocorrências subaquáticas do CBMDF, seja por afogamentos, quedas de veículos/objetos, buscas de evidências e apoio pericial, ou por incidentes com embarcações e esportes aquáticos (Farias, 2019; Dias, 2022).

O Lago Paranoá é um reservatório artificial de águas paradas, formado pela barragem do rio Paranoá e usado para abastecimento complementar, lazer e navegação. Sua profundidade chega a aproximadamente 40 metros, com uma profundidade média de 13 metros, com áreas mais profundas perto da barragem e setores rasos mais eutrofizados. Possui cerca de 37,5 km² de área a 1.000 m de altitude e é alimentado por quatro afluentes principais, que mantêm sua vazão e dinâmica. (ADASA, 2024a; Gonçalves, 2015).

Figura 1 – Bacias hidrográficas do DF



Fonte: ADASA (2024a)

2.1.2.1. Profundidade, qualidade da água e implicações para o mergulho

Para o mergulho de resgate no Lago Paranoá, a dinâmica biológica do lago, com tempo de residência prolongado, entradas de nutrientes e assoreamento, resulta em variações de turbidez, proliferação de algas e carga microbiológica, reduzindo visibilidade e elevando riscos sanitários (ADASA, 2024a; CODEPLAN, 2020). A rede de monitoramento da ADASA, com seus indicadores biológicos e químicos, deve orientar o planejamento operacional: definição de EPIs, limites de exposição,

estratégias de comunicação e protocolos de descontaminação, além da verificação de balneabilidade antes das operações (UNB, 2024).

Para planejamento tático, interessa notar a heterogeneidade espacial: há trechos historicamente sensíveis à carga orgânica, com registros de balneabilidade “imprópria” no setor sul junto a instalações de tratamento de esgoto em anos anteriores, e zonas mais estáveis no espelho central e proximidades da barragem (CAESB, 2019; Cardoso, 2020). Em adição, braços como o do Riacho Fundo apresentam tendência a rasas profundidades e maior vulnerabilidade a aporte de nutrientes e sedimentos, o que reduz a transparência da coluna d’água e pode afetar visibilidade operacional para busca e localização (Banco Mundial, 2005).

Do ponto de vista sanitário-operacional, a literatura interna do CBMDF sintetiza que a incerteza quanto ao grau de contaminação é uma das variáveis críticas de risco ao mergulhador, especialmente em águas interiores urbanas, recomendando-se a adoção de EPIs e protocolos compatíveis com categorias de contaminação (US NAVY, 2008) e a avaliação prévia da cena (Cardoso, 2020). Tais diretrizes se refletem em Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) do GBS para busca subaquática em rios e áreas correlatas, que explicitam a necessidade de identificação de riscos, escolha de trajes e barreiras de proteção facial quando houver suspeita de agentes biológicos e químicos (CBMDF, s.d.).

Em síntese, no Lago Paranoá, a profundidade útil para mergulho de resgate varia de áreas rasas assoreadas, com maior risco de traumas e aprisionamentos, a fossas mais profundas próximas à barragem, onde é necessário maior exigência de controle de flutuabilidade e gestão de gás. A qualidade da água é sazonal e espacialmente variável; por isso, a classificação de contaminação operacional deve guiar a seleção de EPIs (US NAVY, 2008; Cardoso, 2020).

2.1.2.2. Rios e ambientes típicos de ocorrência no DF

O DF reúne trechos de rios com canais estreitos, substrato variando de lama a cascalho, margens antropizadas e pontos com obstruções para navegação. A distribuição espacial dos principais rios e o mosaico de bacias, como a do Paranoá, Descoberto, São Bartolomeu, Preto, Maranhão, Corumbá e São Marcos, ampliam a

área de atuação do CBMDF para além dos limites administrativos, muitas vezes em apoio a municípios do entorno (ADASA, 2024a; Cardoso, 2020).

A pressões urbanas com lançamentos indevidos de esgoto e déficit histórico de tratamento em setores periféricos, somam-se riscos hidrodinâmicos moderados em cheias rápidas, baixa visibilidade por matéria em suspensão e presença de resíduos sólidos — um quadro que demanda procedimentos conservadores de busca por cabo de varredura, progressão por referência através de uma linha-guia e comunicação redundante (Cardoso, 2020).

2.1.2.3. Navegabilidade, tráfego aquaviário e segurança da cena

A Capitania Fluvial de Brasília (Marinha do Brasil) classifica o Lago Paranoá como corpo d'água com boas condições de navegabilidade, estabelecendo “áreas seletivas de uso” e regras específicas para atividades náuticas, inclusive no período noturno para embarcações de fiscalização, além de remeter à NORMAM-03/DPC para requisitos mínimos de segurança de embarcações em águas interiores (Brasil, 2023; 2021).

A legislação distrital recente também disciplina licenciamento e deveres de operadores de atividades náuticas no lago, com ênfase em preservação ambiental e segurança (DF, 2021). Para o mergulho de resgate, esses marcos implicam coordenação com a Autoridade Marítima, isolamento de área, balizamento, sinalização e controle do tráfego próximo à zona operacional, medidas essenciais para reduzir riscos de abalroamento e interferência de hélices.

2.1.2.4. Síntese operacional para o CBMDF

Os achados da literatura técnica interna e externa convergem para três determinantes da realidade territorial do mergulho de resgate no DF: (i) morfometria e uso múltiplo do Lago Paranoá, com variação acentuada de profundidade e qualidade da água entre braços e setores; (ii) vulnerabilidade sanitária e de visibilidade nos rios e em porções do lago, pela urbanização da bacia e aportes difusos/pontuais; e (iii) interface com a navegação e a regulação (Capitania/NORMAM), que exige planejamento conjunto e controle do cenário. O tratamento tático dessas variáveis,

pela leitura hidrológica local, escolha de EPIs/traços de proteção, controle de fluabilidade e comunicações, e gestão do risco biológico/químico, é condição para a segurança dos militares e a efetividade das missões (Cardoso, 2020).

2.2 Gestão de riscos segundo a ISO 31000

2.2.1 Gestão de riscos como referencial de análise

Para subsidiar a análise dos riscos associados à atividade de mergulho de resgate, o presente estudo adota como referencial metodológico a ABNT NBR ISO 31000:2018, por se tratar de norma de caráter geral, aplicável a diferentes contextos organizacionais e operacionais. A escolha dessa metodologia decorre de sua abrangência e de sua adequação à investigação de riscos em atividades complexas, dinâmicas e expostas a incertezas, como é o caso das operações de mergulho de resgate realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. A norma estabelece princípios, estrutura e processo para a gestão de riscos, permitindo uma abordagem sistemática voltada à identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos que podem afetar o alcance dos objetivos institucionais e operacionais (ABNT, 2018)

Na perspectiva da ISO 31000:2018, risco é o efeito da incerteza nos objetivos, razão pela qual sua compreensão não se limita à enumeração de eventos indesejáveis, mas exige a análise das condições que os favorecem, das consequências possíveis e da forma como podem comprometer a segurança da equipe, a eficiência da operação e o resultado do serviço prestado. Sob esse enfoque, a gestão de riscos não se restringe a uma atuação reativa, mas integra o planejamento, a tomada de decisão e o aprimoramento contínuo dos processos institucionais.

Ainda conforme a ISO 31000:2018, o processo de gestão de riscos compreende, de forma articulada, a definição do escopo, do contexto e dos critérios, seguida da identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos, com apoio permanente de comunicação, consulta, monitoramento, análise crítica, registro e relato. Tal estrutura permite que os achados documentais e os resultados do questionário sejam interpretados não apenas como descrição de dificuldades

operacionais, mas como elementos de um processo de identificação de fontes de risco, avaliação de sua relevância e proposição de medidas de controle compatíveis com a realidade institucional.

2.2.2 Distinção entre risco, perigo/ameaça e dano

Para fins de precisão conceitual, é necessário distinguir os termos risco, perigo/ameaça e dano, evitando seu uso indistinto ao longo do trabalho. À luz da ISO 31000:2018, o risco corresponde ao efeito da incerteza sobre os objetivos, sendo frequentemente caracterizado em função de eventos potenciais, suas consequências e sua probabilidade. Assim, risco não se confunde nem com o agente causal isolado, nem com o resultado lesivo em si, mas representa a possibilidade de comprometimento dos objetivos operacionais e de segurança em razão de determinadas condições ou eventos.

Já o perigo ou ameaça, para os fins deste estudo, deve ser compreendido como a fonte de risco, isto é, a condição, circunstância, fator ou elemento com potencial para desencadear evento adverso. O vocabulário ISO define perigo como “fonte de potencial dano” e admite que ele funcione como fonte de risco. No contexto do mergulho de resgate, enquadram-se como perigos ou ameaças operacionais, por exemplo, a baixa visibilidade, a profundidade, a correnteza, a água contaminada, o enredamento, a restrição de espaço, a falha de equipamento, a fadiga e deficiências de coordenação operacional.

O dano, por sua vez, corresponde à consequência adversa concretizada, ou seja, ao prejuízo efetivamente produzido sobre o mergulhador, a equipe, os equipamentos, a operação ou o resultado do salvamento. Embora a ISO 31000 privilegie tecnicamente o termo “consequência”, neste estudo o vocábulo “dano” será utilizado para designar a materialização negativa dessa consequência, como lesão, adoecimento, incapacidade, perda de equipamento, interrupção da operação ou comprometimento da resposta institucional. Dessa forma, perigo/ameaça, risco e dano não são sinônimos: o primeiro remete à fonte ou condição geradora; o segundo, à incerteza que pode afetar os objetivos; e o terceiro, à consequência negativa efetivada.

2.3 Normas nacionais e internacionais que regulam o serviço de mergulho.

Este capítulo apresenta o panorama normativo aplicável ao mergulho de resgate com ênfase no contexto do CBMDF. Atualmente o CBMDF possui apenas uma diretriz de operações aquáticas, publicada em 2012, que traz apenas breves orientações às atividades aquáticas da corporação, nela incluída o mergulho de resgate. O texto está estruturado em quatro subcapítulos: (i) diretriz de operações aquáticas do CBMDF; (ii) normas nacionais; (iii) normas internacionais; (iv) normas de outros Corpos de Bombeiros Militares. Ao fim, foi desenvolvida uma síntese propositiva de todas as normas estudadas com elementos passíveis de incorporação em uma futura norma do CBMDF, visando elevação da segurança ocupacional e da previsibilidade operacional.

2.3.1 Diretrizes de Operações Aquáticas do CBMDF

As operações aquáticas no âmbito do CBMDF abrangem duas frentes complementares: (i) busca e resgate subaquático com equipamento autônomo de mergulho, centralizados no Grupamento de Busca e Salvamento (GBS), e (ii) serviço preventivo de salvamento aquático realizado por guarda-vidas distribuídos em diversas unidades operacionais. Essa arquitetura visa conciliar tempo-resposta reduzido nas áreas de maior afluxo de banhistas com a concentração de expertise técnico-operacional de mergulho no GBS.

O documento normativo delimita áreas de risco a partir de histórico de ocorrências e concentração de pessoas, com destaque para o Lago Paranoá — ambiente multirrisco pela diversidade de embarcações, eventos náuticos e prática de mergulho recreativo —, além da Barragem do Descoberto e da Lagoa Veredinha, entre outros pontos do DF.

Em se tratando de operações de mergulho de resgate, o documento traz que elas permanecem centralizadas no GBS, com equipe mínima de cinco militares (um supervisor de mergulho, dois mergulhadores e dois de segurança de superfície). Além disso, a diretriz estabelece uma quantidade mínima de viaturas, embarcações e equipamentos. Do ponto de vista do gerenciamento de risco, a centralização preserva

a proficiência técnica, padroniza alguns procedimentos e otimiza o uso de meios de maior complexidade, porém sem muito aprofundamento. (CBMDF, 2012).

2.3.2 Normas nacionais

A base normativa brasileira para atividades subaquáticas de caráter ocupacional assenta-se, sobretudo, em dois instrumentos: a NR-15, em seu anexo 6, que trata do trabalho sob condições hiperbáricas, tratando sobre os “trabalhos sob ar comprimido e os trabalhos submersos”, estabelecendo conceitos, exigências de câmara hiperbárica, aptidão médica e parâmetros de descompressão; e a NORMAM-15, da Marinha do Brasil, que trata das atividades subaquáticas e organiza qualificações, responsabilidades (responsável técnico e supervisor), documentação operativa e certificação de sistemas de mergulho.

Além disso existe as normas nacionais, relacionadas com o setor recreativo, porém não tem relevância significativa ao mergulho de resgate desempenhado pelo CBMDF (Brasil, 2020; Brasil, 2021; ABNT, 2017).

A NR-15, em seu anexo 6 determina, entre outros, que trabalhos submersos são hiperbáricos por natureza, requerem controle de descompressão e câmara hiperbárica de prontidão conforme o perfil; a caracterização de insalubridade e a necessidade de exames médicos específicos também estão expressas. Esses requisitos funcionam como guarda-chuva mínimo para qualquer operação de mergulho ocupacional do CBMDF (Brasil, 2020).

A parte relacionada a mergulho é intitulada de “Trabalhos submersos”. Além disso, possui anexos com tabelas de descompressão e padrões psicofísicos. Este capítulo define termos fundamentais para planejar e auditar operações: câmara hiperbárica, câmara de superfície, para descompressão ou tratamento quando exigido pela operação, planejamento de mergulho, deveres e obrigações do supervisor de mergulho e dos mergulhadores, misturas respiratórias e limites e proibições. Também lista condições perigosas para o mergulho que delimitam quando a missão demanda recursos adicionais.

Já a NORMAM 15 é a norma da Autoridade Marítima que disciplina atividades subaquáticas no Brasil (mergulho raso, profundo, sistemas e certificações). Ela

organiza definições, papéis e certificações, requisitos de câmaras hiperbáricas, listas de verificação e análise preliminar de risco (APR), funcionando como um “código de prática” aplicável às operações em águas jurisdicionais brasileiras. Embora direcionada ao meio marítimo e empresas, seu conteúdo é plenamente adaptável às realidades de rios, lagos e represas típicas do mergulho de segurança pública (Brasil, 2021).

A norma traz definições operacionais que ajudam a padronizar funções na cena como Sistema de Mergulho, Superintendente de Mergulho, que faz a gestão global quando há mais de um supervisor, e o próprio Supervisor de Mergulho. Essas definições facilitam a construção do organograma mínimo para operações e a rastreabilidade de competências (Brasil, 2021).

Além disso ela exige uma Análise Preliminar de Risco (APR) formal para cada frente de trabalho, elaborada pelo responsável técnico e complementada pelo supervisor antes de cada operação, inclusive com registros de riscos específicos do local. Seu conteúdo típico engloba: descrição da tarefa, riscos identificados e sua avaliação, controles, recursos críticos, planos de emergência, registros e autorizações. (Brasil, 2021).

A norma também distingue mergulho dependente (fornecimento de gás e suporte pela superfície via umbilical, com comunicação contínua) e independente (cilindros próprios) e vincula a exigência de câmara hiperbárica à profundidade e ao risco.

2.3.3 Normas e referências internacionais

Existe uma ampla literatura normativa internacional que trata sobre mergulho autônomo, como a OSHA *Subpart T*, que fala sobre mergulho comercial, dos Estados Unidos; a HSE, que trata de trabalhos com mergulho em mar aberto, do Reino Unido; a CSA Z275, que trata de câmara hiperbárica no mergulho, mergulho em águas contaminadas e padrão de competências para mergulho, do Canadá e a IMCA, que também fala de mergulho em mar aberto, do Reino Unido.

Porém, a família NFPA é a que melhor se alinha ao mergulho de resgate desempenhado pelo CBMDF: integra operações e planejamento (NFPA 2500),

competências e requisitos para o efetivo (NFPA 1006) e EPI específico para água contaminada (NFPA 1953) (NFPA 2021a, 2021b, 2022).

O conjunto de normas da NFPA (NFPA 2500, 1006 e 1953) tratam de resgate subaquático e equipamento de proteção individual de mergulho. A NFPA 2500 consolidou antigas normas, reunindo requisitos organizacionais e de equipamento para incidentes de resgate técnico. Ela estabelece níveis de capacidade organizacional, planejamento, recursos e treinamentos mínimos para operações subaquáticas de busca e resgate (NFPA, 2022; NFPA, 2021a, NFPA 2021b).

A NFPA 1006 define o que o profissional precisa conseguir demonstrar em cada área de resgate. A norma inclui tarefas e critérios de desempenho para o mergulho de resgate, como o planejamento do mergulho, controle de flutuabilidade, comunicação, gestão de ar, identificação e mitigação de aprisionamentos, procedimentos de emergência, além de navegação, primeiros socorros e descompressão. (NFPA, 2021a).

Já a NFPA 1953 estabelece requisitos de desempenho e ensaios para EPIs destinados a mergulho em água contaminada. A norma estabelece critérios de descontaminação após atuações e critérios de aceitação quanto aos requisitos mínimos destes EPIs (NFPA, 2021b).

Além disso, pode-se traçar um fluxo de descontaminação, seguindo a ordem de montagem de zonas de descontaminação pré-mergulho, com equipes dedicadas; retirada controlada do mergulhador para uma zona morna, com início dos procedimentos de descontaminação; realização de testes de integridade e inspeção visual dos EPIs, e a retirada de operação equipamentos fora dos critérios do fabricante (NFPA, 2021b).

2.3.4. Normas e documentos de outros Corpos de Bombeiros Militares

No panorama das normas e documentos produzidos por outros Corpos de Bombeiros Militares brasileiros, há referências operacionais maduras e diretamente transponíveis ao contexto do CBMDF. Esses materiais oferecem modelos de governança, estrutura de equipes, formação e controle documental que elevam a segurança e a previsibilidade das operações subaquáticas.

No Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso do Sul (CBMMS), a Portaria nº 264/2019 estabelece uma disciplina abrangente para o mergulho de resgate, padronizando condutas, formação e qualificação. O texto detalha a composição das guarnições, as atribuições por função, a documentação operativa (caderneta, formulários e tabelas), além de requisitos de exames médicos e de segurança. A principal contribuição está no modelo de caderneta do mergulhador, nas trilhas de qualificação e nos anexos operacionais que facilitam auditorias e asseguram rastreabilidade completa dos atos de mergulho (CBMMS, 2019).

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), por meio da Resolução nº 25/2023, concentra-se na governança e na padronização organizacional do serviço de mergulho. A norma harmoniza terminologia, define referências internas e estabelece vínculos claros entre a norma-guarda-chuva e os documentos satélite (CBMSC, 2023).

No Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), a Norma Operacional nº 02/2010, complementada por manual e pela Portaria nº 79/2018, organiza a formação com matriz curricular, define competências por nível e fixa regras de execução com ênfase em *briefing e debriefing*, listas de verificação, comunicações e equipe mínima conforme o modo de mergulho. Além disso, promove a padronização de registros, oferecendo modelos práticos de checklists por cenário, como baixa visibilidade, corrente e mergulho noturno, matriz de competências das funções e formulários de planejamento, prontidão médica e livros de registro (CBMGO, 2010/2018).

No Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo (CBMES), a NORMERG 01, reúne definições, EPI e procedimentos com ênfase em operações em água contaminada. A norma descreve critérios de entrada, seleção de EPI de barreira, protocolos de descontaminação e fluxo pós-ocorrência, incluindo a setorização do teatro (áreas quente, morna e fria). Além disso, estipula limites para atuação da equipe de acordo com o cenário e os riscos envolvidos (CBMES, 2018)

Destaca-se também neste rol a Instrução Normativa nº 04 de 2021 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Rondônia (CBMRO), que regula e padroniza o planejamento, o treinamento e a execução do mergulho de resgate na Corporação,

definindo a atividade, suas categorias e bases gerais de atuação. A IN delimita o escopo técnico-operacional do serviço. Estabelece níveis de qualificação, composição mínima de guarnição e atribuições da equipe de mergulhadores, bem como rotinas de formação, requalificação e capacitação continuada. No campo da segurança, fixa limites e procedimentos. Complementarmente, disciplina exames médicos de admissão e periódicos, registros obrigatórios e critérios operacionais como janelas para buscas de afogados (CBMRO, 2021)

Por fim, o Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba (CBMPB), no POP de Atividade de Mergulho de Resgate, apresenta um procedimento operacional direto e auditável, encadeando planejamento, execução e desmobilização com definição de equipe mínima, comunicações e segurança de cena, além de critérios de suspensão das atividades (CBMPB, 2015).

2.4 Metodologia

Essa pesquisa é aplicada, de natureza exploratório-descritiva, com abordagem mista (quantitativa e qualitativa) com adoção de delineamentos combinados: questionário, pesquisa documental e bibliográfica e estudo comparativo.

Foi definido o universo, a população-alvo e a amostra com o objetivo de assegurar a representatividade das operações e dos diferentes papéis envolvidos no mergulho de resgate do CBMDF, considerando o recorte temporal, as funções desempenhadas e o tempo de experiência. O universo para aplicação do questionário compreendeu operações de mergulho de resgate realizadas pelo CBMDF no Distrito Federal durante o período de referência do estudo. A população-alvo abrangeu militares qualificados em mergulho de resgate.

A amostra foi composta de modo a contemplar diferentes perfis operacionais, de modo a preservar a heterogeneidade operacional relevante. O tamanho mínimo da amostra foi estimado por meio de proporção, adotando-se erro amostral entre 5% e 10% e nível de confiança de 95%, com base na população efetiva conhecida.

Foram utilizadas múltiplas fontes e métodos de coleta para captar, cruzar e validar informações operacionais, procedimentais e normativas pertinentes ao

CBMDF, combinando levantamento estruturado, documentação institucional, questionário e análise comparativa.

Realizou-se um levantamento com mergulhadores por meio de questionário on-line estruturado, cujos blocos abrangeram perfil, tipos de ocorrências, ambientes, condições adversas, planejamento, equipamentos, incidentes e quase-incidentes, percepção de risco, adesão a protocolos e treinamento.

Foi conduzida também uma pesquisa documental de ocorrências de mergulho de resgate envolvendo a análise de relatórios, POPs e diretrizes internas, fichas de ocorrência operacionais e normas, além de trabalhos acadêmicos, manuais e artigos correlatos.

O espaço temporal foi definido como sendo cinco anos. Essa escolha foi devido à disponibilidade documental de ocorrências de mergulho, registradas no ambiente SEI, que começou a ser registrada em janeiro de 2021. Definiu-se o recorte temporal de cinco anos no questionário estruturado com a finalidade de equilibrar abrangência analítica e confiabilidade das respostas, considerando que períodos extensos de recordação podem reduzir a qualidade da informação prestada pelos participantes.

No tratamento analítico dos dados, adotou-se a ABNT NBR ISO 31000:2018 como referencial metodológico de gestão de riscos, utilizando-se sua estrutura conceitual para orientar a identificação das fontes de risco, a análise dos eventos críticos associados, a avaliação das consequências potenciais e a discussão de medidas de tratamento e controle. Com isso, os achados da pesquisa documental e do questionário estruturado foram examinados de forma integrada, segundo categorias técnicas compatíveis com a gestão de riscos.

Essa opção metodológica permitiu distinguir, ao longo da análise, os perigos ou ameaças presentes no ambiente e na atividade de mergulho, os riscos deles decorrentes em relação aos objetivos operacionais e os danos passíveis de materialização, conferindo maior rigor às inferências produzidas pelo estudo.

A coleta e a análise contemplaram variáveis operacionais, ambientais, de recursos e procedimentos, eventos adversos, treinamento e proficiência, bem como

percepção de risco e cultura de segurança, de modo a relacionar condições de atuação a desfechos e orientar melhorias no CBMDF.

Adaptaram-se métodos quantitativos, qualitativos e de comparação normativa para possibilitar a triangulação dos achados e a identificação de lacunas com propostas factíveis ao contexto do CBMDF. No eixo quantitativo, empregaram-se estatística descritiva (frequências, medidas de tendência central e dispersão) e, quando pertinente, testes não paramétricos, além da construção de matrizes de risco e de análises de associação simples aplicadas às respostas do questionário e à documentação institucional.

Além da estatística descritiva, utilizou-se matriz de risco construída a partir da triangulação entre os dados da pesquisa documental e as respostas do questionário estruturado. A recorrência dos eventos e cenários identificados nos registros institucionais, associada à percepção dos mergulhadores quanto à probabilidade e à severidade das principais fontes de risco, subsidiou a classificação e a priorização dos riscos analisados. A matriz foi empregada como instrumento de apoio à análise, com a finalidade de hierarquizar criticidades e orientar a formulação de diretrizes normativas e procedimentais compatíveis com a realidade operacional do CBMDF.

Após isso, procedeu-se a uma análise comparativa de normas e boas práticas, sintetizada em tabela, a partir da qual se destacaram lacunas e se priorizaram recomendações por impacto e viabilidade.

Ao final, foi produzida uma minuta da NORMERG CBMDF e um memorial descritivo da norma, com fundamentação, processo de construção, justificativas técnicas e evidências.

2.5 Resultados e discussões

Este capítulo apresenta os resultados e a discussão de dois eixos de coleta destinados a embasar a futura Norma de Mergulho do CBMDF: (i) o levantamento documental das ocorrências de mergulho autônomo e de mergulho livre registradas pelo CBMDF no período de cinco anos (CBMDF, 2025a; 2025b); e (ii) o questionário aplicado aos mergulhadores de resgate da Corporação, da ativa e da reserva, com

experiência operacional nos últimos cinco anos (Apêndice A). Inicialmente, descrevem-se os principais achados quantitativos e qualitativos por tipo de ocorrência e contexto operacional; em seguida, discute-se o que eles significam em termos de riscos prioritários, recursos críticos, processos de trabalho e necessidades de padronização, treinamento e gestão, destacando implicações práticas para a redação dos requisitos normativos.

Os achados são discutidos à luz do referencial teórico que classifica os riscos do mergulho de resgate em físicos, ambientais e operacionais e destaca o papel de gestão de risco, padronização e controle para reduzir incidentes e variabilidade procedimental.

2.5.1 Levantamento de ocorrências

O levantamento de ocorrências de mergulho autônomo e mergulho livre registrados no CBMDF de 1 de janeiro de 2021 a 18 de dezembro de 2025, foi retirado dos processos SEI (Sistema Eletrônico de Informações) de ocorrências da Seção de Salvamento Aquático do GBS, registradas pelo militar mais antigo da prontidão aquática, o Mestre-de-Lancha. A análise foca na distribuição geográfica, tipologia dos corpos hídricos e os riscos inerentes à atividade de mergulho de resgate. Foram contabilizadas apenas as ocorrências com ato de mergulho ou de exposição relevante ao risco pela guarnição de mergulhadores.

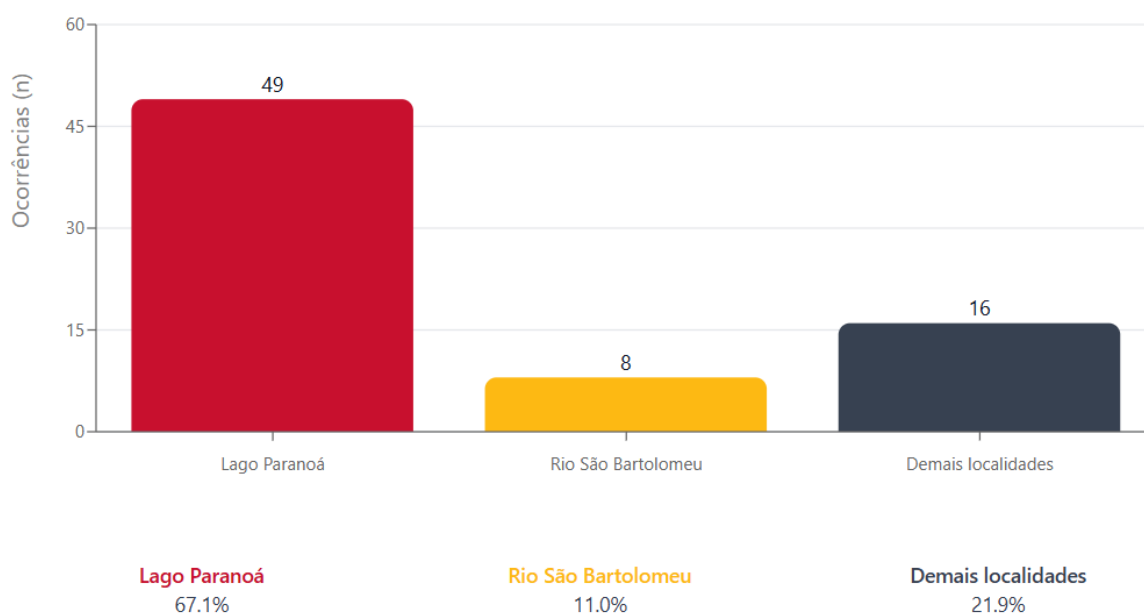
2.5.1.1 Panorama geral

No período analisado, o CBMDF registrou um total de 73 ocorrências que demandaram a atuação efetiva de mergulhadores ou a exposição das guarnições a riscos subaquáticos relevantes, de um universo de mais de 340 ocorrências registradas nos processos SEI de ocorrências da aquática.

A distribuição espacial revela o protagonismo do Lago Paranoá, que concentrou 49 (67,1%) das intervenções. O segundo local em que mais ocorreram atuações foi o Rio São Bartolomeu, com 8 (11%) do total de ocorrências. As demais localidades acumularam 16 (21,9%) registros no total.

Esse padrão confirma a centralidade operacional de ambientes lacustres no DF e, conseqüentemente, a necessidade de que se tenha uma normatização que priorize requisitos de segurança de cena, controle de tráfego aquaviário e balizamento, conforme enfatizado no referencial quando trata de navegabilidade e interferências externas de embarcações como risco recorrente em operações subaquáticas.

Gráfico 1: Distribuição espacial das ocorrências



Fonte: O autor

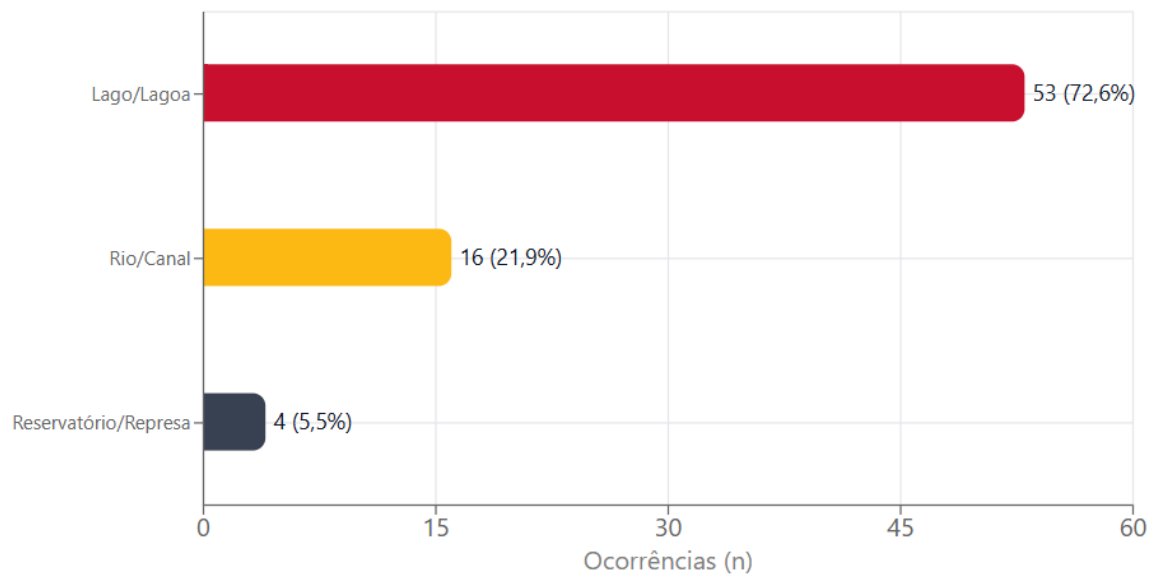
Os dados mostram a predominância do Lago Paranoá nas ocorrências atendidas pela equipe de mergulho do CBMDF. Esse é um fator chave para compreender os principais riscos ao qual os mergulhadores estão submetidos.

2.5.1.2 Distribuição geográfica e tipos de corpo hídrico

As principais cidades (Regiões Administrativas) com maior incidência de acionamentos foram Plano Piloto, com 49 ocorrências, São Sebastião, com 5 ocorrências, e Ceilândia e Paranoá, com 3 cada uma. Nota-se que a concentração de ocorrências no Plano Piloto se dá exclusivamente pelo Lago Paranoá, e está diretamente ligada à alta densidade demográfica de Brasília, Lago Sul e Lago Norte, além do uso recreativo intensivo do espelho d'água.

Quando analisamos as naturezas dos corpos hídricos, pode-se observar que o ambiente de lagos é o tipo de local de maior atuação, que muito se deve ao Lago Paranoá. Logo em seguida aparece o ambiente de rios e canais, seguido de reservatórios e represas. O gráfico a seguir mostra esses os valores seguidos de seus respectivos percentuais.

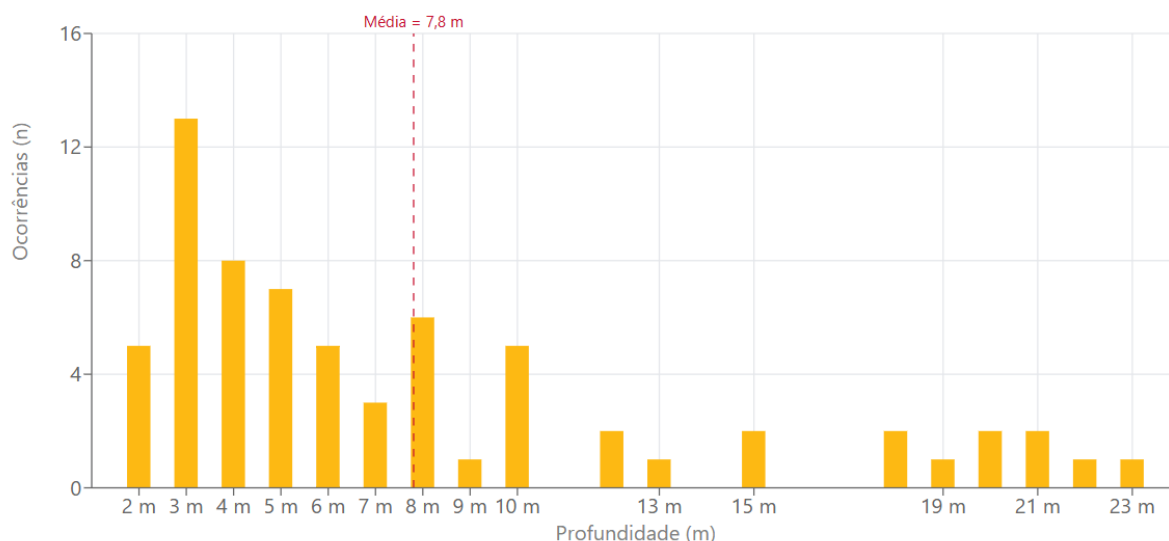
Gráfico 2: Tipo de corpo hídrico



Fonte: O autor

2.5.1.3 Profundidade média das ocorrências

O gráfico a seguir mostra as profundidades de cada operação em que foi registrado mergulho:

Gráfico 3: Profundidade máxima de cada ocorrência

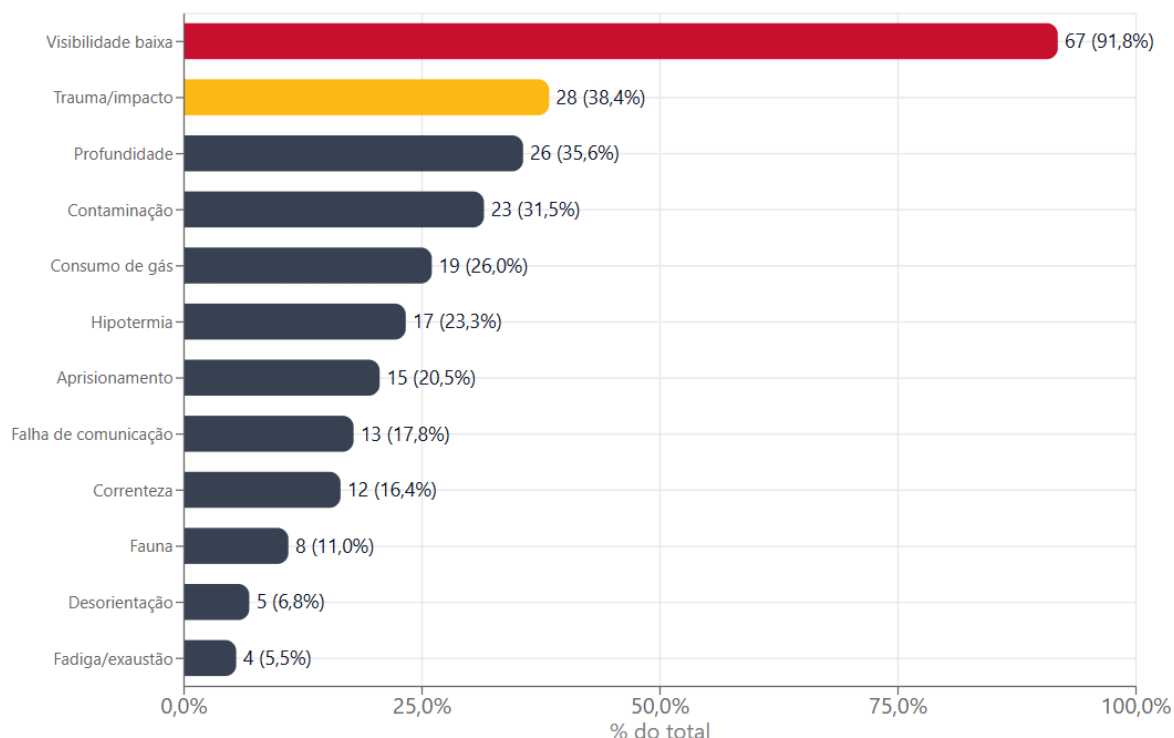
Fonte: O autor

Quanto à profundidade estimada dos pontos de submersão ($n = 67$), as ocorrências concentraram-se em águas rasas: média de 7,8 m, mediana de 6 m e moda de 3 m (13 ocorrências; 19,4%). Observou-se que 49,3% dos atendimentos ocorreram até 5 m e 79,1% até 10 m, com amplitude de 2 a 23 m. Embora profundidades maiores ou iguais a 15 m representem 16,4% dos registros, elas impõem maior complexidade de planejamento de gás e controle de limites não-descompressivos, além de demanda por gestão térmica e redundâncias.

Em contrapartida, mesmo nas faixas mais rasas — predominantes no Lago Paranoá — a baixa visibilidade, aprisionamentos e tráfego de embarcações permanecem como importantes fontes de risco para a segurança, recomendando procedimentos padronizados de linhas/ancoragens, comunicação confiável e, quando a qualidade da água é incerta, conjuntos de proteção apropriados.

2.5.1.4 Riscos identificados nas ocorrências

Os fatores de risco foram avaliados pela natureza e especificidade de cada ocorrência atendida. Fatores como localidade, profundidade e duração dos mergulhos influenciam nos riscos apresentados por cada ocorrência.

