

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS  
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS BOMBEIROS MILITAR

**PRISCILLA SIQUEIRA VILAS BÔAS**

**ATIVIDADE DE BUSCA DE CADÁVERES SUBMERSOS EM ÁGUAS DOCES NO  
ESTADO DO MARANHÃO: a importância da utilização de cães de busca e resgate**

São Luís  
2021

**PRISCILLA SIQUEIRA VILAS BÔAS**

**ATIVIDADE DE BUSCA DE CADÁVERES SUBMERSOS EM ÁGUAS DOÇES NO  
ESTADO DO MARANHÃO: a importância da utilização de cães de busca e resgate**

Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, para obtenção de grau de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

Orientador: Capitão QOCBM **Bruno** Gonçalves dos Santos do CBMMA.

Co-orientador: Major QOBM **Fábio** Pereira de Lima do CBMMS.

São Luís  
2021

Vilas Boas, Priscilla Siqueira.

Atividade de busca de cadáveres submersos em águas doces no estado do Maranhão: a importância da utilização de cães de busca e resgate / Priscilla Siqueira Vilas Boas. – São Luís, 2021.

100 f

Monografia (Graduação) – Curso de Formação de Oficiais BM-MA, Universidade Estadual do Maranhão, 2021.

Orientador: Prof. Bruno Gonçalves dos Santos.

1.Cadáveres. 2.Cães. 3.Mergulho. I.Título.

CDU: 355.424.6:636.7(812.1)

**PRISCILLA SIQUEIRA VILAS BOAS**

**ATIVIDADE DE BUSCA DE CADÁVERES SUBMERSOS EM ÁGUAS DOCES NO ESTADO DO MARANHÃO: a importância da utilização de cães de busca e resgate**

Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, para obtenção de grau de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

Aprovado em: 29/07/2021

BANCA EXAMINADORA

---

**Bruno Gonçalves dos Santos - Capitão QOCBMMA (Orientador)**  
Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho - UEMA



---

**José de Ribamar Mendes Lisboa - Major QOCBMMA**  
Especialista em Defesa Social e Cidadania - IESP



---

**Nordman Wall Barbosa de Carvalho Filho**  
Professor do Departamento de Clínicas da UEMA

Dedico este trabalho aos meus pais e a minha família, que sempre acreditaram no meu propósito de salvar vidas e ajudar pessoas.

## AGRADECIMENTOS

A Deus porque Ele sempre será o caminho;

Ao meu pai, Fernando e sua esposa, Rose, pelo carinho, confiança, ternura, amor, por me apoiarem em todos momentos de caminhada e por sempre acreditarem no poder transformador da educação.

A minha mãe, Valdira, pelos conselhos, amor, apoio, carinho, educação, paciência nesses 3 anos de curso e pelo que sou.

Ao meu pai, Robson, pela ternura, educação, bom-humor, apoio e amor durante minha vida.

A minha irmã, Fernanda, meu Alabama, pelo amor além da vida e por ser dona do colo pra onde sempre correrei quando o mundo insistir em se turvar.

A minha irmã, Mariana, minha alma-gêmea, por me ensinar o amor incondicional e de outras vidas;

Aos meus irmãos, Arthur e Rafael, pelo carinho, amor, brincadeiras e descobertas.

Aos meus avós, Marli e Tito (*in memoriam*), por serem maravilhosos cuidando de mim e da minha irmã, Fernanda, como filhas com todo carinho;

Aos meus bisavós, *in memoriam*, Menim e Taninha, por serem meu exemplo eterno de conceito de família e cumplicidade.

Ao meu querido e terno amor, Waldiney, pelos momentos leves, de carinho e apoio incondicionais durante essa caminhada de ajudar pessoas e salvar vidas.

A minha amiga de alma, Jaqueline, como presente de outras vidas em forma de tia pelo imenso coração, simplicidade, humanidade, amor, carinho, apoio, pastéis em Ribeirão, vinhos na França e por todas as vezes que ela me mostrou o amor em forma de amizade.

Ao meu tio Cláudio pelo apoio, suporte, confiança, conversas sinceras e carinho nos momentos importantes da minha vida;

A minha canga, Lara, pelas conversas, apoio, *Laraland's*, momentos superados e por ter me apresentado seus pais, tio Aluizio, *in memoriam* e tia Lucilene, que são ternos de coração e grandes apoiadores nessa jornada.

Ao meu orientador, Capitão Bruno, pela confiança, paciência, conselhos, suporte e por não medir esforços para o que foi preciso durante o desenvolvimento do trabalho. E pela oportunidade de conhecer o treinamento de busca da sua cadela, Maia, o que foi inesquecível e estimulador para a produção dessa pesquisa.

Ao meu co-orientador, Major Fábio do CBMMS, que, desde o início, disponibilizou-se a me co-orientar, fornecendo os trabalhos que tinha em mãos, dispondo-se a ajudar com esclarecimentos e suporte durante toda a pesquisa.

A 2º tenente QOCBM Sarah, pela motivação, paciência, empatia e disposição em me ajudar ao longo do trabalho.

A minha carona, Waldiney, Lara e Dennis pelos momentos divertidos em períodos conturbados durante o curso.

A minha família paterna, Karolyne Bernardes, Cassiano Bernardes, Camila Bernardes, Ana Paula Bernardes, Cassiano Barbosa, Tânia Santana, tia Tereza e tia Marlene (*in memoriam*) por sempre me fazerem ter vontade de voltar pras minhas raízes.

A minha família materna, Antônio Siqueira, Denise Siqueira, Eduardo Siqueira, Antônio Siqueira Júnior, Eletusa Beatriz, Isadora Beatriz, Ítalo Afonso, Maria Luzia, Luiz Eliziário, Gionana Louise, Bruno Ricardo e Edna Ricardo.

Ao meu amigo, Amaral, por, desde o início do curso, ter sido o anjo que Deus enviou para que tudo fosse possível principalmente nas minhas provas práticas de corrida.

Aos meus novos amigos, Vitor Hugo e Flávio Calado, pelas boas prosas, reflexões e momentos alegres que vou guardar sempre em meu coração.

Je remercie à ma famille française, Armelle, Cédric, Adèle et Nicolas pour m'accueillir comme membre de la famille et pour tout qu'ils ont fait pour moi. Vous faites partie de cette réalisation. Merci pour tout.

*A empatia AINDA aquece o coração e muda vidas.  
Estamos aqui para evoluir e levar uns aos outros  
para a casa. Nada mais.*

Autor desconhecido

## RESUMO

O presente trabalho teve como principal foco mostrar a importância do uso de cães de busca e resgate como ferramenta potencializadora das buscas de cadáveres submersos em águas doces no estado do Maranhão, como forma de reduzir os riscos existentes na atividade de mergulho. O objetivo geral foi analisar os principais impactos do uso de cães de busca e resgate nas operações de localização de cadáveres em água doce no estado. Para tanto, fez-se necessário discorrer sobre os sentidos/características dos cães, do binômio e das modalidades de busca e resgate com cães; caracterizar as bacias hidrográficas maranhenses (bacias, regiões, áreas e municípios); apresentar a atividade subaquática e analisar os possíveis resultados da utilização dos cães na atividade subaquática no CBMMA. Abordar a relevância do emprego de cães de busca e resgate como ferramenta potencializadora das buscas de cadáveres submersos em águas doces no estado do Maranhão justificou-se porque o emprego desses cães possui excelentes resultados nas ocorrências dessa natureza. Além de garantir uma diminuição de tempo-reposta para localização de corpos, reduz significativamente os riscos da exposição das equipes de mergulho dos perigos da atividade. O presente estudo consistiu em pesquisa de caráter exploratório e descritivo, com resultados tratados de maneira quali-quantitativamente, a partir da coleta de informações em fontes secundárias. E, com o levantamento de informações ao longo da condução do processo de pesquisa e da análise das informações, foi possível concluir que é fundamental o uso de cães de resgate nas operações que envolvem busca de cadáveres submersos, pois impactam de forma positiva as atividades subaquáticas. O emprego da atividade dos cães nesse âmbito foi justificável desde as suas aptidões quanto à capacidade olfativa e comportamental (facilidade de aprendizado quando bem treinados) até as justificativas sociais como resposta à população de maneira eficiente, atenuando assim os riscos da atividade de mergulhador, como também minimizando os gastos com recursos humanos e materiais, de forma a cumprir missões de bombeiro previstas na legislação.

**Palavras-chave:** Cadáveres. Cães. Mergulho

## RÉSUMÉ

Le cible principal de ce travail a été de montrer l'importance d'utiliser des chiens de recherche et de sauvetage comme un outil pour améliorer la recherche de cadavres immergés dans l'eau douce dans l'état du Maranhão, comme moyen de réduire les risques existants dans l'activité de la plongée. L'objectif général a été d'analyser les principaux impacts de l'utilisation de chiens de recherche et de sauvetage dans les opérations de localisation des cadavres en eau douce dans l'état. Par conséquent, il a été nécessaire de discuter des sens/caractéristiques des chiens, le binôme et les modalités de recherche et sauvetage avec des chiens; caractérisent les bassins hydrographiques du Maranhão (régions, zones et communes); présenter l'activité subaquatique et analyser les résultats possibles de l'utilisation de chiens issus de cette activité en CBMMA. Aborder la pertinence d'utiliser des chiens de recherche et de sauvetage comme outil potentiel pour les recherches de cadavres submergés dans les eaux douces de l'État du Maranhão a été justifiée parce que l'utilisation de ces chiens a d'excellents résultats dans des événements de cette nature. En plus d'assurer une réduction du temps de réponse pour la localisation des corps, il réduit considérablement les risques d'exposer les équipes de la plongée aux aléas de l'activité. La présente étude a consisté en une recherche exploratoire et descriptive, avec des résultats traités de manière qualitative et quantitative, issus de la collecte d'informations auprès de sources secondaires. Et, avec la collecte d'informations tout au long de la conduite du processus de recherche et l'analyse des informations, il a été possible de conclure que l'utilisation de chiens de sauvetage est essentielle dans les opérations impliquant la recherche de cadavres submergés, car ils ont un impact positif sur les activités subaquatiques. L'utilisation de l'activité des chiens dans ce contexte était justifiable depuis leurs compétences en termes de capacité olfactive et comportementale (facilité d'apprentissage quand bien formé) jusqu'à les justifications sociales comme réponse efficace à la population atténuant ainsi les risques de l'activité de le plongeur, ainsi que de minimiser les dépenses en moyens humains et matériels, afin de remplir les missions de sapeur-pompier prévues par la législation

**Mots-clés:** Les cadavres. Les chiens. La plongée

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Espectro de visão do cão e do ser humano .....	21
Figura 2 - Acuidade olfativa dos cães .....	22
Figura 3 - Prova de certificação nacional de cães no Maranhão durante o SENABOM 2019.	25
Figura 4 - Binômio Cabo <b>Fumagalli</b> e o cão Hunter .....	26
Figura 5 - Binômios Major <b>Fábio</b> e o cão Duke; 3° Sargento <b>Luciclei</b> e a cadela Cindy do CBMMS. ....	27
Figura 6 - Treinamento da cadela Maia pelo Capitão BM <b>Bruno</b> .....	28
Figura 7 - Treinamento da cadela Flecha pela 2° Tenente QOCBM <b>Sarah</b> .....	28
Figura 8 - Treinamento da cadela Pandora pelo Cabo <b>M. Serra</b> .....	29
Figura 9 - Interação cão, bombeiro e paciente em Mato Grosso do Sul -MS .....	30
Figura 10 - Treinamento com odores cancerígenos característicos.....	31
Figura 11 - Labrador de resgate e flutuador (rescue tube) .....	33
Figura 12 – Cães são treinados para atuarem em buscas por vítimas de escombros -TO .....	34
Figura 13 - Busca Rural.....	35
Figura 14 - Cone de odor.....	36
Figura 15 - Raça bloodhound para busca de rastreio.....	37
Figura 16 - Utilização de cães na busca de vítima afogada no Distrito Federal.....	41
Figura 17 - Treinamento de cão fazendo busca do odor na superfície da água.....	43
Figura 18 - Scent Cage .....	44
Figura 19 - Scent Tube Trainer (aberto e fechado) .....	45
Figura 20 - Visão da secção transversal (vento e correnteza sentidos contrários) .....	47
Figura 21 - Busca rio acima a favor do vento.....	48
Figura 22 - Rio abaixo contra o vento .....	48
Figura 23 - Visão da secção transversal (vento e correnteza mesmo sentido) .....	49
Figura 24 - Rio acima contra o vento .....	49
Figura 25 - Rio abaixo a favor do vento .....	50
Figura 26 - Seios da face (frontal, esfeinoidal, maxilar e etmoidal) .....	53
Figura 27 - Barotrauma da face .....	54
Figura 28 - Bacias Hidrográficas e unidades operacionais.....	63
Figura 29 - Quantidade de mergulhadores entrevistados e nível de aprofundamento da atividade .....	70
Figura 30 - Nicho dos mergulhadores .....	71

Figura 31 - Tempo de profissão como mergulhador .....	72
Figura 32 - Batalhões e Companhias onde os mergulhadores estão lotados .....	73
Figura 33 - Consequências e/ou doenças da atividade de mergulho .....	74
Figura 34 - Dificuldades encontradas em ambientes de água doce pelos mergulhadores.....	76
Figura 35 - Tempo médio das ocorrências para resgate dos cadáveres.....	77