Gráfico 4: Risco identificados nas ocorrências

Fonte: O autor

Observa-se a predominância da baixa visibilidade em 91,8% das intervenções, achado coerente com o predomínio de ocorrências no Lago Paranoá — ambiente turvo e com suspensão de sedimentos argilosos — que, como mostrado, concentrou a maior parte dos atendimentos.

Em seguida figuraram traumas/impactos (38,4%) e profundidade (35,6%). Nota-se que cerca de 30% dos mergulhos ocorreram acima de 8 m, faixa já considerada de alto risco pelo impacto de uma possível doença descompressiva e barotraumas. A contaminação (31,5%), o aprisionamento (20,5%), a correnteza (16,4%) e a fauna (11,0%) foram constatadas sobretudo em rios e canais, onde a vegetação, as linhas de pesca e galhadas no fundo contribuem para o aumento destes fatores de risco.

Já a gestão de gás (26,0%) e a hipotermia (23,3%) emergiram especialmente em operações longas, em que o tempo é maior que 40 minutos, típicas de busca sistemática em baixa visibilidade, recomendando regras conservadoras de consumo de gás, proteção térmica adequada e monitoramento contínuo do tempo de fundo.

Em síntese, os fatores de risco observada são dominadas por visibilidade crítica no lago e por fatores ambientais/operacionais nos rios, sustentando a priorização de procedimentos de varredura em água turva, equipamentos de corte e redundância de comunicação, além de protocolos de água contaminada e de gestão térmica para mergulhos prolongados.

A distribuição por cenários evidencia que, à luz da ISO 31000, os riscos associados ao mergulho de resgate no CBMDF não se restringem ao ato de submersão em si, mas decorrem de diferentes fontes de risco presentes no ambiente operacional e em sua variabilidade, tais como profundidade, baixa visibilidade, contaminação e obstáculos submersos.

Esses elementos, enquanto perigos ou ameaças operacionais, podem comprometer os objetivos da atividade ao elevar a probabilidade de eventos adversos e de consequências danosas à segurança do mergulhador, à execução da missão e à efetividade da resposta. Tal constatação se alinha ao referencial teórico, com base em autores como NOAA (2017) e United States (2016), que caracterizam o mergulho de segurança pública como atividade exposta a condições críticas, como baixa visibilidade, aprisionamento, contaminação química e biológica, atuação próxima a estruturas e necessidade de protocolos específicos de planejamento, controle e tratamento dos riscos.

2.5.2 Questionário com mergulhadores

Em análise ao sistema Brado e em entrevistas com mergulhadores mais experientes, foi feita uma projeção de militares da ativa e militares que foram para a reserva há menos de 5 anos que possuem o Curso de Mergulho Autônomo (CMAut) e atuaram em operações de mergulho de resgate neste período, e chegou-se em um universo de 80 militares. Para se atingir um índice de confiança de 95%, considerando uma suposição conservadora, e um erro amostral de 5% para uma população finita de mergulhadores, são necessários 67 questionários. Foram coletados 68 questionários, valor que alcança o número pretendido de respostas para o nível de confiança desejado.

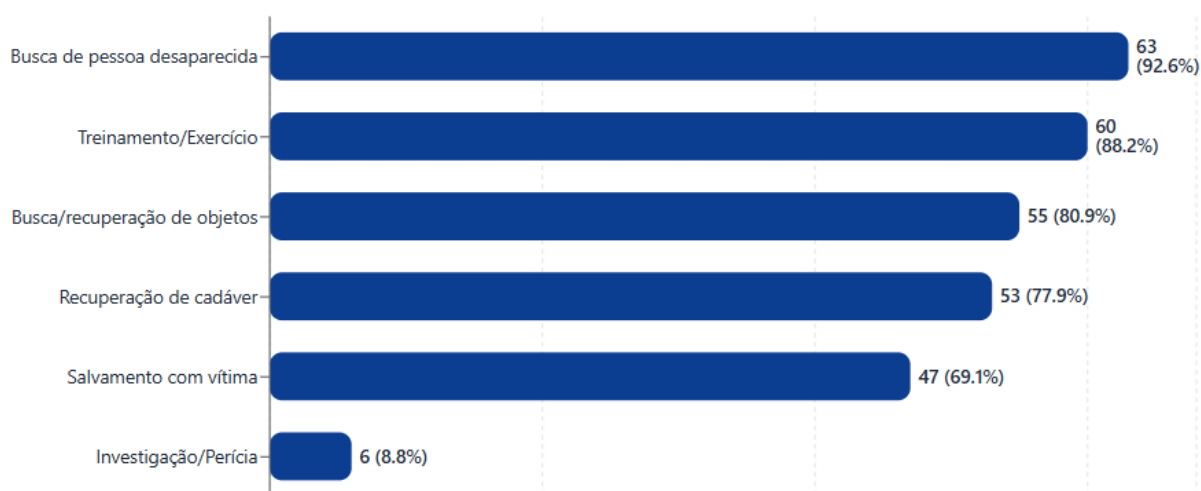
2.5.2.1 Caracterização da amostra

Das 68 respostas do formulário, 55,9% na ativa atuante (GBS), 32,4% na ativa não atuante (em outras OBMs) e 11,8% na reserva. O tempo de experiência na atividade de mergulho de resgate concentrou-se em maior que 12 anos alcançou o percentual de 44,1%, 4 a 7 anos de 30,9%; 1 a 3 anos somou 11,8% e 8 a 12 anos, 13,2%. A participação média anual nos últimos 5 anos em operações de mergulho manteve distribuição elevada: 11 a 20 participações, sendo 23,5% do total, 6 a 10 com 22,1%, maior que 20 somando 19,1%, 0 a 2, totalizando 16,2% e 3 a 5, 19,1% das amostras.

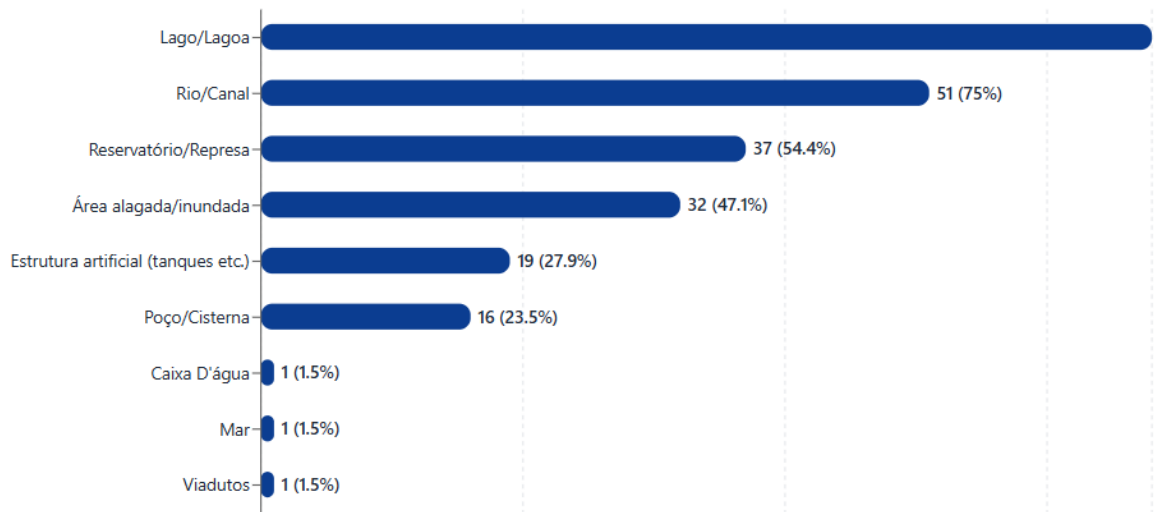
2.5.2.2 Tipo de ocorrências e ambientes

Os gráficos a seguir mostram os tipos de ocorrências e ambientes em seu grau de frequência:

Gráfico 5: Tipos de ocorrências mais frequentes



Fonte: O autor

Gráfico 6: Ambiente predominante

Fonte: O autor

Os dados indicam um perfil operacional fortemente voltado a buscas em águas interiores. Entre os tipos de ocorrência, predominam busca de pessoa desaparecida, seguida por treinamento e exercícios e por atividades de busca e recuperação (de objetos e de cadáver), enquanto investigações ou perícias aparecem de forma residual. Em termos de ambiente, a atuação concentra-se em lagos e lagoas e rios, com menor presença em reservatórios, áreas alagadas e estruturas artificiais, com ocorrências pontuais em caixa d'água, mar e viadutos. Em conjunto, os gráficos sugerem que o preparo e a alocação de recursos devem priorizar técnicas de varredura e gerenciamento de linha em águas doces, frequentemente turvas, com ênfase em navegação, comunicação e procedimentos de recuperação.

2.5.2.3 Condições operacionais

O quadro a seguir mostra a percepção de periodicidade dos mergulhadores em relação às condições adversas que se deparam nas ocorrências de mergulho de resgate.

Quadro 2 – Condições operacionais reportadas pelos mergulhadores de resgate do CBMDF

Condição operacional	Nunca (%)	Rara (%)	Às vezes (%)	Frequente (%)	Muito frequente (%)
Visibilidade < 1 m	1,5	10,3	19,1	39,7	29,4
Corrente moderada/forte	17,6	26,5	47,1	4,4	4,4
Temperatura < 18 °C	4,5	26,9	37,3	23,9	7,5
Profundidade > 15 m	4,4	4,4	32,4	48,5	10,3
Contaminação presumida/confirmada	13,2	26,5	39,7	17,2	2,9
Aprisionamento potencial (cabos/redes/vegetação)	10,3	30,9	36,8	16,2	5,9

Fonte: O autor

Os relatos indicam frequência relevante de operações sob baixa visibilidade e percepção de exposição a profundidades superiores a 15 m, condições reportadas como frequentes ou muito frequentes, o que reforça a necessidade de ênfase em navegação por linha-devida, controle de flutuabilidade e comunicação tátil.

Ainda sobre a profundidade, observou-se certa discrepância entre a pesquisa documental e o questionário estruturado. Enquanto a análise documental aponta predominância de ocorrências em menores profundidades, os respondentes do questionário indicaram percepção/experiência em faixas mais amplas de profundidade, o que pode decorrer tanto da diferença entre o registro formal das ocorrências e a vivência prática dos mergulhadores quanto da existência de variabilidade operacional não integralmente captada nos documentos analisados. Assim, os dados sugerem que a profundidade mais frequente registrada documentalmente não esgota a complexidade da atividade, devendo o planejamento institucional considerar também cenários menos recorrentes, porém potencialmente mais exigentes.

Temperaturas < 18 °C aparecem com regularidade, o que reforça a discussão teórica de que estresse térmico e hipotermia não são apenas fatores de risco fisiológicos, mas também fatores que elevam fadiga, carga cognitiva e erro humano, demandando limites de exposição, rotação e proteção térmica adequada. Do mesmo

modo, a presença ocasional de ambiente potencialmente contaminado e de risco de aprisionamento confirma a necessidade de manter protocolos de descontaminação e ferramentas de corte como recursos sempre prontos, ainda que não sejam a condição mais frequente.

Já correntes moderadas e fortes surgem mais como situações ocasionais, assim como ambiente potencialmente contaminado e risco de aprisionamento, que embora não predominem, pedem rotinas de avaliação prévia, ferramentas de corte e protocolos de descontaminação sempre disponíveis, além do uso de roupa seca, como afirma Cardoso (2020) em seu estudo.

2.5.2.4 Procedimentos, recursos e eventos adversos

Para contextualizar as práticas de gestão adotadas nas operações, o quadro 3 apresenta a distribuição percentual das respostas dos mergulhadores quanto a quatro indicadores operacionais:

Quadro 3 – Percepções sobre procedimentos e controles

Indicador	Concordo totalmente (%)	Concordo (%)	Neutro (%)	Discordo (%)	Discordo totalmente (%)
Os Planejamento e briefings são realizados ANTES de cada mergulho	42,6	47,1	8,8	1,5	—
Briefings contemplam análise de riscos	38,2	46,5	7,4	8,8	—
Há procedimentos de emergência definidos	23,5	54,4	11,8	10,3	—
Checklists “sempre” utilizados	20,9	34,3	26,9	17,9	—

Fonte: O autor

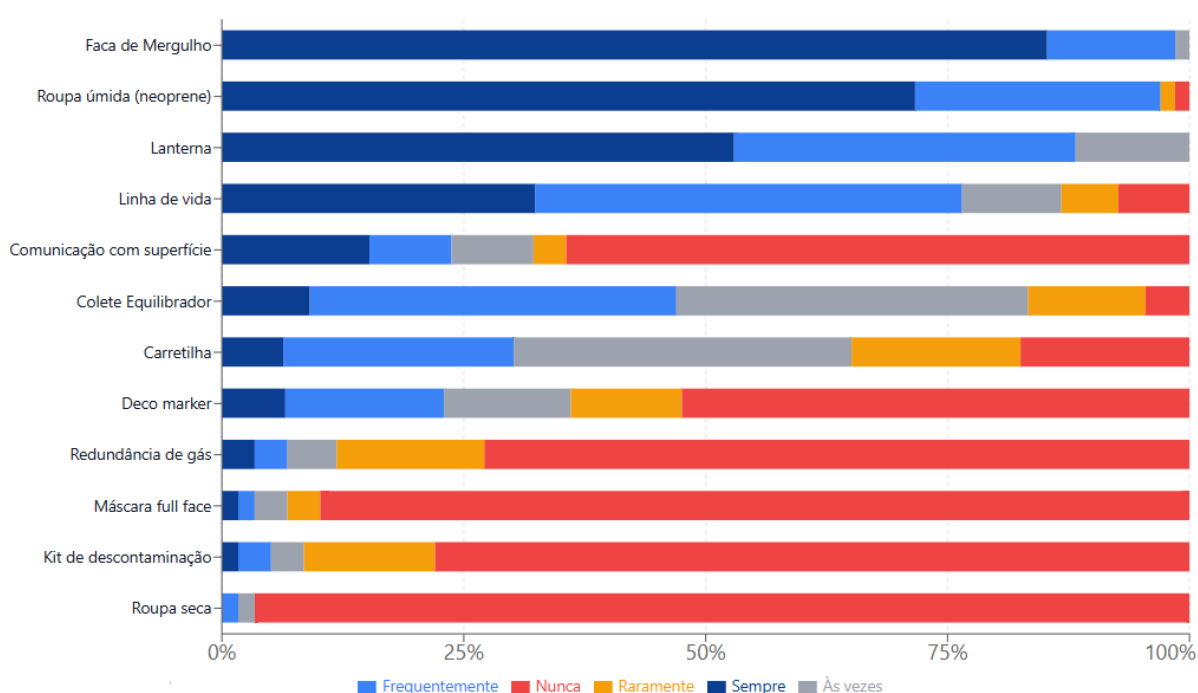
No que se refere a controles operacionais, observou-se alta concordância quanto à realização de briefing pré-mergulho e à inclusão de análise de riscos, o que é coerente com diretrizes técnicas descritas no referencial (planejamento e gestão do risco antes da entrada). Entretanto, a adoção sistemática de checklists foi o ponto

mais frágil, com concordância significativamente menor e presença de neutros/discordantes, sugerindo uso irregular e, portanto, vulnerabilidade do “último elo” do controle operacional.

O referencial classifica os riscos do mergulho de resgate também como operacionais (erro humano, equipamento e atrasos de resposta), e a literatura de segurança operacional normalmente aponta checklists como barreira clássica para reduzir falhas por omissão e aumentar previsibilidade. Assim, a discrepância encontrada (planejamento/briefing alto vs. checklist irregular) deve ser tratada em normativa como requisito auditável, com padronização, treinamento, fiscalização e retroalimentação

Quanto ao uso de EPI e EPC nas operações, obteve-se o seguinte gráfico que mostra a frequência em que cada equipamento é utilizado pelos mergulhadores nos mergulhos.

Gráfico 7: Utilização de EPIs nas operações



Fonte: O autor

Quanto à utilização de EPI/EPC, o padrão de uso foi alto para itens básicos (ex.: faca, roupa úmida, lanterna e linha de vida), compatível com operações de busca e navegação em baixa visibilidade. Porém, itens diretamente associados aos cenários

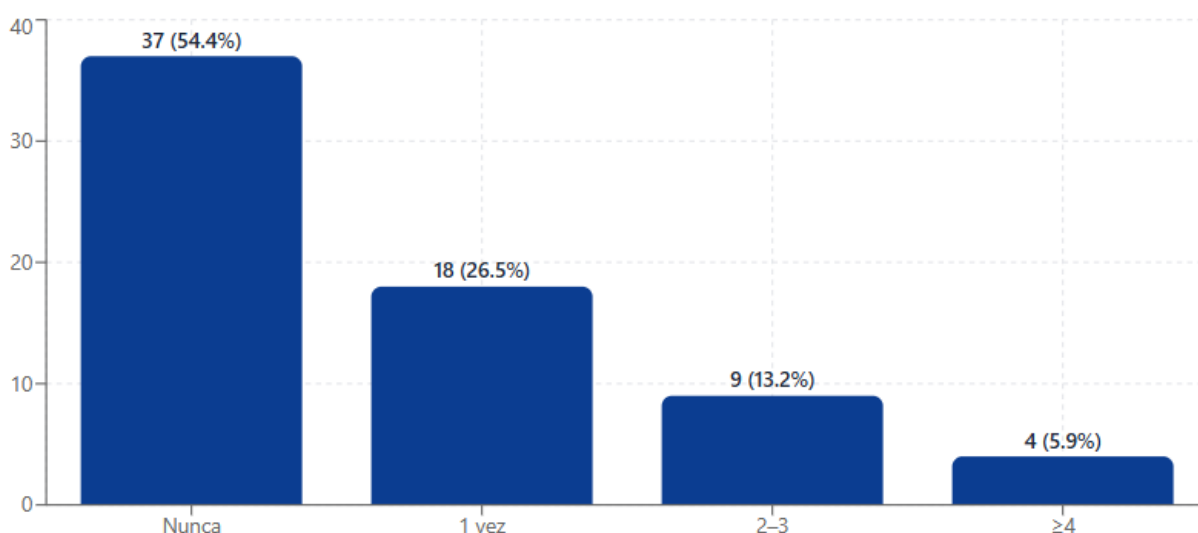
críticos descritos no referencial — como comunicação superfície-mergulhador, redundância de gás, marcadores/controle de descompressão, kit de descontaminação e roupa seca — aparecem majoritariamente como “raramente/nunca”.

Esse achado indica desalinhamento entre o risco descrito (baixa visibilidade, contaminação e fatores ambientais degradados) e os recursos efetivamente empregados com regularidade, tornando a operação mais dependente de habilidade individual do que de barreiras de segurança estruturadas.

A literatura técnica sintetizada no próprio texto destaca que cenários de água fria/poluída e correnteza elevam erro humano e exigem medidas mitigadoras como controle de exposição, briefings de fatores humanos e proteção adequada. Assim, a baixa utilização de meios de comunicação e de proteção biológica/térmica sugere uma lacuna material e procedimental que deve ser endereçada normativamente por critérios mínimos por cenário, com exigências de disponibilidade, manutenção e treinamento de uso.

Quando questionados sobre a frequência de incidentes com equipamentos, obteve-se o seguinte gráfico:

Gráfico 8: Frequência de incidentes por falha de equipamento



Fonte: O autor

Entre os relatos de falhas de equipamento, destacaram-se problemas no regulador, com 18 ocorrências (60,0%). Em seguida, apareceram falhas no mordente da válvula, com 5 ocorrências (16,7%) e na lanterna, 2 ocorrências (6,7%). Houve

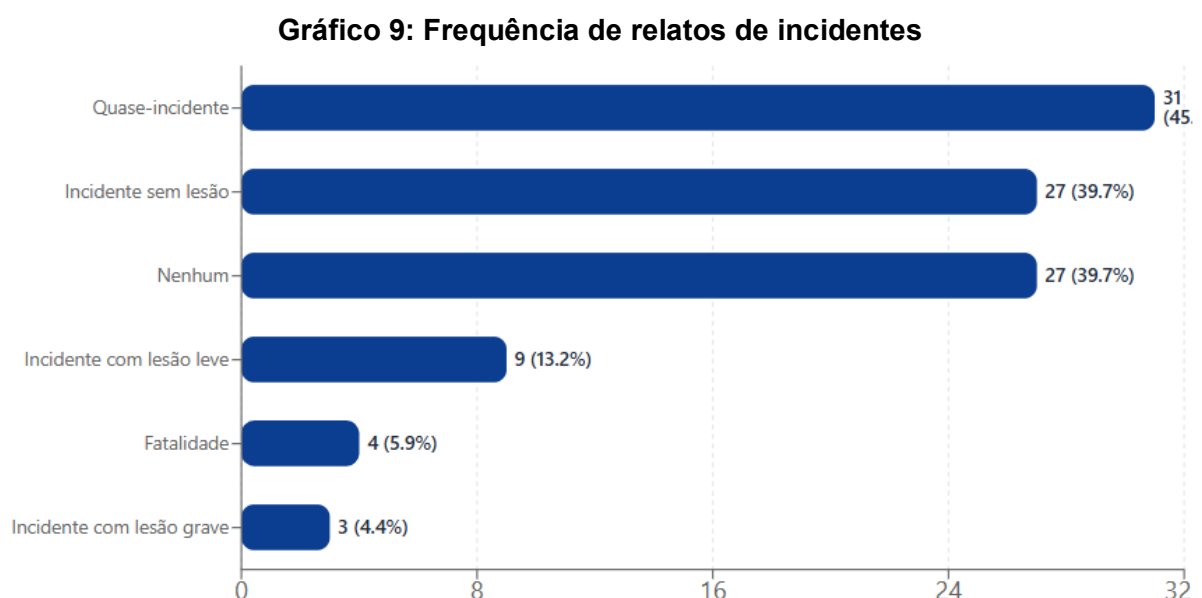
ainda registros isolados de vazamento na mangueira, gás contaminado, vazamento no colete equilibrador, máscara e carretilha, todos com uma ocorrência cada (3,3%). Ao todo, foram 30 registros de falhas informadas pelos entrevistados.

Falhas de equipamento não são dominantes, mas tampouco desprezíveis: a maior parte dos respondentes nunca vivenciou pane, embora um contingente relevante relate pelo menos um episódio e haja recorrências.

Quando ocorrem, os relatos se concentram no sistema respiratório, especialmente regulador e válvulas, e, em menor grau, em iluminação e vazamentos pontuais (mangueiras, colete, etc.), o que aponta para risco potencialmente alto pela criticidade desses componentes.

Em termos de gestão, os achados reforçam a necessidade de manutenção preventiva e rastreável, redundância operacional e treinamento prático de panes. Esses pontos devem ser traduzidos em requisitos claros na norma, com periodicidades, critérios de substituição e verificação documentada.

Quando questionados sobre se houve incidentes/acidentes de mergulho em operações, os mergulhadores relataram da seguinte forma:



Fonte: O autor

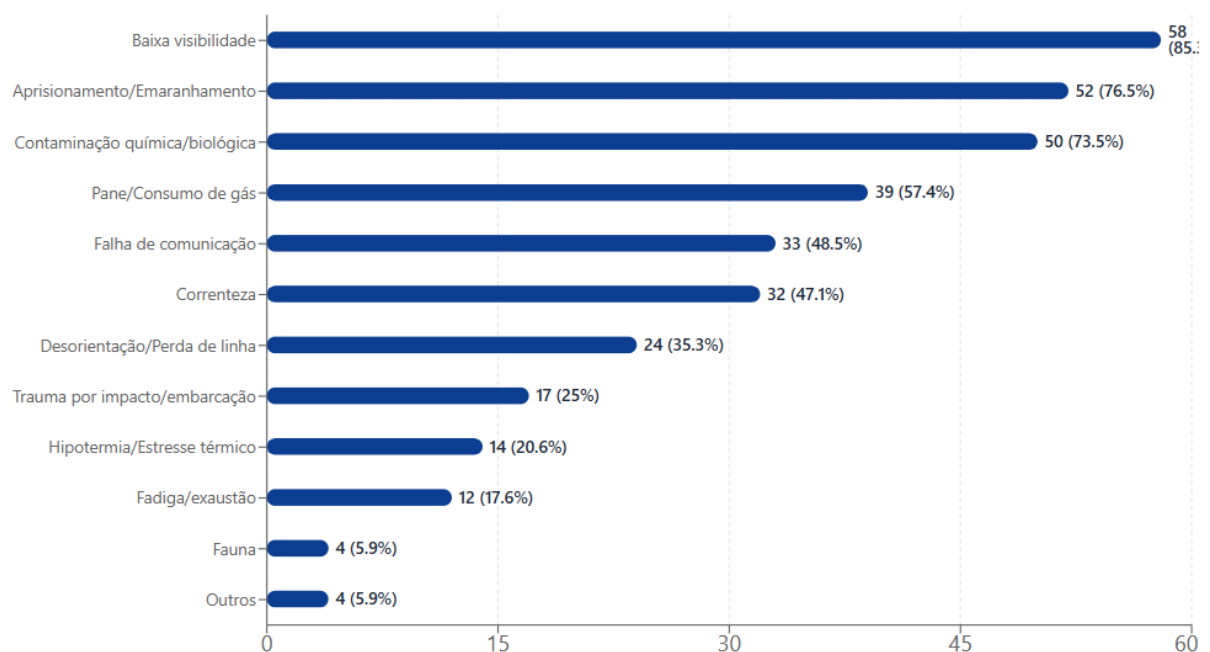
De forma complementar aos gráficos acima, além das falhas em equipamentos, os mergulhadores relatam incidentes de aprisionamento/enrosco e problemas de ascensão. Nos aprisionamentos, surgem com frequência enroscos em linha de vida, linhas de pesca, galhadas, vegetação densa e estruturas de ponte, exigindo liberação pelo canga.

Quanto à ascensão, há registros de subidas rápidas ou de emergência, algumas com suspeita de doença descompressiva. Também aparecem eventos operacionais e ambientais, como mudança de plano sem comunicação, correnteza forte, baixa visibilidade, quedas/escorregões com impactos e escoriações, e atendimentos a vítimas em superfície, originados de quedas de embarcação e afogamentos. Em síntese, predominam panes em ar respirável e gestão de linhas/ambiente, seguidas por situações de controle de subida.

2.5.2.5 Identificação e hierarquização das fontes de risco

Quando perguntados dos riscos mais relevantes para a atividade de mergulho de resgate, os entrevistados responderam da seguinte forma:

Gráfico 10: fatores de risco mais relevantes no contexto de mergulho de resgate



Fonte: O autor

À luz da ISO 31000, os resultados do questionário indicam que a percepção dos mergulhadores varia conforme o cenário operacional, o que demonstra que os riscos do mergulho de resgate não decorrem apenas da submersão em si, mas da interação entre os objetivos da missão e as diferentes fontes de risco ou ameaças presentes em cada ambiente.

No cenário de lagos e lagoas, especialmente no Lago Paranoá, destacam-se como principais perigos a baixa visibilidade, o aprisionamento e a contaminação química e biológica, percebidos pelos respondentes como elementos com maior potencial de comprometer a segurança e a condução do mergulho. Em nível intermediário, surgem fatores como pane de consumo de gás e desorientação ou perda da linha da vida, seguidos de correnteza e traumas por impacto. Já falha de comunicação, fadiga, exaustão, fauna e outros fatores tendem a ser percebidos como menos prováveis. Sob a ótica da gestão de riscos, esse cenário evidencia a necessidade de medidas de tratamento voltadas ao controle do ambiente próximo ao fundo, à adequada administração do gás e à adoção de protocolos de descontaminação.

Em rios e canais, predominam ameaças dinâmicas do meio, sobretudo correnteza e baixa visibilidade, identificadas como os perigos mais prováveis. Também se destacam o aprisionamento por linhas de pesca e galhadas, bem como a desorientação ou perda da linha. O trauma por impacto adquire maior relevância em razão do tráfego de superfície. Nesse ambiente, os riscos decorrem da possibilidade de tais fatores comprometerem a estabilidade do mergulhador, a orientação subaquática e a segurança da operação, enquanto falhas de comunicação, fadiga e fauna aparecem como elementos secundários. Assim, o tratamento dos riscos deve priorizar técnicas de progressão, controle de linha, avaliação da correnteza e coordenação da segurança de superfície.

Nos poços e cisternas, os resultados revelam um ambiente percebido como confinado e de baixa visibilidade, no qual sobressaem como fontes de risco a desorientação, o aprisionamento em estruturas ou detritos e a limitação visual. Contaminação e pane de consumo de gás também são lembradas, ao passo que correnteza e fatores ambientais externos assumem menor relevância. Nessa configuração, o risco está associado à possibilidade de que tais ameaças prejudiquem

a mobilidade, a orientação, o suprimento respiratório e a retirada segura da equipe. Por isso, a gestão dos riscos demanda prioridade para o controle de linha, a redundância de gás e o rígido gerenciamento da equipe no acesso e na retirada.

Em piscinas e tanques de mergulho, por sua vez, a maior parte dos fatores foi percebida como improvável ou de baixa probabilidade, o que se mostra compatível com um ambiente controlado e previsível. Ainda assim, persistem como pontos de atenção falhas pontuais de equipamento ou de procedimento, escorregões, pequenos impactos nas bordas e fadiga em sessões mais longas. À luz da ISO 31000, trata-se de cenário com menor exposição a ameaças ambientais críticas, no qual os riscos residuais tendem a ser mais facilmente controláveis por meio de supervisão, padronização de procedimentos e treinamento. Isso confirma a utilidade desses ambientes para capacitação técnica, treinamento de comunicação e aperfeiçoamento operacional.

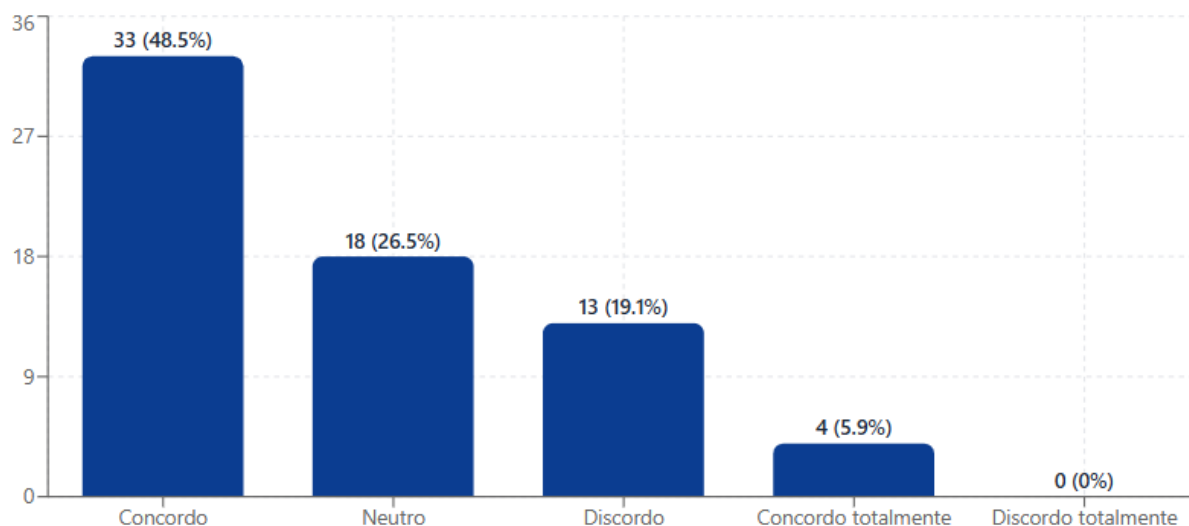
Por fim, nos ambientes com água contaminada, a principal ameaça identificada é a contaminação química e biológica, acompanhada por baixa visibilidade e aprisionamento em estruturas. Falhas de comunicação e traumas menores aparecem como fatores coadjuvantes. Nesse caso, o risco decorre do potencial de exposição dos mergulhadores a agentes nocivos, capazes de produzir danos à saúde, comprometer a continuidade da missão e impor restrições operacionais relevantes. Em razão disso, a análise aponta para a necessidade de medidas rigorosas de tratamento do risco, com destaque para protocolos de descontaminação, uso de EPI e EPC adequados, limitação do tempo de exposição e planejamento específico para o cenário contaminado.

Em síntese, os resultados do questionário demonstram que os diferentes cenários operacionais concentram ameaças específicas, as quais, quando relacionadas aos objetivos da atividade de mergulho de resgate, configuram riscos distintos em termos de probabilidade e consequência. Essa leitura, em conformidade com a ISO 31000, reforça a importância de identificar adequadamente os perigos de cada ambiente, analisar seus efeitos potenciais e direcionar medidas de controle e tratamento compatíveis com a natureza de cada operação.

2.5.2.6 Controle de risco

Quando questionado se os controles atuais procedimentos/equipamentos/treinamento são suficientes para manter o risco em nível aceitável, os mergulhadores responderam da seguinte forma:

Gráfico 11: suficiências dos controles atuais



Fonte: O autor

O gráfico demonstra predominância de concordância entre os respondentes no sentido de que os controles atualmente empregados contribuem para manter os riscos da atividade em nível aceitável. Contudo, a mesma percepção revela que tais controles, embora existentes e funcionalmente relevantes, não esgotam as necessidades de aprimoramento da atividade. À luz da ISO 31000, esse resultado pode ser interpretado como indicativo de que o CBMDF já dispõe de medidas de tratamento de riscos, mas que sua efetividade pode ser ampliada por meio de maior padronização, fortalecimento institucional e revisão contínua dos controles adotados.

Nesse contexto, as recomendações formuladas pelos mergulhadores apontam, em primeiro lugar, para a necessidade de aperfeiçoamento da gestão operacional, especialmente por meio da criação ou consolidação de normas que padronizem briefing, protocolos de emergência, procedimentos de descontaminação, planejamento prévio e supervisão do mergulho. Tais sugestões dialogam diretamente com o referencial teórico, pois evidenciam que a gestão de riscos não se limita à resposta ao evento adverso, mas depende da existência de procedimentos claros,

comunicação estruturada e mecanismos de controle capazes de reduzir a variabilidade operacional.

Além disso, os respondentes ressaltam a importância da capacitação contínua, mediante treinamentos regulares, manutenção da proficiência e preparação específica para cenários mais críticos, como operações em águas contaminadas e em rios. Essa percepção também se relaciona à lógica da ISO 31000, ao reconhecer que fatores humanos, organizacionais e de preparação técnica influenciam diretamente a forma como os riscos se materializam e são controlados na prática.

No plano dos recursos materiais, sobressaem recomendações voltadas à modernização e manutenção de equipamentos, à melhoria da comunicação com a superfície, à garantia de redundância crítica de gás, ao acesso à câmara hiperbárica e ao aperfeiçoamento da infraestrutura de armazenamento. Essas medidas se mostram coerentes com o referencial adotado porque incidem sobre fontes de risco já identificadas na pesquisa, contribuindo tanto para reduzir a probabilidade de falhas quanto para mitigar a gravidade de eventuais consequências.

Também merecem destaque as sugestões relacionadas aos EPIs e às medidas de proteção específicas, como o uso de roupa seca e kits de descontaminação em cenários contaminados, o mapeamento de áreas vulneráveis para reduzir aprisionamento e a inspeção preventiva de válvulas e mangueiras. Sob a ótica da ISO 31000, tais medidas representam formas concretas de tratamento do risco, na medida em que atuam sobre a exposição do mergulhador aos perigos identificados e reforçam a capacidade de controle institucional diante de cenários mais críticos.

Em síntese, os achados reforçam o entendimento de que a atividade já conta com controles relevantes, mas que a gestão de riscos no mergulho de resgate demanda processo contínuo de aperfeiçoamento. O conjunto das recomendações apresentadas pelos mergulhadores converge para o fortalecimento da normatização, da capacitação, da supervisão e dos recursos técnicos, o que se mostra plenamente compatível com a abordagem da ISO 31000 e com a necessidade de enfrentar, de forma mais estruturada, os perigos e riscos prioritários identificados ao longo do estudo, especialmente aqueles relacionados à baixa visibilidade, aprisionamento, contaminação e pane de consumo de gás.

2.5.2.7 Gestão e cultura de segurança

O quadro 4 apresenta a distribuição das respostas dos participantes sobre quatro indicadores de gestão de segurança, que traz a percepção dos mergulhadores sobre a relevância da segurança, procedimentos e normas.

Quadro 4 – indicador de gestão e cultura de segurança

Indicador	Concordo totalmente (%)	Concordo (%)	Neutro (%)	Discordo (%)	Discordo totalmente (%)
Sinto-me à vontade para reportar quase-incidentes	32,2	46,3	13,4	3,0	4,5
Os relatos geram aprendizado organizacional	54,4	30,9	10,3	2,9	1,5
Os POPs são atualizados quando necessário	7,4	33,8	35,3	14,7	8,8
Existem auditorias/inspeções regulares nas normas	7,5	4,5	49,3	23,9	14,9

Fonte: O autor

Os resultados sugerem um ambiente cultural favorável ao reporte e à aprendizagem, mas evidenciam lacunas de governança: a atualização de POPs é percebida de forma heterogênea e faltam auditorias e inspeções sistemáticas. Assim, a Norma deve instituir um sistema formal de reporte e análise, definir governança documental dos POPs com responsáveis, prazos de revisão e versionamento, e estabelecer um programa de auditorias periódicas com checklists e plano de ação rastreável.

Os resultados combinados do levantamento documental (2021–2025) e do questionário com mergulhadores da ativa e da reserva indicam um perfil operacional concentrado em águas interiores, com predomínio de buscas em lago/lagoa — especialmente no Lago Paranoá — e em rios e canais.

As condições críticas mais recorrentes são baixa visibilidade e aprisionamento e, em determinados cenários, contaminação. As profundidades operacionais, em geral

rasas a intermediárias, reforçam a necessidade de controle rigoroso de flutuabilidade e de gestão de gás.

As falhas de equipamento, embora não majoritárias, concentram-se em reguladores, válvulas e sistemas de iluminação. Isso evidencia a importância de manutenção preventiva rastreável e de redundância de gás.

No campo dos procedimentos, observa-se boa disciplina de briefing e de análise de risco, porém com uso irregular de checklists.

Quanto à cultura de segurança, predomina a disposição para reportar ocorrências e a percepção de aprendizado organizacional. Ainda assim, emergem lacunas de governança: atualização heterogênea de POPs, pouca auditoria sistemática e simulados ainda eventuais.

Em relação ao emprego de EPI/EPC, verifica-se elevada adesão a itens básicos, como faca, roupa úmida, linha de vida e lanterna, mas baixa adesão a recursos críticos dependentes do cenário, como comunicação com a superfície, redundância de gás e roupa seca. Tal quadro sugere que, embora certos controles mínimos estejam presentes, ainda há insuficiência de meios para o tratamento mais efetivo dos riscos prioritários identificados, sobretudo nos ambientes marcados por baixa visibilidade, contaminação e maior potencial de aprisionamento.

A discussão indica quatro frentes de melhoria que devem ser internalizadas como requisitos normativos: (1) Gestão do risco e governança: Análise preliminar de risco, briefing obrigatórios, checklists padronizados, sistema de reporte e análise de incidentes/quase-incidentes, ciclo de revisão de POPs e programa de revisões de materiais; (2) Capacitação e proficiência: calendário mínimo de simulados realísticos, metas de desempenho por função e reciclagem bi-anual; (3) EPI/EPC por cenário: critérios claros para comunicação com superfície, redundância respiratória, roupa seca e protocolos de descontaminação em águas contaminadas; (4) Materiais e manutenção: preventiva documentada (reguladores, mangueiras, válvulas, iluminação), critérios de substituição e prontidão de câmara hiperbárica.