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempo médio das ocorrências para resgate dos cadáveres .....	38
Tabela 2 - Relação da temperatura da água e tempo de submersão .....	40
Tabela 3 - Métodos possíveis de busca de acordo com vento e correnteza.....	47
Tabela 4 - Efeitos da pressão no organismo humano .....	52
Tabela 5 - Bacias Hidrográficas do Estado do Maranhão .....	60
Tabela 6 - Unidades Operacionais Bombeiro Militar na Ilha de São Luís.....	62
Tabela 7 - Unidades Operacionais Bombeiro Militar no interior e principais rios .....	62
Tabela 8 - Número de mortes por afogamento nos BM's .....	68
Tabela 9 - Número de mortes por afogamento nas CI's.....	69
Tabela 10 - Quantidade de respostas quanto ao risco da atividade de mergulho .....	74
Tabela 11 - Quantidade de respostas quanto à experiência na busca de cadáveres em água doce no Maranhão. ....	75
Tabela 12 - Quantidade de respostas que precisaram de ajuda externa no início da atividade	75
Tabela 13 - Conhecimento sobre a capacidade dos cães em farejar cadáveres submersos .....	78
Tabela 14 - Crença na possibilidade de uso de cães como auxílio dos mergulhadores .....	79
Tabela 15 - Consideração da possibilidade de uso de cães na busca subaquática de cadáveres como resposta à sociedade.....	79

## **LISTA DE SIGLAS**

ANA (Agência Nacional de Águas)

BBA (Batalhão de Bombeiros Ambiental)

BBEM (Batalhão de Bombeiros de Emergência Médica)

BBM (Batalhão Bombeiro Militar)

BBMAR (Batalhão de Bombeiros Marítimo)

BBS (Batalhão de Busca e Salvamento)

CBMMA (Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão)

CBMMS (Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso do Sul)

CIBM (Companhia Independente Bombeiro Militar)

LOB (Lei de Organização Básica)

MMA (Ministério do Meio Ambiente)

NUGEO (Núcleo Geoambiental)

PNRH (Política Nacional de Recursos Hídricos)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2 O CÃO E SUAS PARTICULARIDADES .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Origem e histórico do cão .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Domesticação .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Sentido dos cães .....</b>	<b>20</b>
2.3.1 Visão .....	20
2.3.2 Audição .....	21
2.3.3 Olfato canino .....	22
<b>2.4 Comportamento e processo de aprendizagem .....</b>	<b>23</b>
2.4.1 Pavlov .....	23
2.4.2 Skinner .....	24
<b>2.5 O Binômio (homem-cão).....</b>	<b>24</b>
<b>2.6 Os cães e a sociedade.....</b>	<b>29</b>
<b>2.7 Utilidades dos cães de busca, salvamento e resgate .....</b>	<b>31</b>
2.7.1 Definição .....	32
2.7.2 Perícia de incêndio .....	33
2.7.3 Salvamento aquático .....	33
2.7.4 Busca urbana .....	34
2.7.5 Busca Rural .....	35
2.7.6 Localização de cadáveres .....	37
<b>3 BUSCA SUBAQUÁTICA DE CADÁVERES .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1 Os cadáveres das buscas subaquáticas.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2 Busca subaquática de cadáver com auxílio de cães.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2.1 Materiais e equipamentos necessários.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3 Treinamento.....</b>	<b>45</b>
3.3.1 Programa de treinamento .....	45
3.3.2 Métodos de busca .....	46
<b>4 ATIVIDADE DE MERGULHO .....</b>	<b>51</b>
<b>4.1 História.....</b>	<b>51</b>
<b>4.2 Riscos.....</b>	<b>51</b>
4.2.1 Efeitos da Pressão no organismo humano.....	52
4.2.2 Hipotermia.....	57
4.2.3 Feridas lácero-contusas .....	57
4.2.4 Mergulho em águas poluídas .....	58
4.2.5 Roupas isotérmicas e cilindro .....	58
4.2.6 Turbidez da água .....	58

4.2.7 Seres aquáticos .....	59
<b>5 BACIAS HIDROGRÁFICA DO ESTADO DO MARANHÃO.....</b>	<b>60</b>
<b>5.1 Delimitação .....</b>	<b>60</b>
<b>5.2 Unidades operacionais do CBMMA e as localizações.....</b>	<b>61</b>
5.2.1 Ilha de São Luís.....	61
5.2.2 Principais Unidades Operacionais do interior e os principais rios.....	62
<b>6 METODOLOGIA .....</b>	<b>65</b>
<b>6.1 Local da pesquisa e período de coleta de dados .....</b>	<b>65</b>
<b>6.2 Classificação da pesquisa.....</b>	<b>65</b>
<b>6.3 Técnicas de coleta de dados.....</b>	<b>65</b>
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>67</b>
<b>7.1 Pesquisa documental.....</b>	<b>67</b>
7.1.1 Batalhões Bombeiro Militar .....	67
7.1.2 Companhias Independentes Bombeiro Militar.....	68
<b>7.2 Questionário.....</b>	<b>69</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>87</b>
<b>Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido utilizado durante a aplicação do questionário .....</b>	<b>88</b>
<b>Apêndice B – Questionário utilizado na pesquisa .....</b>	<b>88</b>
<b>Apêndice C – Declaração de originalidade .....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo A - Documentos dos Batalhões .....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo B - Documentos das Companhias Independentes .....</b>	<b>98</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como foco principal desenvolver um estudo sobre a importância do uso de cães de busca e resgate nas operações de buscas de cadáveres submersos em águas doces no Estado do Maranhão. Segundo a SOBRASA (2019, p. 21), 70% do total de óbitos por afogamentos no Brasil ocorrem em rios, lagos e represas, onde o local de maior ocorrência são os rios (54%), seguido das represas (34%). Sendo contabilizados 11 casos de óbitos por afogamento por dia no Brasil.

O Estado do Maranhão, além de apresentar litoral, expressa uma rede hidrográfica considerável composta por 10 (dez) bacias hidrográficas e 2 (dois) sistemas hidrográficos (NUGEO, 2016). E os Batalhões e Companhias Independentes do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA) são responsáveis por atender as demandas respectivamente por suas áreas de cobertura. Não obstante, pelo estado possuir grandes rios, a população torna-se exposta a ocorrências que envolvem afogamentos. Tais incidentes podem acontecer a qualquer momento, necessitando o Poder Público, através do Sistema de Segurança, principalmente por meio do Corpo de Bombeiros Militar, estar preparado para agir diante desses acontecimentos.

Conforme previsto em legislação estadual, lei ordinária nº 10.230, de 23 de abril de 2015, artigo 28, inciso XI, parágrafos 4º e 9º: “[...] aos Batalhões e Companhias do CBMMA competem missões de prevenção, busca, mergulho de resgate, guarda-vidas e salvamento aquático e as demais que lhes sejam conexas.” Além disso, o fundamento da dignidade da pessoa humana presente na Constituição Federal e na Declaração Universal dos Direitos Humanos pode se configurar em direito de personalidade de dizer adeus e ao sepultamento pela família, a qual espera, na figura do bombeiro, a esperança de reaver seus entes para exercício do luto e desse fundamento Constitucional importante.

Visto isso, quanto mais essas missões e fundamentos previstos em lei forem otimizados, melhor será o tempo resposta para a sociedade. Os cães treinados para tais operações podem representar a otimização de atividades de busca e resgate, as quais eles realizam com maestria. Conforme Piva (2011), existem inúmeros estudos que expressam vantagens da utilização dos cães para várias ações, inclusive as empregadas nos Corpos de Bombeiros Militares.