2.5.3 Matriz de Risco

Com base na ABNT NBR ISO 31000:2018 e na triangulação entre a pesquisa documental e o questionário estruturado, foi elaborada matriz semiquantitativa de priorização dos riscos, construída a partir da relação entre fontes de risco, eventos críticos associados e consequências potenciais para os objetivos da operação.

A classificação adotou escala 5x5, resultante do produto entre probabilidade e severidade, com a finalidade de apoiar a hierarquização das criticidades identificadas e subsidiar as diretrizes normativas propostas para o CBMDF.

Os resultados apontaram como prioridades mais elevadas a baixa visibilidade, o aprisionamento/emaranhamento, a contaminação química e biológica e a pane/consumo de gás, seguidos por falhas de equipamentos críticos, profundidade associada ao controle de fluabilidade, correnteza, falhas de comunicação e estresse térmico/fadiga.

Para a classificação dos riscos, adotou-se escala de probabilidade e severidade em cinco níveis. A probabilidade foi graduada em: 1 (muito baixa), 2 (baixa), 3 (média), 4 (alta) e 5 (muito alta). A severidade, por sua vez, foi classificada em: 1 (leve), 2 (moderada), 3 (séria), 4 (crítica) e 5 (catastrófica). O nível de risco foi obtido pelo produto entre probabilidade e severidade ($R = P \times S$). Com base nesse critério, os resultados foram distribuídos em três faixas de classificação: de 1 a 5, risco aceitável; de 6 a 12, risco aceitável com controle; e de 15 a 25, risco não aceitável sem tratamento prévio.

Quadro 5 – Matriz de risco (probabilidade x severidade)

Fonte de risco / perigo operacional	Evento crítico associado	Consequências potenciais	P	S	Nível	Classificação
Baixa visibilidade	Desorientação, perda de linha, aumento do tempo de busca	Perda de referência, aumento do consumo de gás, abortagem, comprometimento da missão	5	3	15	Não aceitável sem controle robusto

Aprisionamento / emaranhamento	Retenção do mergulhador em cabos, redes, vegetação ou estruturas	Lesão grave, pânico, pane respiratória secundária, morte	3	5	15	Não aceitável sem controle robusto
Contaminação química / biológica	Exposição do mergulhador a agente nocivo	Adoecimento, afastamento, restrição operacional, interrupção da missão	3	5	15	Não aceitável sem controle robusto
Pane / consumo de gás	Perda de suprimento respiratório ou retorno inseguro	Subida de emergência, afogamento, abortagem, lesão grave	3	5	15	Não aceitável sem controle robusto
Falha de equipamento crítico (reguladores, válvulas, iluminação)	Pane operacional em profundidade ou em água turva	Perda de função essencial, aumento da vulnerabilidade, abortagem, lesão	3	4	12	Aceitável com controle
Profundidade / controle de fluutuabilidade	Perda de controle da profundidade, subida inadequada, aumento de carga fisiológica	Barotrauma, aumento da complexidade do resgate, erro operacional	3	4	12	Aceitável com controle
Correnteza / dinâmica do meio	Arraste, instabilidade, separação da linha ou da equipe	Trauma, perda de posição, falha na varredura, abortagem	3	4	12	Aceitável com controle
Falha de comunicação superfície-mergulhador	Atraso em apoio, resposta inadequada a emergência	Agravamento de incidentes, perda de coordenação,	3	4	12	Aceitável com controle

		aumento de exposição				
Estresse térmico / fadiga / exaustão	Queda de desempenho físico e cognitivo	Erro humano, aumento do consumo de gás, redução da segurança	3	3	9	Aceitável com controle

Fonte: O autor

2.5.4 Construção da Norma de Mergulho do CBMDF

A Norma de Mergulho do CBMDF, a NORMERG-CBMDF foi construída por uma comparação de padrões de referência das normas nacionais e internacionais citadas nesta pesquisa, sendo adaptada ao contexto operacional do CBMDF, através dos resultados obtidos na pesquisa documental e no questionário realizado com os mergulhadores.

A NORMAM-15 e a NR-15, em seu anexo 6, serviram como base para as proposições médico-ocupacional e de segurança do trabalho submerso da norma, como a exigência de aptidão específica para o mergulho, vigilância periódica de saúde e diretrizes para resposta a acidentes hiperbáricos. Além disso, de incorporar requisitos de segurança da navegação aplicáveis às atividades subaquáticas como o balizamento e isolamento de área.

Em relação à macroestrutura de norma de segurança e instrumentos de gestão operacional, a NORMERG-01 do CBMES serviu como referência. Desde critérios de composição de equipe, de segurança da operação e segurança biológica e química, com a definição de aparatos mínimos para as condições adversas do ambiente. Destaca-se aqui o foco no planejamento e na redundância de segurança.

A IN nº 04/2021 (CBMRO) contribuiu para o refinamento de papéis e responsabilidades — Supervisor, dupla de mergulho, mergulhador de segurança e apoio de superfície —, consolidando a necessidade de planejamento formal, critérios de decisões de abortagem da operação, investigação de incidentes e programas de treinamento e requalificação periódicos.

Somado a isso, a NORMERG-CBMDF também absorveu boas práticas internacionais da NFPA, utilizando a NFPA 1006 para a qualificação técnica baseada em competências e a NFPA 2500 para estruturar a prontidão operacional e a gestão de recursos em resgates técnicos. A proteção individual e os protocolos de descontaminação em águas contaminadas são fundamentados nos requisitos de desempenho da NFPA 1953.

Por fim, as normas foram então contextualizadas para a realidade do CBMDF através dos resultados obtidos na pesquisa documental e no questionário realizado com os mergulhadores. O ambiente principal foi contextualizado para o Lago Paranoá, principalmente. A realidade das operações de busca exige por si só definições de papéis e composição de equipes protocolos, registro sistemático das operações e necessidade de treinamento e requalificação periódicos.

O resultado dessa síntese é uma norma-mãe que fixa princípios, papéis, limites, planejamento, segurança e saúde, acompanhada de anexos operacionais, assegurando padronização, auditabilidade e melhoria contínua no contexto do CBMDF.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar os riscos operacionais e ocupacionais associados à atividade de mergulho de resgate no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, tomando como referencial a ABNT NBR ISO 31000:2018. A adoção dessa abordagem permitiu compreender o fenômeno de forma mais estruturada, distinguindo as fontes de risco presentes nos diferentes cenários operacionais, os riscos delas decorrentes em relação aos objetivos da atividade e as consequências adversas potencialmente associadas à sua materialização.

Os resultados da pesquisa documental e do questionário indicaram que o mergulho de resgate do CBMDF se desenvolve predominantemente em águas interiores, com maior incidência de ocorrências em lagos, lagoas, rios e canais. Nesse contexto, destacaram-se como principais perigos operacionais a baixa visibilidade, o aprisionamento e, em determinados cenários, a contaminação química e biológica. Também foram identificadas vulnerabilidades relacionadas a falhas em reguladores, válvulas e sistemas de iluminação, bem como limitações no emprego de recursos críticos, como comunicação com a superfície, redundância respiratória e roupa seca.

Esses achados demonstram que os riscos do mergulho de resgate não se limitam ao ato do mergulho em si, mas decorrem da interação entre os objetivos da missão e as condições ambientais, materiais, procedimentais e organizacionais que caracterizam cada cenário. Assim, profundidade, visibilidade reduzida, obstáculos submersos, contaminação e limitações de equipamento não devem ser tratados como sinônimos de risco, mas como fontes de risco que, combinadas, podem comprometer a segurança do mergulhador, a continuidade da operação e a efetividade da resposta institucional.

Os resultados também evidenciaram que a corporação já dispõe de controles relevantes, notadamente no que se refere à realização de briefing, à análise prévia de risco e à disposição dos mergulhadores para reportar ocorrências e compartilhar aprendizado. Contudo, persistem lacunas importantes relacionadas à padronização de checklists, à atualização sistemática de POPs, à realização de auditorias, à frequência de simulados e à disponibilidade de equipamentos compatíveis com

cenários de maior criticidade. Isso demonstra que o tratamento dos riscos já ocorre em alguma medida, mas ainda de forma heterogênea e passível de fortalecimento.

Nesse sentido, a pesquisa permitiu identificar quatro eixos prioritários de aprimoramento: gestão do risco e governança, capacitação e proficiência, definição de EPI/EPC por cenário e materiais e manutenção. Tais frentes não devem ser compreendidas apenas como sugestões operacionais isoladas, mas como componentes de um processo mais amplo de gestão de riscos, voltado à identificação de perigos, à análise dos riscos, à avaliação de suas consequências e à implementação de medidas de tratamento compatíveis com a realidade do mergulho de resgate no CBMDF.

Como instrumento de apoio à análise e à priorização das criticidades identificadas, a matriz de risco elaborada no estudo permitiu sistematizar, à luz da ISO 31000, a relação entre fontes de risco, probabilidade de ocorrência e severidade das consequências potenciais. Sua aplicação contribuiu para conferir maior objetividade à interpretação dos achados, evidenciando que baixa visibilidade, aprisionamento, contaminação e pane ou consumo de gás figuram entre os elementos de maior relevância para a segurança da atividade. Desse modo, a matriz não apenas reforçou a consistência analítica da pesquisa, mas também subsidiou a proposição de diretrizes normativas e procedimentais mais aderentes às demandas operacionais do mergulho de resgate no CBMDF.

A pesquisa demonstra que o aprimoramento normativo da atividade deve ser orientado por uma lógica de gestão de riscos contínua, integrada e sistemática, capaz de articular planejamento, prevenção, controle, monitoramento e revisão dos procedimentos institucionais. Desse modo, a consolidação de diretrizes normativas específicas para o mergulho de resgate tende a representar importante avanço para a segurança ocupacional dos militares, para a padronização da atividade e para o aumento da efetividade operacional do CBMDF.

Como produto aplicado, foi elaborada a minuta da NORMERG-CBMDF, estruturada com objetivo, campo de aplicação, termos e definições, princípios de segurança, equipes de mergulho, planejamento, equipamentos, procedimentos operacionais, segurança, qualificação e treinamento, além de anexos, como

planejamento de mergulho; checklist pré-mergulho; *briefing* e *debriefing*; matriz de risco; plano de contingência e evacuação; relato de incidente; CRM; requisitos para águas contaminadas. Tal arquitetura viabiliza padronização, auditabilidade e melhoria contínua do serviço.

Este estudo tem limitações inerentes ao viés de registro em documentos operacionais, à possibilidade de subnotificação de ocorrências e à representatividade do questionário (autorrelato). Ainda assim, o conjunto de evidências é suficientemente robusto para orientar requisitos normativos e uma agenda de melhoria contínua. Para consolidar a política, propõe-se: (i) consulta interna à tropa; (ii) pilotos operacionais por período determinado, nos principais cenários (Lago Paranoá, rios e canais e águas contaminadas), com coleta de métricas; e (iii) revisões semestrais da NORMERG, alinhadas a inspeções e ao plano de manutenção preventiva.

Em síntese, a padronização apoiada em evidências locais — com ênfase em gestão do risco, proficiência, comunicação, redundância de segurança e manutenção — é condição para ganhos concretos de segurança e desempenho no mergulho de resgate do CBMDF. A adoção célere das frentes propostas e a institucionalização de monitoramento e auditorias tendem a traduzir o conhecimento produzido em boas práticas sustentáveis, compatíveis com o risco real enfrentado pela corporação.

Quanto ao alcance dos objetivos da pesquisa, verifica-se que o objetivo geral foi atendido, na medida em que o estudo analisou os riscos operacionais e ocupacionais associados à atividade de mergulho de resgate no âmbito do CBMDF, à luz da gestão de riscos, permitindo identificar fatores críticos, compreender suas consequências potenciais e subsidiar diretrizes de aprimoramento normativo e procedimental voltadas à segurança do mergulhador e à efetividade da resposta operacional.

Da mesma forma, os objetivos específicos foram alcançados. Inicialmente, caracterizaram-se os cenários e os tipos de ocorrência do mergulho de resgate no Distrito Federal ao longo dos últimos cinco anos. Em seguida, identificaram-se e priorizaram-se as principais fontes de risco, mediante a utilização de matrizes voltadas à avaliação da probabilidade e da severidade das ocorrências. Além disso, realizaram-se comparações entre as práticas vigentes, normas nacionais e internacionais e

documentos de outros Corpos de Bombeiros Militares do Brasil, o que permitiu evidenciar convergências, lacunas e oportunidades de aperfeiçoamento. Por fim, com base nos achados empíricos e no referencial adotado, foram propostas diretrizes para uma norma interna voltada à atividade de mergulho de resgate no CBMDF.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR ISO 31000:2018. **Gestão de riscos — Diretrizes**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABNT. NBR ISO 24801-2:2017 – **Serviços de mergulho recreativo — Requisitos para o treinamento de mergulhadores autônomos recreativos — Parte 2: Nível 2 – Mergulhador autônomo**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do DF. **PGIRH/DF – Subproduto 1.B, Tomo II**. Brasília, 2024a. Disponível em: ADASA. Acesso em: 27 set. 2025.

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do DF. **Revisão do Subproduto IC – Prognóstico do PGIRH/DF (Relatório de Consulta Pública I)**. Brasília, 2024b. Disponível em: ADASA. Acesso em: 27 set. 2025.

BANCO MUNDIAL. **Avaliação Ambiental – Distrito Federal**. Washington, 2005. Disponível em: World Bank Documents. Acesso em: 27 set. 2025. World Bank

BIERENS, J. J. L. M. (ed.). **Handbook on Drowning: Prevention, Rescue, Treatment**. 2. ed. Berlin: Springer, 2014.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania Fluvial de Brasília. **Normas e Procedimentos da CFB (NPCF-CFB). Cap. 5 – Lago Paranoá**. Brasília, 2023. Acesso em: 27 set. 2025.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. **NORMAM-15/DPC – Normas da Autoridade Marítima para Atividades de Mergulho**. 3. rev. Rio de Janeiro: DPC, 2022. Acesso em: 27 set. 2025.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. **NORMAM-03/DPC – Normas da Autoridade Marítima para embarcações empregadas na navegação em mar aberto e águas interiores**. 2021. Acesso em: 27 set. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15 – Anexo 6: Trabalho sob condições hiperbáricas**. Brasília, 2020. Disponível em: Portal Gov.br.

BUCK, P. R.; ROBERTS, W.; MINEHANE, K. **The consequences of cold water immersion: impacts and treatment**. *International Journal of Aquatic Research and Education*, v. 11, n. 4, 2019. DOI: <https://doi.org/10.25035/IJARE.11.04.01>.

BUZZACOTT, P.; DENOBLE, P. J. DAN **Annual Diving Report 2018 Edition: A report on 2016 diving fatalities, injuries, and incidents**. Durham, NC: Divers Alert Network, 2018.

CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do DF. **Mapa de Balneabilidade do Lago Paranoá – Informações Gerais**. Brasília, 2019. (Citado em CARDOSO, 2020).

CARDOSO, Daniel Salomão Frazão. **Operações aquáticas do CBMDF: proposta de adequação de operações de mergulho autônomo com a utilização de “roupa seca”**. Brasília: CBMDF, 2020. Monografia (CAO).

CBMDF. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Manual para normatização de trabalhos acadêmicos**. Ed. rev. Brasília: CBMDF, 2019.

CBMDF. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Processo tipo serviço operacional nº 00053-00024829/2021-70**. Sistema Eletrônico de Informações (SEI). Brasília, 2025a. Acesso em: 01 dez. 2025.

CBMDF. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Processo tipo serviço operacional nº 00053-00083615/2022-16**. Sistema Eletrônico de Informações (SEI). Brasília, 2025b. Acesso em: 01 dez. 2025

CBMDF. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Grupamento de Busca e Salvamento. **POP – Busca Subaquática em Rios**. [S.l.]: [s.n.], [s.d.]. Acesso em: 01 dez. 2025

CBMDF. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Diretrizes de Operações Aquáticas no CBMDF**. *Boletim Geral*, n. 164, p. 114-122, 30 ago. 2012.

CBMES. Corpo De Bombeiros Militar Do Espírito Santo. **Atividade Mergulho de Segurança Pública (Anexos NORMEG 599-R)**. Vitória: CBMES, 2021. Disponível em: <https://cb.es.gov.br/Media/CBMES/PDF%27s/Legislacao/599-R%20ANEXOS%20NORMEG.pdf>. Acesso em: 27 set. 2025.

CBMES. Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo. **NORMERG 01 – Norma de Mergulho nº 01** (Rev. 2017–2018). Vitória: CBMES, 2018.

CBMGO. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. **Manual Operacional de Bombeiros — Mergulho Bombeiro Militar**. Portaria nº 79/2018. Goiânia: CBMGO, 2018. 541 p.

CBMGO. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. **Norma Operacional nº 02/2010 — Atividades de Mergulho de Resgate** (atualizada em 30 nov. 2010). Goiânia: CBMGO.

CBMMS. Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso do Sul. **Portaria nº 264/2019 – Normas de Mergulho**. Campo Grande: CBMMS, 2019.

CBMPB. Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba. **POP – Atividade de Mergulho de Resgate** (Portaria 166/2014; Boletim 15/2015). João Pessoa: CBMPB, 2015.

CBMRO. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Rondônia. **Instrução Normativa nº 04/2021**. Diário Oficial do Estado de Rondônia, n. 128, 25 jun. 2021. Porto Velho: CBMRO, 2021.

CBMSC. Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. **Resolução nº 25/2023 – Padronizar as atividades de mergulho no CBMSC**. Florianópolis: CBMSC, 2023.

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do DF. **Um panorama das águas no Distrito Federal**. Brasília, 2020. Disponível em: CODEPLAN. Acesso em: 27 set. 2025.

CSA GROUP. CSA Z275.1:2023 – **Hyperbaric operations and work in compressed air environments**. Toronto: CSA, 2023.

CSA GROUP. CSA Z275.2:2020 – **Occupational safety code for diving operations**. Toronto: CSA, 2020.

CSA GROUP. CSA Z275.4:2022 – **Competency standard for diving, hyperbaric chamber, and ROV operations**. Toronto: CSA, 2022.

DF – DISTRITO FEDERAL. **Lei nº 6.868, de 22 de junho de 2021. Dispõe sobre normas para atividades náuticas no Lago Paranoá**. Acesso em: 27 set. 2025.

DIAS, Victor F. **Operações Aquáticas no CBMDF (referências a ocorrências no Lago Paranoá)**. Brasília: CBMDF, 2022.

FARIAS, Rodrigo C.; MENDONÇA, Victor G. **Mergulho no CBMDF: o próximo passo para evolução**. Brasília: CBMDF, 2019.

GDF – Governo do Distrito Federal. **Geografia – Localização (Página institucional)**. Brasília, 2021. Acesso em: 27 set. 2025.

GONÇALVES, C. T. P. **Aspectos populacionais e reprodutivos do gastrópode invasor *Melanoides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae) no Lago Paranoá**, Brasília, Brasil. 2015. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

HSE. **Diving at Work Regulations 1997 – ACOPs (L103–L107)**. Londres: HSE Books, 2014.

IANTD – INTERNATIONAL ASSOCIATION OF NITROX & TECHNICAL DIVERS. **Public Safety Diver Manual. [S.l.]**: IANTD, 2020. Disponível em: <https://suportebasicodevida.com.br/wp-content/uploads/2020/05/manual-psd-iantd.pdf>. Acesso em: 27 set. 2025.

IMCA. **International Code of Practice for Offshore Diving** – Rev. 3.3. Londres: IMCA, 2025.

JÜTTNER, B. *et al.* **S2k guideline for diving accidents**. GMS German Medical Science, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3205/000315>.

LIBERATORE, T. C. **Risk analysis and management of diving operations: assessing human factors**. [S.l.: s.n.], 1998.

LIPPMANN, J. **The investigation of diving accidents and fatalities**. *Diving and Hyperbaric Medicine*, v. 54, n. 3, p. 217–224, 2024. DOI: <https://doi.org/10.28920/dhm54.3.217-224>.

LUCREZI, S. *et al.* **Safety priorities and underestimations in recreational scuba diving operations: a European study supporting the implementation of new risk management programmes**. *Frontiers in Psychology*, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00383>.

NFPA. NFPA 1006:2021 – **Standard for Technical Rescue Personnel Professional Qualifications** (cap. Dive Rescue). Quincy, MA: NFPA, 2021a.

NFPA. NFPA 1953:2021 – **Standard on Protective Ensembles for Contaminated Water Diving**. Quincy, MA: NFPA, 2021b.

NFPA. NFPA 2500:2022 – **Standard for Operations and Training for Technical Search and Rescue** (cap. Dive Search and Rescue). Quincy, MA: NFPA, 2022.

NOAA – NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **NOAA Diving Manual**. 5. ed. Flagstaff, AZ: Best Publishing, 2017.

OSHA. 29 CFR 1910, **Subpart T – Commercial Diving Operations**. Washington, DC: U.S. Department of Labor, 2025.

SCHRÖDER, S.; LIER, H.; WIESE, S. **Diving accidents. Emergency treatment of serious diving accidents**. Anaesthesist, 2004. DOI: 10.1007/S00101-004-0748-3.

SOBRASA – SOCIEDADE BRASILEIRA DE SALVAMENTO AQUÁTICO. **Manual de Emergências Aquáticas** (curso SOBRASA). Rio de Janeiro: SOBRASA, 2012. Disponível em: https://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2018-12/Manual_emerg_aquaticas_2012_curso_dinamico.pdf. Acesso em: 27 set. 2025.

SOUTH PACIFIC UNDERWATER MEDICINE SOCIETY (SPUMS). **The SPUMS Diving Medical**. 5. ed. [S.l.]: SPUMS, 2020–.

UNB – Universidade de Brasília. **Monitoramento da qualidade da água do Lago Paranoá: uma revisão e discussão**. Revista Paranoá, 2024. Acesso em: 27 set. 2025.

UNITED STATES. **Naval Sea Systems Command. U.S. Navy diving manual.** Rev. 7. Washington, DC: NAVSEA, 2016.

UNITED STATES. US NAVY. ***Diving in Contaminated Water – Health Risk Matrix.*** 2008. (Citado em CARDOSO, 2020).

VAN BEECK, E. F.; BRANCHE, C. M.; SZPILMAN, D.; MODELL, J. H.; BIERENS, J. J. L. M. ***A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem.*** *Bulletin of the World Health Organization*, v. 83, n. 11, p. 853–856, 2005.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MERGULHADORES DE RESGATE DO CBMDF

1. Consentimento Livre e Esclarecido
 - 1.1. Declaro que li as informações e CONCORDO em participar desta pesquisa.
() Sim () Não
2. Identificação profissional e perfil operacional
 - 2.1. Situação atual.
() Mergulhador da reserva (há menos de 5 anos)
() Mergulhador da ativa não atuante (atua em outra área no CBMDF)
() Mergulhador da ativa atuante (lotado na Companhia de Salvamento Aquático do GBS)
 - 2.2. Tempo de experiência em mergulho de resgate.
() < 1 ano () 1–3 anos () 4–7 anos () 8–12 anos () > 12 anos
 - 2.3. Capacitações relevantes na área de mergulho além do CMAut (marque todas).
[] Requalificações de mergulho
[] EANx – ar enriquecido com oxigênio (Nitrox)
[] Câmara hiperbárica
[] Mergulho técnico
[] Rebreather
[] Dry Suit (roupa seca)
[] Sonar Side Scan
[] Manutenção de equipamentos de mergulho
[] Mergulho em caverna
[] Nenhuma
[] Outro (especificar): _____
 - 2.4. Participação média anual em operações de mergulho de resgate (últimos 5 anos).
() 0–2 () 3–5 () 6–10 () 11–20 () > 20
 - 2.5. 2.5 OBM de lotação.
Resposta: () campo aberto (texto)

3. Tipos de ocorrência e ambientes

3.1. Nos últimos 5 anos, em quais TIPOS de ocorrência de mergulho você atuou? (marque todas as opções aplicáveis)

- ☐ Busca de pessoa desaparecida
- ☐ Salvamento com vítima viva
- ☐ Recuperação de cadáver
- ☐ Busca/recuperação de objeto
- ☐ Investigação/Perícia
- ☐ Treinamento/Exercício

3.2. Nos últimos 5 anos, em quais ambientes você já atuou em operação de mergulho? (marque todas as opções aplicáveis)

- ☐ Lago/Lagoa
- ☐ Reservatório/Represa
- ☐ Rio/Canal
- ☐ Poço/Cisterna
- ☐ Estrutura artificial (tanque/piscina)
- ☐ Área alagada/inundada
- ☐ Outro (especificar): _____

4. Condições operacionais (frequência)

Para as questões 4.1 a 4.6, assinale uma opção:

() Nunca () Rara () Às vezes () Frequente () Muito frequente

4.1. VISIBILIDADE < 1 m?

4.2. CORRENTE moderada/forte?

4.3. TEMPERATURA < 18°C?

4.4. PROFUNDIDADE > 15 m?

4.5. CONTAMINAÇÃO (água com odor/coloração, resíduos, óleo/combustível etc.)?

4.6. APRISIONAMENTO potencial (vegetação, cabos, redes etc.)?

5. Planejamento, procedimentos e checklists

Para as questões 5.1 a 5.4, assinale uma opção:

() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente

- 5.1. Os Planejamento e briefings são realizados ANTES de cada mergulho.
- 5.2. Os briefings contemplam análise de riscos.
- 5.3. Há definição de procedimentos de emergência.
- 5.4. Checklists são SEMPRE utilizados.
- 5.5. Uso de EPI/EPC – selecione a frequência para cada item.
Opções (uma por item): () Sempre () Frequentemente () Às vezes () Raramente () Nunca
 - a) Roupa seca
 - b) Roupa úmida (neoprene)
 - c) Máscara full face
 - d) Comunicação superfície

6. Incidentes e falhas de equipamento

- 6.1. Falhas de EQUIPAMENTO – houve algum incidente de mergulho com você corrido por uma falha de equipamento?
() Nunca () 1 vez () 2–3 () ≥ 4
- 6.2. Se ocorreu, em qual equipamento?
Resposta: () campo aberto (texto)
- 6.3. Eventos vivenciados/observados no período (marque todas as opções aplicáveis).
 - [] Quase-incidente
 - [] Incidente sem lesão
 - [] Incidente com lesão leve
 - [] Incidente com lesão grave
 - [] Fatalidade
 - [] Nenhum
- 6.4. Se houve evento, descreva resumidamente (sem dados pessoais).
Resposta: () campo aberto (texto)

7. 7 Identificação e hierarquização de riscos

- 7.1. Indique até 5 riscos/perigos mais relevantes no seu contexto (marque até 5).
 - [] Baixa visibilidade

- ☐ Correnteza
- ☐ Aprisionamento/Emaranhamento
- ☐ Contaminação química/biológica
- ☐ Pane/Consumo de gás
- ☐ Desorientação/Perda de linha-guia
- ☐ Hipotermia/Estresse térmico
- ☐ Trauma por impacto/embate
- ☐ Falha de comunicação
- ☐ Fadiga/exaustão
- ☐ Fauna
- ☐ Outros

7.2. Se marcou “Outros”, descreva o(s) perigo(s).

Resposta: () campo aberto (texto)

8. Classificação de riscos por cenário (escala 1 a 6)

Para as questões 8.1 a 8.5, atribua uma classificação (uma por item), em escala numérica:

1 – Irrelevante; 2; 3; 4; 5 – Média probabilidade e severidade; 6; 7; 8; 9; 10 - Alto grau de severidade e de probabilidade

8.1. Em um cenário de Lago/Lagoa, de forma geral, como você classifica os seguintes riscos de acordo com sua severidade de probabilidade?

- a) Baixa visibilidade
- b) Corrente
- c) Aprisionamento/Emaranhamento
- d) Contaminação química/biológica
- e) Pane/Consumo de gás
- f) Desorientação/Perda de linha
- g) Hipotermia/Estresse térmico
- h) Trauma por impacto/embarcação
- i) Falha de comunicação
- j) Fadiga/exaustão
- l) Fauna

8.2. Em um cenário de rios/canais, de forma geral, como você classifica os seguintes riscos de acordo com sua severidade de probabilidade?

- a) Baixa visibilidade
- b) Corrente
- c) Aprisionamento/Emaranhamento
- d) Contaminação química/biológica
- e) Pane/Consumo de gás
- f) Desorientação/Perda de linha
- g) Hipotermia/Estresse térmico
- h) Trauma por impacto/embarcação
- i) Falha de comunicação
- j) Fadiga/exaustão
- l) Fauna

8.3. Em um cenário de represas/reservatórios, de forma geral, como você classifica os seguintes riscos de acordo com sua severidade de probabilidade?

- a) Baixa visibilidade
- b) Corrente
- c) Aprisionamento/Emaranhamento
- d) Contaminação química/biológica
- e) Pane/Consumo de gás
- f) Desorientação/Perda de linha
- g) Hipotermia/Estresse térmico
- h) Trauma por impacto/embarcação
- i) Falha de comunicação
- j) Fadiga/exaustão
- l) Fauna

8.4. Em um cenário de poço e cisternas, de forma geral, como você classifica os seguintes riscos de acordo com sua severidade de probabilidade?

- a) Baixa visibilidade
- b) Corrente
- c) Aprisionamento/Emaranhamento
- d) Contaminação química/biológica
- e) Pane/Consumo de gás
- f) Desorientação/Perda de linha
- g) Hipotermia/Estresse térmico

- h) Trauma por impacto/embarcação
- i) Falha de comunicação
- j) Fadiga/exaustão
- l) Fauna

8.5. Em um cenário de piscina/tanque de mergulho, de forma geral, como você classifica os seguintes riscos de acordo com sua severidade de probabilidade?

- a) Baixa visibilidade
- b) Corrente
- c) Aprisionamento/Emaranhamento
- d) Contaminação química/biológica
- e) Pane/Consumo de gás
- f) Desorientação/Perda de linha
- g) Hipotermia/Estresse térmico
- h) Trauma por impacto/embarcação
- i) Falha de comunicação
- j) Fadiga/exaustão
- l) Fauna

8.6. Em um cenário de ambientes com águas contaminadas, como ETE/ETA, de forma geral, como você classifica os seguintes riscos de acordo com sua severidade de probabilidade?

- a) Baixa visibilidade
- b) Corrente
- c) Aprisionamento/Emaranhamento
- d) Contaminação química/biológica
- e) Pane/Consumo de gás
- f) Desorientação/Perda de linha
- g) Hipotermia/Estresse térmico
- h) Trauma por impacto/embarcação
- i) Falha de comunicação
- j) Fadiga/exaustão
- l) Fauna

8.7. Os controles atuais (procedimentos/equipamentos/treinamento) são suficientes para manter o risco em nível aceitável.

() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente

8.8. Que controles adicionais recomenda para reduzir os riscos prioritários?

Resposta: () campo aberto (texto)

9. Treinamento e cultura de segurança

9.1. Treinamentos recebidos nos últimos 12 meses (marque todos).

- ☐ Mergulho em águas confinadas
- ☐ Mergulho em águas abertas
- ☐ Mergulho em lugar com correnteza
- ☐ Resgate veicular submerso
- ☐ Gerenciamento de falhas
- ☐ Uso de roupa seca
- ☐ Comunicação/Linha-guia
- ☐ Descontaminação
- ☐ Refluturação de carga
- ☐ Atendimento Pré-hospitalar

9.2. Periodicidade de exercícios realísticos (simulados).

() Mensal () Bimestral () Trimestral () Semestral () Eventual

9.3. Sinto-me à vontade para reportar quase-incidentes.

() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente

9.4. Os relatos geram aprendizado organizacional.

() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente

9.5. Os POPs são atualizados quando necessário.

() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente

9.6. Existem auditorias/inspeções regulares nas normas.

() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente

10. Encerramento

10.1. Comentários finais (opcional).

Resposta: () campo aberto (texto)

APÊNDICE B – PRODUTO

1. Aluno: Ramon Lauton Andrade

2. Nome: Proposta de Norma de Mergulho do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

3. Descrição: Este produto consiste na proposição de uma Norma de Mergulho do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, NORMERG-CBMDF, com o objetivo de suprir uma lacuna atualmente existente na atividade de mergulho CBMDF.

4. Finalidade: Padronizar as operações de mergulho do CBMDF, estabelecendo requisitos mínimos de segurança, planejamento, execução, comunicação, registro e auditoria; reduzir riscos e incidentes; garantir rastreabilidade e melhoria contínua; definir papéis e competências; disciplinar equipamentos, qualidade do ar e manutenção; e instituir formulários obrigatórios.

5. A quem se destina: Comando Operacional; Grupamento de Busca e Salvamento; Companhia de Salvamento Aquático; Chefes/Supervisores de Mergulho; Mergulhadores; Operadores de embarcação; setores de Saúde/CPMED e Logística/Manutenção.

6. Funcionalidades: Define requisitos mínimos de segurança; estabelece critérios de abortagem; fixa limites operacionais; organiza composição de equipes e responsabilidades; padroniza planejamento e avaliação de risco; disciplina comunicações e sinalização; regula equipamentos e manutenção; orienta saúde ocupacional e aptidão; detalha resposta a emergências e evacuação; estrutura treinamento e requalificação; e implementa registros, auditoria e lições aprendidas.

7. Especificações Técnicas: Documento digital em formato PDF, a ser disponibilizado no portal institucional do CBMDF, na seção destinada às legislações e normas vigentes do Comando Operacional.

8. Instruções de uso: Publicar por BG e portal; aplicar obrigatoriamente em toda operação de mergulho; preencher e arquivar os formulários anexos; registrar CRM e incidentes/quase-incidentes; revisar anualmente



**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DO DISTRITO FEDERAL**



NORMA DE MERGULHO Nº 01/2026-CBMDF

**NORMA DE MERGULHO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO
FEDERAL – NORMERG-CBMDF**

Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Campo de aplicação
- 3 Referências
- 4 Termos, definições e abreviaturas
- 5 Princípios e requisitos gerais de segurança
- 6 Deveres e Obrigações
- 7 Equipes de Mergulho
- 8 Planejamento das Operações de Mergulho
- 9 Equipamentos de Mergulho
- 10 Procedimentos Operacionais
- 11 Segurança nas Operações de Mergulho
- 12 Qualificação e Treinamento
- 13 Disposições finais

Anexo

- A Planejamento de mergulho
- B Checklist pré-mergulho
- C Briefing e debriefing
- D Matriz de avaliação de risco

E Plano de contingência e evacuação (PCE)

F Relato de incidente ou quase-incidente

G Caderneta de registro de mergulho (CRM)

H Requisitos de equipamento de proteção para ambientes contaminados

I Tabela de mergulho

1. Objetivo

- 1.1. Estabelecer os requisitos mínimos de segurança, planejamento, execução, controle e registro das operações de mergulho realizadas pelo CBMDF, padronizando papéis, limites, equipamentos, treinamentos, comunicações, resposta a emergências e interação com autoridades marítimas, fluviais e ambientais.

2. Campo de aplicação

- 2.1. Aplica-se a todos os militares, órgãos, viaturas, embarcações, materiais e estruturas do CBMDF envolvidos em: busca e resgate aquático, salvamento veicular submerso, perícia, investigação, prevenção e apoio a outras agências.
- 2.2. Aplica-se a operações em águas interiores (lagos, rios, reservatórios) e estruturas artificiais (ETEs, poços, galerias, caixas d'água), incluindo águas potencialmente contaminadas.

3. Referências

- 3.1. Norma Regulamentadora nº 15 - NR 15 – Anexo 6: Trabalho sob condições hiperbáricas
- 3.2. Norma de Mergulho - NORMERG 01 – Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo
- 3.3. Diretrizes e boas práticas de mergulho operacional em corpos de bombeiros e forças de busca e salvamento.
- 3.4. Normas ABNT relativas a cilindros, inspeção visual e ensaios hidrostáticos.
- 3.5. Normas da Autoridade Marítima (p.ex. NORMAM aplicáveis) – Sinalização, balizamento e segurança da navegação em áreas de mergulho

4. Termos, definições e abreviaturas

4.1. Para os fins do presente item consideram-se:

- I - Abortagem: interrupção planejada ou emergencial do mergulho/operação por ocorrência de critérios predefinidos de segurança.
- II - Acidente de mergulho: evento adverso relacionado à atividade subaquática que resulte em lesão, doença ou morte, exigindo resposta e notificação segundo esta Norma.
- III - *Bailout*: suprimento de gás individual de contingência para mergulho suprido da superfície.
- IV - Balizamento: conjunto de medidas e dispositivos para delimitar área de trabalho aquática e advertir usuários de via navegável.
- V - Briefing: reunião pré-mergulho para apresentação do plano, distribuição de tarefas, revisão de riscos/controles e critérios de abortagem.
- VI - Canga de mergulho: dupla de mergulhadores que opera de forma coordenada, mantendo contato visual, físico ou por linha.
- VII - Cabo de fundo: militar designado para gerenciar linhas/umbilicais, comunicação por tração e apoio de superfície ao(s) mergulhador(es).
- VIII - Chefe da Equipe/Supervisor de Mergulho: militar responsável pelo planejamento, autorização, condução, segurança, registros e encerramento da operação; detém autoridade para abortar a qualquer momento.
- IX - Colete equilibrador (CE/BCD): equipamento de controle de flutuabilidade que permite sustentação e ajuste fino da posição na água.
- X - Compressor/cascata de ar: sistema de compressão e armazenamento destinados ao suprimento de ar respirável a cilindros/umbilicais.
- XI - Condições Perigosas: situações em que uma operação de mergulho envolva riscos adicionais ou condições adversas, tais como:
 - a) trabalhos submersos de desencarceramento e corte;
 - b) trabalhos em mar aberto;
 - c) correntezas superiores a 2 (dois) nós;
 - d) refluções de objetos com peso superior a 100 kg manobras de peso ou trabalhos com ferramentas que impossibilitem o controle da flutuabilidade do mergulhador;
 - e) trabalhos noturnos;
 - f) trabalhos em ambientes confinados;

h) profundidades superiores a 25 metros.

XII - *Debriefing*: reunião pós-mergulho para registro de resultados, incidentes/quase-incidentes, lições aprendidas e ações corretivas.

XIII - Ensaio hidrostático: teste periódico de resistência/estanqueidade de cilindros sob pressão, conforme norma técnica.

XIV - Equipamentos de proteção para ambientes contaminados: conjunto de EPI/EPC que inclui, conforme risco, roupa seca com sistema de vedação, MFF ou capacete, luvas e procedimentos de descontaminação.

XV - Incidente/quase-incidente: evento não planejado que (i) resultou em dano/lesão (incidente) ou (ii) poderia tê-los causado, não o fazendo por circunstância (quase-incidente), devendo ser registrado para prevenção.

XVI - Intervalo de superfície: tempo decorrido entre a saída e a eventual próxima entrada na água, considerado para planejamento de exposição.

XVII - Linha de vida: cabo ou corda conectados ao mergulhador para controle, orientação, marcação de percurso e comunicação por tração.