Essas vantagens estão relacionadas ao fato de os cães possuírem uma especial aptidão para detecção de odores. Blanco (2011) reitera esse pensamento afirmando que os cientistas, há muitos anos, tentam construir, com técnicas de cromatografia e espectrometria,

um nariz eletrônico com tanto potencial. Atualmente, no CBMMA, esse emprego de cães ainda é incipiente, porém bastante promissor. Gradativamente, ele vem conquistando espaço. Há, na Corporação, estudos no sentido de implantação de canis em batalhões e outros sobre o emprego de cães em operações de busca e salvamento.

Quando os cães são bem treinados, conseguem realizar o farejamento de vítimas em ambientes rurais, soterradas ou sob escombros. Porém, a capacidade dos cães vai muito além de buscas em ambientes superficiais, isto é, eles já são utilizados também para o auxílio na busca de cadáveres submersos principalmente em rios, lagos, represas e açudes. Eles conseguem captar partículas odoríferas características de cadáveres, mesmo estando submersos, que são reconhecidas e indicadas por eles durante os processos de busca, reduzindo tanto a delimitação, como também eliminando as áreas das operações de buscas subaquáticas, quanto os riscos a que são submetidas equipe de mergulhadores.

É através da problemática de reduzir os riscos aos quais os mergulhadores são expostos, como também da logística para a realização de uma operação de busca, que muitas vezes podem demandar vários dias, e como resposta à sociedade do Poder Público no caso de corpos desaparecidos que este trabalho irá estudar da importância do uso de cães como ferramenta de auxílio nas operações de busca de cadáveres através Batalhões e Companhias Independentes do CBMMA em regiões de águas doces do Estado.

Para isso, serão realizados estudos bibliográficos que abrangem o assunto sobre os cães que atuam em meio líquido na busca de cadáveres em água doce; auxílio de sistemas de informação da Segurança Pública e solicitação de documentos às sessões operacionais para acesso à quantidade de ocorrências que envolvem afogamentos de cada unidade operacional a fim de ratificar que o Estado do Maranhão necessita de ferramentas otimizadoras de busca e resgate. Paralelamente, haverá também aplicação de questionário aos mergulhadores da Corporação como conhecedores dos riscos inerentes à profissão.

Dessa forma, este presente trabalho encontra-se dividido em sete seções e a finalização com as considerações. A parte inicial é representada por essa introdução como forma de ensejo para apresentar o objetivo geral dessa pesquisa, o qual é analisar os principais impactos do emprego dos cães de busca e resgate nas operações de busca de cadáveres em regiões de água doce no estado. Para alcançar o objetivo geral, irá se discorrer sobre os sentidos/características dos cães, do binômio e das modalidades de busca e resgate com cães; conhecer a atuação de cães cadáveres em meio líquido; apresentar a atividade de mergulho com seus riscos e suas peculiaridades, e caracterizar as bacias hidrográficas maranhenses em que as unidades operacionais atuam.

## 2 O CÃO E SUAS PARTICULARIDADES

### 2.1 Origem e histórico do cão

De acordo com Bradshaw (2012), os cães são animais da espécie *Canis lupus*, gênero *Canis*, família dos Canídeos, dentro da subespécie *Canis lupus familiaris*. Ainda que organizado de forma taxonômica, sua origem apresenta controvérsias. Entretanto, é fato, como fonte mais antiga, que há 60 milhões de anos, na região da Ásia, encontrou-se registro em que se acredita ser um ancestral dos cães, lobos, chacais, raposas e hienas, todos pertencentes à família *Canidae* (PINTO; LIMA, 2017).

A interação entre homem e cão, para Lopes (2012), remonta cerca de 15 mil anos, quando o homem deixa de ser nômade e começa a fixar-se por conta da agricultura e pastoreio. Nesse intervalo, os lobos podem ter seguido as tribos nômades, alimentando-se das sobras deixadas por eles.

Entretanto, a evolução do lobo ao cão é praticamente inegável devido à diminuição do tamanho do cérebro e dentes mais próximos. Estudos genealógicos revelam que o cão se originou do lobo asiático, uma espécie que se sentia confortável na presença dos homens, e dessa forma, conseguiu procriar e prosperar, sendo uma interação benéfica para os dois (Fogle, 2013 apud PINTO; LIMA, 2017).

### 2.2 Domesticação

A domesticação ainda é fruto de discussões em âmbito científico. Apesar da atividade agrícola e pecuária caminharem lado a lado, segundo da Silva (2011, p.1): “Os primeiros povos a presenciar e influir na domesticação dos lobos selvagens, provavelmente, eram caçadores nômades que foram seguidos à distância por cães primitivos”.

Não se sabe ao certo em qual era da história os cães começaram a ser domesticados. De acordo com achados de imagens de domesticação de cães na Arábia Saudita, Robert Losey, professor de Antropologia na Universidade de Alberta (Canadá) e um dos grandes estudiosos da relação entre cães e homens, afirma que os humanos viveram próximos aos cães há milhares de anos (ALTARES, 2017).

Ele afirma também que já havia a atividade de caça, enfatizando que não há dúvida de que, em certas situações, os cães podem aumentar muito as habilidades dos homens,

admitindo que, se os cães não estivessem no meio dos seres humanos, muito provavelmente os homens não estariam aqui (ALTARES, 2017).

### **2.3 Sentido dos cães**

O cão possui cinco sentidos: tato, paladar, visão, audição e olfato. Dentre eles, três são fundamentais para a atividade de busca de cadáveres: a visão, a audição e o olfato, pois são sentidos mais preponderantes para localização de vítimas, ou seja, de cadáveres (OLIVEIRA, 2008).

Para que se possa compreender os sentidos dos cães, é necessário entender que a dinâmica de percepção é diferente quando se relaciona com a humana. Os seres humanos veem e sentem o mundo sob maneiras e importâncias diversas. Enquanto os seres humanos são atraídos por luzes e cores com uma visão muito aprimorada, possuindo uma visão noturna razoável, uma audição média e um olfato insignificante se compararmos aos cães. Os cães veem o mundo pelos seus odores com olfato primoroso, visão em cores ruim, uma boa visão noturna e uma audição excelente (GOIÁS, 2020).

De todos os aspectos fisiológicos e psicológicos do cão, o que mais se condiciona para operações de busca são os sentidos que são fundamentais para conhecimento de suas características e funcionalidades.

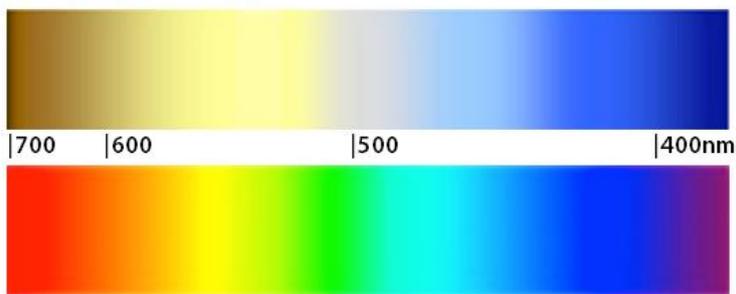
Evoluídos pela natureza, selecionados pelo homem, os cães ganharam poderes que nem máquinas e heróis de histórias em quadrinhos possuem (BLANCO, 2011, p. 23 apud SANTOS 2012, p 25).