XVIII - Linha-guia: cabo ou corda instalada no ambiente (com ou sem carretilha) para orientar deslocamento/retorno em baixa visibilidade ou ambiente confinado.

XIX - Limite não descompressivo: tempo máximo de permanência a determinada profundidade em que o mergulhador pode ascender diretamente à superfície, conforme tabela ou computador homologado.

XX - Matriz de avaliação de risco: ferramenta que classifica probabilidade × severidade e define controles e decisões de prosseguimento.

XXI - Máscara *full face* (MFF): máscara que cobre toda a face, permitindo proteção de vias aéreas e integração com comunicação.

XXII - Mergulhador de segurança: mergulhador equipado e pronto para resposta imediata a emergências durante a operação.

XXIII - Mergulhador operacional ou de resgate: bombeiro militar habilitado e credenciado pelo CBMDF para executar operações de mergulho conforme esta Norma.

XXIV - Operação de mergulho: conjunto organizado de atividades, recursos humanos e materiais destinados à execução de tarefas subaquáticas de busca, resgate, investigação, perícia, prevenção ou apoio.

XXV - Parada de segurança: pausa planejada, usualmente a 3 a 5 m, para

aumentar a segurança da ascensão, ainda que não exigida por tabela.

XXVI - Perímetro de segurança: área isolada e sinalizada para proteção de mergulhadores e equipamentos durante a operação.

XXVII - Plano de contingência e evacuação (PCE): documento que define resposta a emergências, rotas, contatos e logística de evacuação, inclusive para câmara hiperbárica.

XXVIII - Plano de Mergulho: documento que consolida objetivos, equipe, equipamentos, parâmetros operacionais, avaliação de riscos, comunicações, sinalização e contingências (Anexo A).

XXIX - Regra de gás: política de consumo que define reserva mínima operacional (ex.: regra dos terços).

XXX - Tempo de fundo: intervalo compreendido entre o início da descida e o início da ascensão final, excluídas paradas.

5. Princípios e requisitos gerais de segurança

- 5.1. A segurança tem prioridade sobre a missão.
- 5.2. É obrigatória a avaliação de risco antes de cada mergulho, com adoção da matriz de risco (Anexo D) e definição clara de critérios de Go/No-Go e abortagem.
- 5.3. Nenhum mergulho ocorrerá sem: (i) supervisor designado; (ii) mergulhador de segurança pronto; (iii) plano de mergulho aprovado; (iv) comunicações e sinalização compatíveis; (v) plano de contingência e evacuação (Anexo K).
- 5.4. Briefing e debriefing são obrigatórios e registrados (Anexos C e D).
- 5.5. O binômio planejamento + redundância regerá equipamento, gás, comunicação, fluatuabilidade e resgate.
- 5.6. Todo militar mergulhador possui autoridade de parar a atividade.

6. Deveres e Obrigações

- 6.1. São obrigações do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF):
 - 6.1.1. Manter disponíveis, para as equipes de mergulho, os manuais de operação completos, os equipamentos e as tabelas de mergulho

(Anexo I);

- 6.1.2. Indicar os integrantes da equipe de mergulho em escala de serviço;
- 6.1.3. Garantir, através do Centro de Perícias Médicas (CPMED) e parcerias com clínicas ou hospitais especializados em medicina hiperbárica, a realização dos exames de saúde dos mergulhadores, incluindo o custeio dos exames específicos;
- 6.1.4. Assegurar comunicação eficiente e meios para, em caso de acidente hiperbárico, prover o transporte rápido e adequado do mergulhador acidentado até o estabelecimento médico apropriado;
- 6.1.5. Fornecer à equipe de mergulho as provisões e equipamentos necessários, incluindo os de proteção individual, para a condução segura das operações planejadas;
- 6.1.6. Assegurar que os equipamentos estejam em perfeitas condições de funcionamento e com os seus certificados de garantia e manutenção dentro do prazo de validade;
- 6.1.7. Prover os meios para assegurar o fiel cumprimento dos procedimentos normais e de emergência contidos nesta norma, necessários à segurança da operação de mergulho e à integridade física dos militares envolvidos;
- 6.1.8. Providenciar diárias para a equipe empenhada em trabalhos submersos fora do Distrito Federal, quando necessário;
- 6.1.9. Providenciar a execução de Curso de Especialização em Mergulho Autônomo, de acordo com a necessidade de formação de mergulhadores;
- 6.1.10. Providenciar a execução de reciclagens para os mergulhadores periodicamente;
- 6.1.11. Estabelecer programas de capacitação e educação continuada na área de mergulho para os mergulhadores já formados;
- 6.1.12. Disponibilizar os meios logísticos necessários para o fiel cumprimento das ações de busca e resgate da equipe de mergulhadores da corporação;
- 6.1.13. Validar os registros das operações de mergulho na caderneta de registro de mergulho (CRM) dos mergulhadores, conforme modelo constante no Anexo G;

6.2. São obrigações do Comandante da Embarcação:

- 6.2.1. Não permitir a realização de qualquer atividade que possa oferecer perigo aos mergulhadores que tenham a embarcação como apoio;
- 6.2.2. Informar ao Chefe da Equipe/Supervisor de Mergulho sobre as condições meteorológicas e de navegação na área da operação.
- 6.2.3. Ser responsável pela segurança da navegação, balizamento e interface com autoridade marítima.
- 6.2.4. Tornar disponível ao supervisor, quando solicitado por este, durante as operações de mergulho e em casos de emergência, todo equipamento, espaço ou facilidade para garantir a integridade física dos mergulhadores;

6.3. São obrigações do Chefe da Equipe/Supervisor de Mergulho:

- 6.3.1. Assumir o controle direto da operação de mergulho para a qual foi designado;
- 6.3.2. Manter sua equipe treinada através de instrução regular para as disciplinas teóricas e práticas inerentes à atividade de mergulho autônomo;
- 6.3.3. Realizar o planejamento da operação e a preleção aos mergulhadores sobre as ações a serem executadas, enfatizando as regras de segurança e os procedimentos específicos;
- 6.3.4. Não mergulhar durante a operação quando estiver atuando como Chefe de Equipe/Supervisor;
- 6.3.5. Permitir que apenas bombeiros militares legalmente qualificados e em condições físicas e mentais adequadas participem da operação;
- 6.3.6. Não autorizar operações de mergulho se não houver, no local, equipamentos adequados e em quantidade suficiente para sua condução segura, bem como possibilidade de evacuação e transporte imediato de um mergulhador acidentado;
- 6.3.7. Comunicar ao Comandante da Unidade Operacional, no menor prazo possível, todos os acidentes ou situações de risco ocorridos durante a operação;
- 6.3.8. Identificar as necessidades inerentes ao serviço e informar ao Oficial

de Dia do Grupamento de Busca e Salvamento (GBS).

- 6.3.9. Preencher e assinar o relatório de ocorrências com as principais informações da operação de mergulho;
- 6.3.10. Realizar “*briefing*” e “*debriefing*” com sua equipe, respectivamente, antes e após cada mergulho, no tocante aos trabalhos sob sua responsabilidade.

6.4. São deveres dos mergulhadores:

- 6.4.1. Portar e manter atualizada a Caderneta de Registro de Mergulho (CRM);
- 6.4.2. Informar ao Chefe da Equipe/Supervisor de Mergulho se está física ou mentalmente incapacitado para a atividade;
- 6.4.3. Cumprir as regras de segurança prescritas nesta norma;
- 6.4.4. Realizar periodicamente os exames médicos exigidos;
- 6.4.5. Participar dos estágios de requalificação quando convocado;
- 6.4.6. Ter conhecimento da sua Taxa de Consumo Individual (TCS);
- 6.4.7. Assegurar-se, durante a assunção do serviço e conferência do material, de que os equipamentos individuais e coletivos estejam em perfeitas condições de uso;
- 6.4.8. Providenciar para que a viatura e os equipamentos de mergulho estejam em condição de pronto emprego após o término de cada ocorrência;
- 6.4.9. Conservar e cuidar do equipamento individual de mergulho, bem como dos equipamentos de uso coletivo;
- 6.4.10. Conservar e limpar a viatura de mergulho, informando ao setor competente sobre qualquer alteração;
- 6.4.11. Conservar e realizar a manutenção de primeiro escalão das embarcações e seus equipamentos acessórios;
- 6.4.12. Estar sempre à disposição para as operações de mergulho, conforme escala de serviço e em casos de acionamento emergencial.

7. Equipes de Mergulho

- 7.1. Todo mergulhador empenhado em atividade de mergulho no âmbito do CBMDF deverá ser devidamente habilitado em Curso de Mergulho

Autônomo (CMaut) do CBMDF ou de outros Corpos de Bombeiros Militares, e devidamente credenciado pelo CBMDF, mediante publicação em Boletim Geral.

- 7.1.1. O mergulhador poderá ser habilitado em outras instituições devidamente homologadas pelo CBMDF, conforme regulamentação específica.
- 7.2. Toda equipe de mergulho deverá ser composta, minimamente, de:
 - 7.2.1. 1 (um) Chefe de Equipe/Supervisor
 - 7.2.2. 1 (um) binômio de mergulhadores (ou 1 mergulhador + 1 cabo de fundo)
 - 7.2.3. 1 (um) mergulhador de segurança
 - 7.2.4. 1 (um) apoio de superfície
 - 7.2.4.1. O militar de apoio de superfície pode acumular com a função de comandante da embarcação, desde que suas ações não fiquem prejudicadas pelo acúmulo de função.
- 7.3. Em ocorrências classificadas como perigosas, descrita no item 4.1, inciso XI, a equipe de Mergulho do CBMDF deverá ser suplementada por mais 1 (um) mergulhador, e as imersões deverão ser obrigatoriamente realizadas com dois Mergulhadores de fundo e um Mergulhador de emergência na superfície.
- 7.4. Em ocorrências de até 10 (dez) metros de profundidade, a equipe básica poderá ser reduzida de seu auxiliar de superfície.
- 7.5. Nas operações em que houver várias equipes de mergulho atuando, o supervisor geral será o mergulhador mais antigo presente no local, conforme os critérios de precedência hierárquica do CBMDF.

8. Planejamento das Operações de Mergulho

- 8.1. Todas as operações de Mergulho de Resgate serão planejadas observando os itens previstos no item 8.2 desta norma.
- 8.2. Deverá ser observado, no planejamento da operação:
 - I – Condições meteorológicas;

- II – Condições do corpo d'água (mar, lago, rio, represa);
- III – Riscos potenciais;
- IV – Movimentação de embarcações;
- V – Profundidade e tipo de operação a ser executada;
- VI – Disponibilidade e qualificação de pessoal;
- VII – Disponibilidade, adequação e estado de manutenção dos equipamentos;
- VIII – Tabelas de mergulho a serem utilizadas (Anexo I);
- IX – Suprimento e qualidade do gás respiratório;
- X – Meios de transporte disponíveis para emergências;
- XI – Disponibilidade e localização de câmara hiperbárica;
- XII – Meios de comunicação;
- XIII – Plano de emergência;
- XIV – Recursos adicionais necessários.

8.3. São formulários auxiliares de planejamento:

- I – Plano de Mergulho (anexo A)
- II – Checklist pré-mergulho (anexo B)
- III – Briefing e Debriefing (anexo C)
- IV – Matriz de Risco (anexo D)

9. Equipamentos de Mergulho

- 9.1. Os equipamentos utilizados nas operações de mergulho do CBMDF deverão estar em perfeitas condições de funcionamento e dentro do prazo de validade estabelecido pelo fabricante.
- 9.2. O equipamento básico do mergulhador autônomo do CBMDF consiste em:
 - I - Máscara de mergulho autônomo semifacial;
 - II - Par de nadadeiras de calcanhar fechado e par de nadadeiras de mergulho autônomo de calcanhar aberto;
 - III - Roupa de proteção térmica adequada às condições da água;
 - IV - Cilindro de gás comprimido;
 - V- Regulador de primeiro e segundo estágios;
 - VI - Fonte alternativa de ar;
 - VII – Manômetro submersível e profundímetro;
 - VIII – Computador de mergulho;

- IX – Colete equilibrador (CE);
- X – Sistema de lastro com soltura rápida;
- XI – Faca ou ferramenta de corte;
- XII – Bússola submersível;
- XIII – Snorkel (quando aplicável);
- XIV – Lanterna submersível (para mergulhos noturnos ou com baixa visibilidade);
- XV – Botas, luvas e capuz de Neoprene;
- XVI – Máscara *full face* equipada com sistema de intercomunicação com a superfície (sem fio);
- XVII – Outros equipamentos específicos conforme a natureza da operação

- 9.3. Para operações em águas contaminadas ou com visibilidade zero, deverão ser utilizados equipamentos de proteção adequados, como máscara facial completa (full face) ou capacete de mergulho, roupa seca e luvas de proteção.
- 9.4. Os cilindros de ar comprimido utilizados nas operações de mergulho deverão:
 - 9.4.1. Ser testados hidrostaticamente a cada 5 (cinco) anos ou conforme especificação do fabricante;
 - 9.4.2. Ser inspecionados visualmente a cada ano;
 - 9.4.3. Ter o ar analisado periodicamente quanto à sua qualidade;
 - 9.4.4. Ser armazenados em local adequado, protegidos de intempéries e fontes de calor.
- 9.5. Os equipamentos de comunicação subaquática, quando utilizados, deverão permitir comunicação clara entre os mergulhadores e entre estes e a superfície.
- 9.6. Todos os equipamentos de mergulho deverão passar por manutenção preventiva periódica, conforme recomendação do fabricante, e os registros dessas manutenções deverão ser mantidos atualizados.

10. Procedimentos Operacionais

- 10.1. Antes de cada operação de mergulho, o Chefe da Equipe deverá realizar

um briefing com todos os participantes, abordando:

- I – Objetivo da missão;
- II – Profundidade máxima planejada;
- III – Condições ambientais;
- IV – Tempo de fundo planejado;
- V – Procedimentos de busca a serem utilizados;
- VI – Sinais de comunicação;
- VII – Procedimentos de emergência;
- VIII – Atribuições de cada membro da equipe.

- 10.2. Durante as operações de mergulho, os mergulhadores deverão, preferencialmente, trabalhar em duplas e manter contato visual ou físico entre si ou por linha de vida.
- 10.3. Os mergulhadores deverão realizar a verificação de segurança pré-mergulho (check de segurança) antes de cada entrada na água.
- 10.4. Os limites de profundidade para mergulho autônomo no CBMDF são:
 - I – Mergulho até 10 metros: equipe mínima padrão (supervisor, dupla de mergulho, mergulhador de segurança);
 - II – Mergulho entre 11 e 25 metros: equipe padrão;
 - III – Mergulho entre 25 e 40 metros: equipe ampliada com mergulhador reserva;
 - IV – Mergulho além de 40 metros: autorizado somente com equipamento autônomo técnico.
- 10.5. Todos os mergulhos entre 25 e 40 metros deverão ser planejados como mergulhos não descompressivos, com tempo de fundo máximo de 30 minutos, utilizando as tabelas de mergulho adotadas pelo CBMDF ou computadores de mergulho devidamente calibrados.
 - 10.5.1. O uso de computadores de mergulho não descarta o planejamento utilizando as tabelas de mergulho não descompressivo adotadas pelo CBMDF.
- 10.6. Após cada mergulho, deverá ser realizado um *debriefing* para avaliar a operação e registrar as condições do mergulho.
- 10.7. Nas buscas utilizando-se a técnica do mergulho livre deverá ser observada a profundidade máxima de 12 (doze) metros, bem como outros fatores de

segurança, tais como ausência de correnteza, ausência de pontos de enroscos e a possibilidade de acesso vertical direto do mergulhador livre à superfície.

- 10.7.1. As buscas por mergulho livre deverão ser realizadas em duplas, devendo sempre um militar permanecer na superfície enquanto o outro se encontrar submerso.
- 10.7.2. Essas buscas poderão ser executadas por militares que não sejam qualificados e homologados como mergulhadores de resgate nos termos desta norma, desde que tenham recebido instrução de mergulho livre durante a sua formação ou especialização.

11. Segurança nas Operações de Mergulho

- 11.1. É obrigatória a presença de kit de primeiros socorros e oxigenoterapia em todas as operações de mergulho.
- 11.2. Antes de qualquer operação de mergulho, deverá ser identificada a localização da câmara hiperbárica mais próxima e estabelecido o plano de evacuação em caso de acidente (Anexo E).
- 11.3. As operações de mergulho deverão ser suspensas quando as condições ambientais ou operacionais representarem risco excessivo à segurança dos mergulhadores.
- 11.4. É proibida a realização de mergulhos:
 - I – Após o consumo de bebidas alcoólicas nas 24 (vinte e quatro) horas anteriores;
 - II – Após o uso de medicamentos que possam afetar a capacidade psicomotora;
 - III – Em caso de fadiga excessiva ou condição física inadequada;
 - IV – Em condições meteorológicas extremamente adversas;
 - V – Sem os equipamentos de segurança obrigatórios.
- 11.5. O tempo máximo submerso diário, em mergulhos utilizando ar comprimido, não deverá ser superior a 4 (quatro) horas, respeitando-se, ainda, os limites de mergulho sem descompressão, definidos nas tabelas.
- 11.6. Em caso de acidente de mergulho, deverão ser seguidos os protocolos específicos de primeiros socorros para acidentes isobáricos, com ênfase

na administração de oxigênio a 100% e rápida evacuação para tratamento especializado.

- 11.7. Todos os acidentes e incidentes de mergulho deverão ser registrados e investigados para a identificação das causas e a implementação de medidas preventivas (Anexo F).

11.7.1. O objetivo deste formulário é a prevenção técnica, não a punição administrativa.

11.7.2. O formulário de relato (anexo F) deve ser feito em até 24h do incidente.

- 11.8. Trabalho submersos em águas contaminadas deverão ser executadas com a utilização de Roupa Seca e Máscara *fullface* (MFF), mesmo que a fonia não seja requerida, conforme Anexo G.

- 11.9. Todas as imersões deverão ser executadas com os cilindros de mergulho autônomo totalmente carregados com a sua pressão de trabalho;

- 11.10. Nas ocorrências onde se façam presentes circunstâncias que caracterizem uma “condição perigosa” nos termos dessa norma, sempre que possível, será empregado o uso do sistema completo de fonia subaquática independentemente da classificação de risco da ocorrência.

- 11.11. No atendimento a ocorrências de mergulho de resgate é fortemente recomendado o uso das MFF, ainda que não seja necessário o uso do sistema de fonia subaquática.

- 11.12. Nas Operações de mergulho de segurança pública com a utilização das MFF de mergulho autônomo, cada um dos mergulhadores deverá estar equipado com uma (01) máscara de mergulho autônomo reserva, guardada no bolso direito do CE, a fim de servir de backup em caso de pane da MFF.

- 11.13. No caso da necessidade de realizar mergulhos consecutivos em profundidades diferentes, o planejamento deverá sempre priorizar a execução do mergulho mais profundo antes do mergulho mais raso.

12. Qualificação e Treinamento

- 12.1. Para atuar como mergulhador no CBMDF, o bombeiro militar deverá:

I – Ser aprovado em Curso de Especialização em Mergulho Autônomo reconhecido pelo CBMDF;

- II – Manter-se em condições físicas adequadas;
 - III – Realizar os exames médicos periódicos específicos para a atividade;
 - IV – Participar dos treinamentos e requalificações periódicas.
- 12.2. O Curso de Especialização em Mergulho Autônomo do CBMDF deverá contemplar, no mínimo:
- I – Física e fisiologia do mergulho;
 - II – Equipamentos de mergulho;
 - III – Técnicas de mergulho;
 - IV – Procedimentos de emergência;
 - V – Busca e recuperação subaquática;
 - VI – Primeiros socorros para acidentes de mergulho;
 - VII – Legislação e normas aplicáveis.
- 12.3. O aproveitamento operacional de militares possuidores de curso de mergulho autônomo (CMAut) realizados em instituições externas ao CBMDF fica condicionado à conclusão, com aproveitamento, de Estágio de Adaptação e Nivelamento Técnico na Companhia de Salvamento Aquático, visando à padronização de protocolos e procedimentos de segurança da unidade.
- 12.4. Os mergulhadores deverão passar por requalificação periódica, conforme programa estabelecido pelo órgão técnico responsável.
- 12.5. O Chefe da Equipe/Supervisor de Mergulho deverá possuir qualificação específica para a função, incluindo conhecimentos avançados em planejamento e gerenciamento de operações de mergulho.