#### **2.3.1 Visão**

De acordo com Goiás (2020, p. 54), a visão dos cães é similar à visão humana. Eles podem ver um pouco melhor à noite e um pouco menos durante o dia, com uma exceção, a percepção das cores. Crê-se que os caninos consigam ver tudo o que os humanos conseguem, mas com um pouco menos de detalhes e uma leve confusão nas cores vermelho e laranja, as quais parecem-lhes em tons de cinza (figura 1).

Figura 1- Espectro de visão do cão e do ser humano

**ESPECTRO DA VISÃO CANINA**



**ESPECTRO DA VISÃO HUMANA**

Fonte: [https://holywestie.com.br/a-intrigante-visao-canina/\(2012\)](https://holywestie.com.br/a-intrigante-visao-canina/(2012))

Como os olhos dos cães possuem estruturas a mais, eles são mais eficientes dos que os dos humanos à noite. Atrás da retina, há uma camada de células refletoras chamadas de *tapetum*, a qual dobra a sensibilidade quando a intensidade da luz é fraca. É por isso que os olhos do cão refletem à noite com a luz dos faróis e lanternas (GOIÁS, 2020).

### 2.3.2 Audição

Segundo Goiás (2020, p. 56), A audição canina é outro sentido aguçado nos cães, pois é mais sensível e mais versátil quando comparada à humana. A parte auditiva nos cães é de baixa frequência, podendo ouvir sons mais altos, os ultrassons. O limite humano varia de tão baixo 13-20 Hz a tão alto entre 16.000 -20.000 Hz, os cães, por sua vez, ouvem os sons altos até o limite de 70.000 -100.000 Hz. Pelo animal, sons são perceptíveis quatro vezes mais distantes que o homem (OLIVEIRA, 2008).

Consoante SANTOS (2012, p 35), os cães possuem a capacidade de direcionar suas orelhas para a origem de um som com uma precisão absoluta, e essa audição direcionável dos cães é muito diferente dos seres humanos. Um ser humano possui duas orelhas, uma em cada lado da cabeça. Se este quiser olhar na direção da qual o som está vindo é necessário que vire a cabeça. Já os cães são diferentes, eles conseguem rodar, inclinar, mover as orelhas em uma posição onde conseguem localizar o som e fazem isso em apenas 6 centésimos de segundo, ou seja, 0,06 segundos. Apontando com precisão de onde o som está vindo.

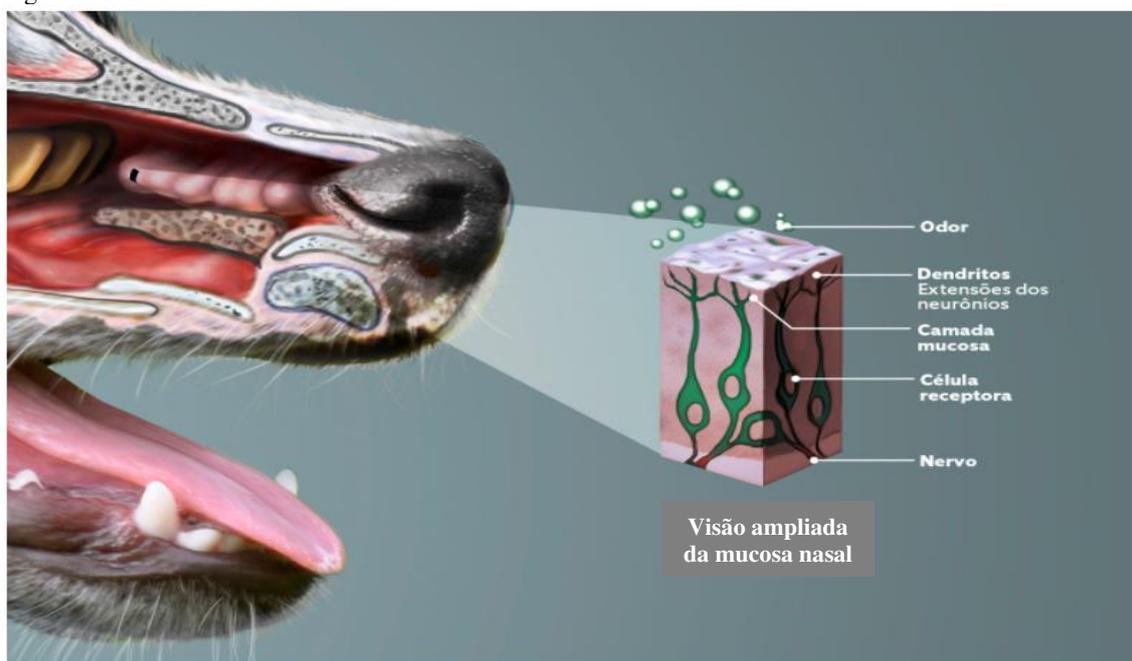
A audição de um cão é bem superior, mesmo quando eles dormem, porque as orelhas de um cão são capazes de captar sons que simplesmente são inaudíveis ao ouvido humano. Assim eles podem se acostumar a ouvir sons e a reagir a estes sons que nós simplesmente desconhecemos que estão ocorrendo (MORGAN, IN: CÃES EXTRAORDINÁRIOS, 2011 apud SANTOS, 2012, p 35).

### 2.3.3 Olfato canino

Conforme Oliveira (2008), o olfato é o sentido muito desenvolvido do cão e considerado o principal, podendo sofrer variações conforme a raça devido às diversidades anatômicas, as quais podem influenciar na qualidade do faro dos cães. Dessa forma, é um sentido muito relevante para o animal.

O segredo de tanto sucesso para Blanco (2011) é o fato de que as narinas dos seres humanos possuem cerca de 5 milhões de receptores nasais, enquanto dos cães atingem por volta uma marca de 300 milhões. Diferentemente dos seres humanos, a acuidade olfativa dos cães (figura 2) permite a identificação de outros odores presentes naquele meio. Característica conhecida por discriminação, a qual é dispensável em uma atividade de busca, pois em locais onde ocorreram catástrofes, estão presentes diferentes tipos de odores, demonstrando que essa característica é essencial em operações (SANTOS, 2012). Na figura 2, há uma representação de como as células receptoras são estimuladas quando entram em contato com odores.

Figura 2 - Acuidade olfativa dos cães



Fonte: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/megainfografico-como-e-o-corpo-de-um-cachorro/> (2016)

Conforme SANTOS, 2012, p. 27, os cachorros têm a capacidade de identificar ácidos graxos até 100 milhões de vezes maiores do que o ser humano. Ácidos estes encontrados nas secreções da pele e juntamente com outras substâncias no cheiro humano. Permitindo com isto que os cães identifiquem os seres humanos. O olfato ou a interpretação dos estímulos que chegam ao nariz é muito complexo, porém, com uma certa seleção, consegue-se fazer uma

disfunção cognitiva nos cães que tenham perfil adequado e boa aptidão para o faro, determinando com certa facilidade um odor específico dentre vários outros.

Outra característica benéfica, segundo Santos (2012), é a dos cães terem cílios que se estendem até o muco nasal como partes da célula estimulada pelas células odoríferas. Conforme Alcarria (2000, p.48): “células olfativas são compridas e estreitas com seis a oito filamentos na parte superior que se sobressaem e flutuam numa capa mucosa que cobre todas as células. O contato entre esses filamentos e as substâncias com odores é o fator fundamental”.

## **2.4 Comportamento e processo de aprendizagem**

O comportamento do cão é interessante porque é através dele que se consegue interpretar o desempenho e realizar treinamentos especializados para cada tipo de atividade requerida. Há dois nomes importantes para análises comportamentais caninas e do processo de aprendizagem: russo Ivan Pavlov (1839-1946) e o norte-americano Burrhus Frederic Skinner (1904 -1990).

### **2.4.1 Pavlov**

O experimento dele foi baseado no chamado comportamento reflexo, entendido como o comportamento de origem ou causa orgânica, incondicional, correlacionado à constituição fisiológica do organismo. A salivação é categorizada como um comportamento dessa natureza e foi alvo dos estudos de Pavlov. O experimento consistia em observar o estímulo da produção de saliva do cachorro após serem privados de alimento. O experimento demonstrava que os cães começavam a salivar à espera do alimento. Na observação da salivação do cão, Pavlov atribuiu ao alimento aquilo que chamou de estímulo (NEVES; KRUGER e FRISON, 2019).

O cientista russo desejava que estímulos neutros como uma campainha (ausência comportamental) pudesse se tornar um estímulo condicionado. Assim, toda vez que oferecia comida ao cachorro, soava uma campainha antes da oferta da comida e, dessa forma, o cão salivava. Depois de inúmeras repetições, ele soava apenas a campainha sem a oferta de alimento e percebia que o cão respondia da mesma forma como se fosse um comportamento de causa orgânica (salivar ao ver um alimento).

Ele demonstrou que, através da aprendizagem de um estímulo neutro, o organismo pode vir a explicitar uma resposta que já produzira mediante estímulo reflexo, “o estímulo neutro adquire, por esta associação, as propriedades de desencadear no animal a mesma reação

que a comida” (RIES, 2003, p. 45). Essa descoberta ficou registrada sob o conceito de condicionamento clássico.

O condicionamento clássico é associativista, pois leva o cão a ter uma resposta com a repetição do mesmo estímulo. Tem sido muito comportamentalista valerem-se disso para ensinarem ou aperfeiçoarem comportamentos, como bastões, apitos ou clicker. (PARIZOTTO, 2019, p.46).

#### 2.4.2 Skinner

Acrescentado à noção de reflexo condicionado, formulada pelo cientista russo Ivan Pavlov, Burrhus Frederic Skinner formulou o condicionamento operante. Os dois conceitos estão essencialmente ligados à fisiologia do organismo, seja animal ou humano. O reflexo condicionado é uma reação a um estímulo casual. Enquanto que o condicionamento operante é um mecanismo que premia uma determinada resposta de um indivíduo até ele ficar condicionado a associar a necessidade à ação (FERRARI, 2008).

Estímulo e resposta são a base dessa ciência, as unidades básicas da descrição e o ponto de partida para uma ciência do comportamento. Os cães e associativamente os homens, são estudados como produto do processo de aprendizagem pelo qual passa desde a infância, ou seja, como produto das associações estabelecida durante sua vida entre estímulos (do meio) e respostas (manifestações comportamentais) (BOCK 1992 apud SANTA CATARINA 2019, p. 47).

Segundo (PARIZOTTO, 2019, p. 52), o condicionamento operante é um método de aprendizagem que utiliza o reforço ou a punição para aumentar ou diminuir a probabilidade de que o indivíduo volte a repetir comportamentos futuros. Deste modo, tem como princípio a premissa: aquelas ações que forem seguidas pelo reforço tenderão a serem repetidas pelo cão. Não obstante, as ações que resultarem em punições ou consequências indesejáveis enfraquecerão e serão menos prováveis que o indivíduo pratique novamente.

### 2.5 O Binômio (homem-cão)

A interação entre o condutor e o cão é absolutamente fundamental para o êxito do rastreamento canino em buscas. Tal relação é conhecida como binômio (cão-condutor ou homem-cão). O rastreamento que envolve a cinotecnia (conjunto de técnicas e treino para cães) emprega cães treinados para buscar e localizar o paradeiro da vítima. Nessa busca, o guia do cão (condutor) deve estar atento ao comportamento do animal a fim de identificar se ele está apresentando alguma resposta de ter encontrado algum vestígio/odor). Isto é, a leitura e

interpretação do comportamento canino é parte do condutor (*handler*), pois quem rastreia é o cão (NETO, 2015).

Para que possam realizar buscas de forma satisfatória, o binômio (homem e cão) deve possuir laços estreitos de confiança um no outro e estarem treinados devido à própria dificuldade do ambiente com a presença de elevações e hostilidades do terreno (AMORIM JÚNIOR, 2013).

De acordo com SANTA CATARINA, 2019, p 24, o método de formação dos cães de busca, resgate, desenvolvido pelo Corpo de Bombeiros em Santa Catarina para atuação em situações reais é composto das seguintes etapas: Seleção e formação do cinotécnico; Seleção do filhote; Desenvolvimento de instintos naturais (*imprinting*); Auto-figuração; Figuração; Universalização dos espaços; Universalização do figurante; Formação especializada; Reforço, obediência e correção; Certificação; e Manutenção e recertificação.

Segundo Piva (2011), a certificação surge como o modo de comprovação de que os cães estão bem preparados física e psicologicamente, que os treinamentos são efetivos e que a resposta esperada será dada quando os cães forem empenhados em uma ocorrência real. O Maranhão, em 2019, foi sede de um dos maiores eventos (SENABOM – Seminário Nacional do Bombeiros) de certificação de cães (figura 3).

Figura 3 - Prova de certificação nacional de cães no Maranhão durante o SENABOM 2019.



Fonte: Registro cedido pelo Capitão BM Bruno do CBMMA (2019)

Com a certificação, é possível que cães atuem em grandes tragédias como foi o caso de Brumadinho. A tragédia na Barragem da mineradora Vale em Brumadinho (MG), ocorreu no dia 25 de janeiro de 2019 e derramou um mar de lama, atingindo casas, pousadas, um refeitório e outros locais como chácaras e pequenos sítios as margens do córrego do feijão, deixando 249 mortos confirmados e várias pessoas desabrigadas, conforme informações do G1 Minas (atualizado em 21/09/19 11h50) (ROSA, 2019).

Na época, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais contava com 15 cães, sendo que apenas seis estavam aptos à procura de cadáveres, que atuavam diuturnamente nas buscas. Devido ao cansaço dos animais, solicitaram ajuda aos Corpos de Bombeiros Militar do Brasil que possuíam canil com cães especializados em buscas e resgate (ROSA, 2019).

A partir de então, cães (binômios-homem/cão) dos Corpos de Bombeiros de vários estados atuaram em Brumadinho e foram responsáveis por localizar 80% dos corpos soterrados. O binômio do 2º Batalhão de Bombeiros Militar de Curitiba, Cabo BM Ronaldo **Fumagalli** e o cão Hunter auxiliaram nas buscas das vítimas (figura 4) e tiveram um ótimo desempenho (PORTAL COROADO, 2019).