13. Disposições finais

- 13.1. Os casos omissos nesta norma serão resolvidos pelo Comando Operacional do CBMDF, ouvido o órgão técnico responsável pelas operações de mergulho.
- 13.2. Esta norma entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

ANEXO A – PLANEJAMENTO DE MERGULHO

A1. IDENTIFICAÇÃO DA OPERAÇÃO

Data: ____/____/____	Nº da Ocorrência:
Local/Coordenadas:	
Tipo de Ambiente:	
Previsão Meteorol.:	

A2. OBJETIVO E ESCOPO

Finalidade de missão:	☐ Busca de Vítima ☐ Busca de Objeto ☐ Perícia ☐ Reflutuação ☐ Treinamento ☐ Outro:
-----------------------	--

A3. EQUIPE OPERACIONAL

Supervisor de Mergulho	
Dupla 1	.
	.
Dupla 2	.
	.
Mergulhador de Segurança	
Condutor de Embarcação	
Apoio de Superfície:	

A4. PARÂMETROS OPERACIONAIS

Profundidade Máx. Prevista: _____m	Tempo Estimado de Fundo: _____min
Condições da Água	Corrente: () Leve () Moderada () Forte
	Visibilidade: [_____] metros
	Contaminação Presumida: () Não () Sim: _____
	Temperatura: [_____] °C

A5. MODOS E EQUIPAMENTOS

Comunicação:	() Manual (Cabo) () Eletrônica (Cabeada/Sem fio)
EPI / EPC:	() Colete Equil. () Backpack ()
	() Roupas úmidas () Roupas secas
	() Máscara semi () Máscara <i>full face</i>
	Demais equipamentos:
Redundâncias (Sistemas Reserva):	() <i>Bailout</i> () Lang Duplo () Não possui
Ferramentas Específicas:	() Faca () Carretilha () Decomarker () lanterna Outros:

A6. SINALIZAÇÃO E CONTROLE DE CENA

Sinalização:	() Boia de Sinalização () Bandeira de mergulhador
Isolamento:	() Cordas/Fitas () Embarcação de Patrulha Outros:
Interface Marítima	() Autoridade Avisada Canal de Rádio: _____

A7. GASES E AR RESPIRÁVEL

Tipo de ar:	() Ar respirável () EAN 32 () EAN 36 () EAN 40 () O ₂ puro () Trimix () Heliox () Outro: _____
Pressão Inicial:	[] bar/psi Reserva (Mínima): [] bar/psi
Regra de Gás Aplicada:	() 1/3 () 1/2 () Outra: _____

A8. AVALIAÇÃO DE RISCO (RESUMO DO ANEXO D)

Riscos Críticos Identificados	Medidas de Controle Aplicadas
1.	
2.	
3.	
4.	

A9. PLANO DE CONTINGÊNCIA E EVACUAÇÃO (RESUMO DO ANEXO E)

Rota de fuga:	Medidas de Controle Aplicadas
Ponto de Encontro:	
Câmara Hiperbárica mais próxima:	Contato:
Hospital de Referência:	Contato:

Assinatura do Mergulhador	Assinatura do Supervisor
----------------------------------	---------------------------------

Anexo B - CHECKLIST PRÉ-MERGULHO

Operação: _____ **Data:** ____/____/____
Supervisor: _____

B1. PLANEJAMENTO E COMUNICAÇÃO

Item	Verificação	Obs.
Briefing Operacional: Realizado e compreendido por toda a equipe?	[]	
Plano de Mergulho: Aprovado e disponível no local?	[]	
Avaliação de Risco: Aplicada, discutida e aceita?	[]	
Comunicações: Testadas (Manual / Cabeada / Rádio)?	[]	

B2. EQUIPAMENTOS E GASES

Item	Verificação	Obs.
Inspeção de Equipamentos: Máscara/FF, reguladores, colete equilibrador, roupa, lastro, luzes e ferramentas conferidos?	[]	
Cilindros: Pressão verificada e dentro do planejado?	[]	
Regra de Gás: Reserva definida e acordada (Ex: Regra dos Terços)?	[]	

B3. SEGURANÇA E AMBIENTE

Item	Verificação	Obs.
Sinalização Náutica: boias e balizamento implantados?	[]	
Isolamento de Área: Perímetro de segurança realizado?	[]	
Mergulhador de segurança: Pronto, equipado e em condições de entrada imediata?	[]	
Suporte de Vida: Kit O ₂ , aspiração e primeiros socorros prontos no local?	[]	
Plano de Contingência: Conferido e meios de evacuação prontos?	[]	
Setorização (Água Contaminada): Zonas Quente/Morna/Fria estabelecidas?	[]	

B4. AUTORIZAÇÃO FINAL

Decisão Final do Supervisor:

[] **Prosseguir** – Todos os itens de segurança foram atendidos.

[] **Abortar** – Pendências críticas de segurança identificadas.

ANEXO C – BRIEFING E DEBRIEFING

Operação: _____ Data: ____/____/____
 Supervisor: _____ Local: _____

C1. BRIEFING (INSTRUÇÕES PRÉ-OPERACIONAIS)

Item	Descrição / Detalhes
Objetivos	_____ _____
Áreas de Busca	_____
Padrões de Busca	[] Arrasto [] Circular [] Pendular [] Outro: _____
Parâmetros Técnicos	Planejado
Profundidade Máx.	_____ metros
Tempo Fundo de	_____ minutos
Comunicação	[] Manual (cabo) [] Fonia cabeada [] Rádio (sem fio)
Sinais de Abortagem	[] Puxões no cabo [] Sinal visual [] Outro: _____

Distribuição de Tarefas:

- Supervisor: _____
- Mergulhador 1 (M1): _____
- Mergulhador 2 (M2): _____
- Mergulhador de segurança: _____
- Apoio de Superfície: _____

Análise de Perigos e Controles:

- Perigo: _____ Controle: _____
- Perigo: _____ Controle: _____

Critérios de Sucesso (O que define o fim da missão): _____

Croqui:

C2. DEBRIEFING (ANÁLISE PÓS-OPERACIONAL)

1. Resultados Alcançados:

() Objetivo cumprido integralmente

() Objetivo cumprido parcialmente

() Objetivo não cumprido *Justificativa:* _____

2. Desvios e Incidentes:

- Houve desvios do plano original? [] Sim [] Não
- Ocorreu algum incidente ou quase-incidente? [] Sim [] Não
- *Descrição:*

3. Lições Aprendidas e Melhorias:

- O que funcionou bem?
- O que deve ser melhorado?
- Necessita atualização de POP (Procedimento Operacional Padrão)? [] Sim [] Não
- Ações Corretivas Necessárias:

ANEXO D – MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE RISCO

Operação: _____ Data: ____/____/____
 Supervisor: _____ Local: _____

D1. CÁLCULO DO NÍVEL DE RISCO

O cálculo do risco é obtido através da fórmula:

$$Risco = Probabilidade \times Severidade$$

D2. FATORES DE RISCO IDENTIFICADOS

[] Profundidade [] Aprisionamento [] Hipotermia [] Fauna
 [] Visibilidade [] Contaminação [] Fadiga/Exaustão
 [] Correnteza [] Pane de Gás [] Trauma [] Comunicação

D3. MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO (5x5)

Probabilidade \ Severidade	Leve (1)	Moderada (2)	Séria (3)	Crítica (4)	Catastrófica (5)
Muito Alta (5)	5	10	15	20	25
Alta (4)	4	8	12	16	20
Média (3)	3	6	9	12	15
Baixa (2)	2	4	6	8	10
Muito Baixa (1)	1	2	3	4	5

LEGENDA E AÇÕES:

- **VERDE (1 a 5) - Aceitável:** Risco controlado. Prosseguir com precauções padrão.
- **AMARELO (6 a 12) - Aceitável com Controle:** Requer medidas preventivas específicas e monitoramento constante.
- **VERMELHO (15 a 25) - NÃO ACEITÁVEL:** Operação proibida. É obrigatório reduzir o risco (mudar equipamento, técnica ou aguardar melhor condição) antes de iniciar.

D4. CRITÉRIOS DE ABORTAGEM ESPECÍFICOS (Gatilhos para interrupção)

Assinale ou preencha os limites para esta operação:

- ☐ **Profundidade:** maior que _____ metros.
- ☐ **Visibilidade:** Menor que _____ metros.
- ☐ **Correnteza:** Maior que _____ nós/m/s.
- ☐ **Comunicação:** Qualquer falha no sistema (manual ou eletrônico).
- ☐ **Suprimento de Gás:** Atingimento da "Pressão de Retorno" (Reserva).
- ☐ **Condição Térmica:** Temperatura da água < _____ °C sem proteção adequada.
- ☐ **Fisiológico:** Qualquer sintoma de mal-estar, narcose ou pânico no mergulhador.
- ☐ **Meteo-hidro:** Início de tempestade, descargas elétricas ou aumento súbito de vazão.
- ☐ **Contaminante:** Local com alto nível de contaminação, sem proteção adequada (roupa-seca).

D5. DECLARAÇÃO DE ACEITE DE RISCO

Certifico que os riscos foram avaliados e as medidas de controle implementadas são suficientes para a execução segura da missão.

Assinatura do Supervisor: _____ **Hora:** _____

ANEXO E - PLANO DE CONTINGÊNCIA E EVACUAÇÃO (PCE)

Operação: _____ Data: ____/____/____
Supervisor: _____ Local: _____

E1. LOCALIZAÇÃO E LOGÍSTICA DE EMERGÊNCIA

Ponto de Encontro: _____	Coordenadas para Resgate Aéreo: _____
--	---

E2. RECURSOS HOSPITALARES E ROTAS

Destino	Nome da Instituição	Contato Telefone /	Tempo Est.
Hospital de Referência			_____min
Câmara Hiperbárica			_____min
Descrição da Rota Principal: 			

E3. ATRIBUIÇÕES DA EQUIPE EM EMERGÊNCIA

Função	Responsável	Ação Primária
Líder de Resgate		Coordenar a retirada do mergulhador da água.
Socorrista		Iniciar protocolo de O2 e suporte básico de vida.
Comunicações		Acionar socorro externo e manter log de eventos.
Logística/Condutor		Preparar viatura e desobstruir rota de saída.

E4. PROTOCOLO DE SUPORTE DE VIDA (O2)

Checklist Kit de Oxigenoterapia:

- ☐ Cilindro de O2 com carga (Mín. 150 bar)
- ☐ Regulador e fluxômetro funcionando
- ☐ Máscara com reservatório (não reinalante) e cânulas
- ☐ Kit de aspiração e insumos de 1º socorros

Protocolo em caso de Doença Descompressiva (DD) ou Embolia Arterial gasosa (EAG):

1. **Acionamento:** Interromper mergulho e acionar resgate imediatamente.
2. **Oxigênio:** Administrar **O2 a 100% (15 L/min)**.
3. **Posicionamento:** Manter a vítima em decúbito dorsal (deitada de costas).
4. **Hidratação:** Se consciente e sem náuseas, oferecer água (500ml/h).

5. **Monitoramento:** Registrar sinais vitais e tempos de mergulho para o médico.

E5. PLANO B

- **Se a comunicação principal falhar:** [] Rádio Portátil [] Sinais Visuais/Sonoros [] Mensageiro
- **Se a frota/viatura falhar:** [] Acionar apoio OBM vizinha [] Veículo de apoio:
- **Meio alternativo de transporte:** [] Embarcação [] Aeronave (CBMDF/PMDF/PCDF)

E6. VERIFICAÇÃO PÓS-EVENTO (DOCUMENTAÇÃO)

- [] **Debriefing:** Reunião com a equipe para análise do ocorrido.
- [] **Relatório de Acidente:** Preenchimento do formulário oficial de incidentes.
- [] **Equipamentos:** Retenção de todo o equipamento utilizado para perícia (se houver lesão).
- [] **Notificação:** Informar à cadeia de comando e segurança do trabalho.

Assinatura do Responsável pelo Plano: _____

ANEXO F – RELATO DE INCIDENTE OU QUASE-INCIDENTE

Operação: _____ **Data:** ____/____/____
Supervisor: _____ **Local:** _____

F1. IDENTIFICAÇÃO BÁSICA

Classificação do Evento:

☐ Quase-Incidente: Evento que tinha potencial para causar lesão ou dano, mas foi interrompido a tempo.

☐ Incidente: Evento que resultou em lesão leve, interrupção da missão ou dano material.

F2. DESCRIÇÃO E CONTEXTO

Descrição Detalhada do Evento:

Envolvidos:

Equipamentos Envolvidos (Marca/Modelo/Série):

F3. ANÁLISE DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Causas Prováveis:

☐ Falha Mecânica/Equipamento ☐ Condição Ambiental Adversa

☐ Erro de Procedimento ☐ Falha de Comunicação

☐ Fator Humano (Cansaço/Stress) ☐ Outro: _____

Lesões ou Danos Materiais:

Resposta Aplicada (Ações imediatas tomadas):

F4. APRENDIZADO E PREVENÇÃO

Lições Aprendidas:

Ações Corretivas e Preventivas (O que fazer para não repetir):

Ações	Responsável	Prazo

F5. ANEXOS E REGISTRO VISUAL (CROQUI)

Relator (Assinatura)	Supervisor (Assinatura)
-----------------------------	--------------------------------

ANEXO G - CADERNETA DE REGISTRO DE MERGULHO (CRM)

Mergulhador: _____ Matrícula: _____

G1. DADOS DA OPERAÇÃO

Data	Local / Sítio de Mergulho	Natureza da Missão (Ex: Busca, Treinamento, Inspeção)
__/__/__		

G2. PARÂMETROS TÉCNICOS DO MERGULHO

Profundidade Máxima (m)	Tempo de Fundo (min)	Intervalo de Superfície (se houver)	Mistura Respiratória (Gás)
			☐ Ar Comprimido ☐ Outro:
Segundo Mergulho:			☐ Ar Comprimido ☐ Outro:

G3. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Visibilidade	Correnteza	Temperatura Água	Condição da Superfície
☐ Boa ☐ Média ☐ Nula	☐ Fraca ☐ Média ☐ Forte ☐ Nula	_____ °C	☐ Calmo ☐ Agitado

G4. EXECUÇÃO E EQUIPE

Tarefas Executadas:

Dupla/Canga:

Equipamento Utilizado: ☐ Máscara FF ☐ Fonia ☐ Colete
☐ Roupa Seca ☐ *Bailout* ☐ Backpack
☐ Outros:

G5. REGISTRO DE ANOMALIAS / OCORRÊNCIAS

(Relatar intercorrências técnicas, problemas com equipamentos ou sintomas fisiológicos pós-mergulho)

Assinatura do Mergulhador	Assinatura do Supervisor
---------------------------	--------------------------

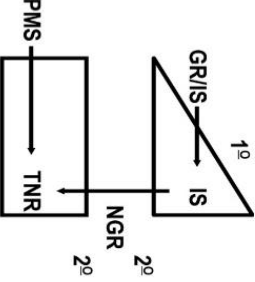
ANEXO H - REQUISITOS DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO PARA AMBIENTES CONTAMINADOS

Nível de Risco	Descrição do Cenário	Equipamento de Proteção (EPI)	Status Operacional
Nível I (Extremo)	Áreas com altíssima densidade de agentes químicos ou biológicos. Inclui efluentes industriais, valas de esgoto bruto ("línguas negras") e locais sem vida aquática.	Isolamento absoluto com capacete de mergulho acoplado e roupa seca estanque para materiais perigosos.	Não executado pela Corporação
Nível II (Elevado)	Águas com presença de toxinas e patógenos infecciosos, embora ainda permitam a existência de vida animal. Alto risco de contaminação por contato ou ingestão.	Encapsulamento completo do mergulhador utilizando roupa seca específica para contaminantes.	Executado pelo CBMDF
Nível III (Moderado)	Ambientes com poluição urbana comum, típicos de regiões habitadas e corpos d'água com baixa circulação.	Roupa úmida (neoprene) e Máscara Facial Integrada (Full Face).	Executado pelo CBMDF
Nível IV (Mínimo)	Águas limpas, potáveis ou ambientes oceânicos sem indícios de poluentes.	Roupa úmida e máscara de mergulho convencional (semi-facial).	Executado pelo CBMDF

TABELA DE LIMITES E DESIGNAÇÃO DE GRUPOS DE REPETIÇÃO PARA
MERGULHOS A AR SEM PARADA DE DESCOMPRESSÃO

* Mergulhos após intervalos de superfície maiores que 12 horas não são sucessivos. Considere os tempos reais de fundo para entrada na TPD e a obtenção dos esquemas de descompressão de tais mergulhos.

PROF	Limites s/desc.	GRUPOS DE REPETIÇÃO															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
m	pés	min.															
3	10	60	120	210	300	225	350										
4,5	15	35	70	110	160	135	180	240	325								
6	20	25	50	75	100	100	125	160	195	245	315						
7,5	25	20	35	55	75	100	125	160	195	245	315						
10	30	15	30	45	60	75	95	120	145	170	205	250	310				
10,5	35	310	5	15	25	40	50	60	80	100	120	140	160	190	220	270	310
12	40	200	5	15	25	30	40	50	70	80	100	110	130	150	170	200	
15	50	100		10	15	25	30	40	50	60	70	80	90	100			
18	60	60		10	15	20	25	30	40	50	55	60					
21	70	50		5	10	15	20	30	35	40	45	50					
24	80	40		5	10	15	20	25	30	35	40						
27	90	30		5	10	12	15	20	25	30							
30	100	25		5	7	10	15	20	22	25							
33	110	20															
36	120	15		5	10	13	15	20									
39	130	10															
42	140	10		5	8	10											
45	150	5			7	10											
48	160	5															
51	170	5															
54	180	5															
57	190	5															



12	40	257	241	213	187	161	138	116	101	87	73	61	49	37	25	17	7
15	50	169	160	142	124	111	99	87	76	66	56	47	38	29	21	13	6
18	60	122	117	107	97	88	79	70	61	52	44	36	30	24	17	11	5
21	70	100	96	87	80	72	64	57	50	43	37	31	26	20	15	9	4
24	80	84	80	73	68	61	54	48	43	38	32	28	23	18	13	8	4
27	90	73	70	64	58	53	47	43	38	33	29	24	20	16	11	7	3
30	100	64	62	57	52	48	43	38	34	30	26	22	18	14	10	7	3
33	110	57	55	51	47	42	38	34	31	27	24	20	16	13	10	6	3
36	120	52	50	46	43	39	35	32	28	25	21	18	15	12	9	6	3
39	130	46	44	40	38	35	31	28	25	22	19	16	13	11	8	6	3
42	140	42	40	38	35	32	29	26	23	20	18	15	12	10	7	5	2
45	150	40	38	35	32	30	27	24	22	19	17	14	12	9	7	5	2
48	160	37	36	33	31	28	26	23	20	18	16	13	11	9	6	4	2
51	170	35	34	31	29	26	24	22	19	17	15	13	10	8	6	4	2
54	180	32	31	29	27	25	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
57	190	31	30	28	26	24	21	19	17	15	13	11	10	8	6	4	2