Figura 4 - Binômio Cabo **Fumagalli** e o cão Hunter



Fonte: <https://portalcoroado.com.br/home/2019/03/11/fumagalli-e-hunter-ja-apontaram-20-lugares-onde-haviam-vitimas-soterradas/> (2019)

A equipe do Corpo de Bombeiros de Mato Grosso do Sul também embarcou com a missão de localizar e resgatar 21 vítimas ainda desaparecidas nos escombros e foi composta pelos binômios, Major **Fábio** Pereira de Lima e o cão pastor belga Duke (figura 5); 3º Sargento **Luciclei** da Silva Lima e a cadela labrador *retriever* Cindy e pelo Cabo Wilson Rogério de Souza **Monteiro** que atuou como auxiliar de equipe (ROSA, 2019).

Figura 5 - Binômios Major **Fábio** e o cão Duke; 3º Sargento **Luciclei** e a cadela Cindy do CBMMS.



Fonte: [https://www.bombeiros.ms.gov.br/caes-de-busca-e-resgate-do-corpo-de-bombeiros-de-mato-grosso-do-sul-embarcam-para-atuar-em-brumadinho/\(2019\)](https://www.bombeiros.ms.gov.br/caes-de-busca-e-resgate-do-corpo-de-bombeiros-de-mato-grosso-do-sul-embarcam-para-atuar-em-brumadinho/(2019))

Segundo Rosa (2019), O cão raça pastor belga Duke e a cadela Cindy da raça labrador *retriever* são cães certificados a nível nacional em buscas por restos mortais, sendo, na época, somente quatro cães certificados nesta modalidade à nível de Brasil.

Sob coordenação estadual do Major BM Wenzel, o CBMMA conta com 3 binômios representados pelo Capitão BM **Bruno** e a cadela labradora *retriever* Maia; A 2º tenente BM **Sarah** e a *Border Colie* Flecha e o Cabo BM Mauro Serra com a cadela (pastor holandês + pastor belga) Pandora.

A cadela Maia (figura 6) possui 01 (um) ano de idade e vem sendo treinada para realizar as atividades de busca urbana de vítimas vivas; em óbito e também salvamento aquático.

Figura 6 - Treinamento da cadela Maia pelo Capitão BM **Bruno**



Fonte: Registro cedido pelo Capitão BM **Bruno** do CBMMA) (2021)

A *Border Colie* Flecha (figura 7) possui 03 (três) anos de idade e vem sendo treinada para a modalidades de vanteio para busca urbana e busca rural de vítimas vivas e em óbito.

Figura 7 - Treinamento da cadela Flecha pela 2º Tenente BM **Sarah**



Fonte: <https://www.instagram.com/p/CLHc6HZJvL7/> (2021)

No caso da Pandora (figura 8), pouco mais de 01 (um) de idade, esta vem sendo treinada para ser usada na modalidade de trabalho *mantrailing*, onde é baseada na habilidade do cão em distinguir um odor específico, que é apresentado a ele a partir de alguma peça de roupa, ou objetos usados pela vítima, daí e ele segue o rastro em busca desse odor.

Figura 8 - Treinamento da cadela Pandora pelo Cabo M. Serra



Fonte: Registro cedido pelo Cabo M. Serra) (2021)

No Estado do Maranhão, possuem 07 (sete) militares com capacitação, porém até o momento os cães ainda não passaram pelo processo de certificação chancelado pela LIGABOM.

## 2.6 Os cães e a sociedade

Os cães, além de auxiliarem a Segurança Pública na localização de vítimas, exercem diversas funções na sociedade: são companheiros do dia a dia, detectam narcóticos e explosivos (Goldblatt, Gazit, & Terkel, apud Cabral e Savalli: 2020, p. 1; Jezierski et al., apud Cabral e Savalli, 2020, p.1), atuam no pastoreio, realizam resgates.

Atualmente, os cães têm sido utilizados como guias de pessoas com deficiência visual e auditiva. Estão presentes em asilos, entre outros. E, por suas habilidades, encontram-se na área médica terapêutica como a cinoterapia ou Terapia Facilitada por Cães (TFC).

A Cinoterapia, segundo Projeto Cinoterapia (2017), “começou no Brasil na década de 50, tratando os pacientes com esquizofrenia no Centro Psiquiátrico Pedro II, no Rio de Janeiro”. Hoje é realizada em vários Estados da Federação, onde são atendidas pessoas de todas as idades em hospitais, asilos, APAEs e outros. Entre os seus benefícios:

- a) Desenvolvimento de sentimentos positivos ;
- b) Contato – troca de afeto;
- c) Amor incondicional, sem julgamentos;
- d) Prazer em rir e brincar com o animal;
- e) Sensação de conforto e bem-estar;
- f) Estímulo mental, físico e emocional.

Os projetos de cinoterapia estão presentes nas Corporações de Bombeiros Militares do Tocantins, de Santa Catarina e do Mato Grosso do Sul, por exemplo. A figura 9 representa a interação cão, bombeiro e pacientes no projeto de terapia com cães denominado de “Cão-herói, Cão Amigo” cujo objetivo geral, segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso do Sul (2014), é de oferecer modalidade terapêutica, aprimorando o desenvolvimento intelectual, físico e psicomotor de crianças e idosos.

Figura 9 - Interação cão, bombeiro e paciente em Mato Grosso do Sul -MS



Fonte: Registro fornecido pelo Major **Fábio** Pereira de Lima do CBMMS (2021)

Piva (2011, p. 27) afirma que “a interação com os cães, mesmo para aqueles que não possuem necessidades especiais, muitas vezes, é o suficiente para melhorar as relações no ambiente familiar e na sociedade, pois torna as pessoas mais tolerantes umas com as outras”. Sendo assim, a utilização de cães, um excelente tratamento para o estresse causado no cotidiano das pessoas.

Os cães conseguem também identificar sinais epilépticos (Catala et al., 2019 apud Cabral e Savalli, 2020, p.1) e, até mesmo, cânceres. A identificação de cânceres por cães é chamada de biodeteção (MALAR, 2020).

Os cães já se mostraram capazes de detectar câncer de pulmão. Tal habilidade foi publicada em um estudo no jornal científico "*European Respiratory Journal*" realizado na Alemanha, corroborando a aptidão dos caninos treinados para detecção de compostos orgânicos que evaporam com facilidade (VOC's, na sigla em inglês) e que estão ligados à presença do câncer, conseguindo identificar os primeiros estágios da doença a partir de uma "análise do ar exalado por pacientes (EHMANN et al. 2011).

A sociedade franco brasileira de oncologia traz, por meio de um projeto chamado KDOG de cães farejadores contra o câncer. O objetivo do projeto é desenvolver uma técnica simples, barata e não invasiva de rastreamento do câncer de mama usando o olfato canino (cães farejadores contra o câncer, 2020). A figura 10 apresenta o treinamento de cães com odores característicos de tumores para futuras detecções.

Figura 10 - Treinamento com odores cancerígenos característicos



Fonte: <https://sfbo.com.br/kdog-brasil/> (2020)

## **2.7 Utilidades dos cães de busca, salvamento e resgate**

As operações de busca, salvamento e resgate que utilizam cães como ferramenta podem ser definidas como atividades de salvamento com cães, ou resgate com cães, ou ainda busca com cães.

### 2.7.1 Definição

O Manual Técnico de Resgate com Cães (2014, p.24) do Corpo de Bombeiro Militar do Espírito Santo vem definir a busca e resgate com cães:

Basicamente, operações que envolvam um cão de resgate em seu desdobramento, principalmente na fase de localização da vítima, podem ser consideradas ações de Busca, Resgate e Salvamento com Cães. Importante frisar que o cão é empregado como uma ferramenta em uma atividade técnica, estando ele e seu condutor - profissional habilitado para guiá-lo em situação de emergência e desastres, inseridos em um sistema de operações de salvamento.

O emprego dos cães pelo Corpo de Bombeiros de todos Estados Brasileiros pode ser elucidado no site da Associação de Busca e Resgate e Salvamento com Cães do Brasil (2011), onde há um compilado de ocorrências de grande repercussão efetuadas pelos bombeiros. Isso demonstra que, com o passar dos anos, a figura canina está cada vez mais inserida em unidades militares, auxiliando em operações de busca e salvamento.

Visto essa eficiência dos cães, eles começaram a ser utilizados em catástrofes de grandes proporções. O que é corroborado por Siqueira e Nicácio (2010, p.30):

Além de sua utilização em guerra, os cães foram utilizados em grandes catástrofes mundiais, tais como: a) Savoie no túnel de Vierzy, em 1972;

b) Bucarest, na Romênia, março de 1977;

c) Turquia Oriental, em 1983;

d) San Francisco, nos Estados Unidos, em 1989;

e) Na explosão terrorista do prédio da polícia federal na cidade de Oklahoma, nos Estados Unidos, em abril de 1995;

f) World Trade Center em Nova York, em 11 de setembro de 2001.

Dessa forma, percebe-se que países diversos utilizam ou utilizaram os cães em algum momento em operações de busca e resgate e contam com esse auxílio em atividades fins. No Brasil, tal atividade é de responsabilidade dos órgãos pertencentes à Segurança Pública. A Polícia Militar de inúmeros Estados é o órgão que trouxe notoriedade à intensidade de utilização dos cães como em operações de patrulhamento, faro de substâncias ilícitas assim como o uso de cães pelos Corpos de Bombeiro nas atividades de busca, resgate e salvamento. Diante disso, o cão pode ser visto como integrante da Segurança Pública dos Estados (SIQUEIRA; NICÁCIO, 2010).

### 2.7.2 Perícia de incêndio

Ocorrências que envolvem incêndio podem ter causas acidentais e também criminosas. No caso, perícias de incêndio precisam ser realizadas para esclarecimento. Tal procedimento está dentre umas das atividades contidas nas competências do Corpo de Bombeiros. O resultado conclusivo de uma perícia, detectando a causa do sinistro pode demorar dias, ou até mesmo, na maioria dos casos, não ser resolvido (SHIROMA, 2012).

Vidal (2007, p.35) relata o uso de acelerantes, “os quais aumentam a propagação das chamas quando o incêndio é intencionalmente provocado, sendo classificados pelos peritos como de ação humana direta”. Os incêndios envolvem normalmente uma substância que exala odor forte capaz de ser detectada pelos cães. Segundo Vidal (2007, p.45) “um cão adequadamente adestrado agiliza sobremaneira as buscas por acelerantes “. Dessa forma, os cães podem auxiliar a conclusão de um perito de incêndio, agilizando a conclusão do laudo final.

### 2.7.3 Salvamento aquático

O salvamento com a utilização de cães é recente como tendência e é justificável em locais de grandes riscos para humanos como rios com correnteza. Nessas ocasiões, o cão se condiciona a levar um flutuador (*rescue tube*) até a vítima, realizando a volta em torno dela e o reboque até à margem. Para cães *Retriever*, como o labrador (figura 11), que gosta de água, o treino é divertido. (PIVA, 2011 apud PINTO & LIMA, 2017).

Figura 11 - Labrador de resgate e flutuador (*rescue tube*)



Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/labrador-c%C3%A3o-resgate-praia-5339392/> (2014)

No mundo, o emprego de cães em operações de busca e resgate tem excelentes resultados nas ocorrências dessa natureza. Além de garantir uma diminuição de tempo-reposta para localização de vítimas, reduz os riscos da exposição ao perigo da equipe de resgate e salvaguarda muitas vidas (SANTOS, 2012).

#### 2.7.4 Busca urbana

Devido ao crescimento vertical das cidades, juntamente com a ocupação desordenada dos espaços públicos, construções civis em morros e em locais inapropriados com possibilidade de desabamento, os riscos existentes potencializaram-se nos casos de ocorrências, envolvendo soterramento por escombros ou deslizamentos de terra (WEBER, 2011).

Os cães ainda trazem benefício significativo quando se trata de colapsos estruturais apesar de toda tecnologia já desenvolvida. Segundo Parizotto (2017), quando bem treinados (figura 12), são capazes de obter desempenho melhor do que equipamentos de última geração, pois a maioria das tecnologias são baseadas na ampliação de gemidos e pequenos sussurros das vítimas soterradas, enquanto os cães podem localizar, entre os escombros, a presença de sangue humano.

Figura 12 – Cães são treinados para atuarem em buscas por vítimas de escombros -TO



Fonte: <https://g1.globo.com/to/cãestocantins/noticia/2019/11/05/cães-são-treinados-para-ajudar-bombeiros-nas-buscas-por-vitimas-de-escombros.ghhtml> (2019)

Na figura 12, têm-se cães que estão sendo treinados pelo Corpo de Bombeiros do Tocantins, por exemplo, para atuarem nas buscas por vítimas de escombros, desmoronamentos e outras situações que envolvam colapsos de estruturas.

### 2.7.5 Busca Rural

A atividade de busca de pessoas perdidas em matas, trilhas, montanhas ou em camoos abertos é conhecida como rural. Podem ser utilizadas as técnicas de venteio e rastreio ou *mantrailing*.

Segundo Piva (2011), a busca e resgate de pessoas perdidas em florestas, montanhas e trilhas são sobretudo, as atividades em que há o maior número de cães empregados no mundo. Geralmente, os cães movidos pela ancestralidade com seus antepassados lobos apresentam facilidade para realização de buscas em meio rural (PIVA, 2011).

Para a primeira técnica, a de venteio, o focinho do cão permanece suspenso (figura 13), colhendo dados olfativos no ar. Nesta técnica de busca, é utilizado a memória de odores do cão para procurar e identificar cheiros familiares misturados a outros presentes no ambiente. (SIQUEIRA; NICÁCIO, 2010).

Figura 13 - Busca Rural



Fonte: Parizotto (2017)

O cão, na técnica venteio, permanece solto da guia, e inicia a busca com a realização da varredura de uma área ampla e, ao detectar algum vapor/odor/célula, estreita a amplitude do setor de busca até localizar o ponto de emissão destas partículas. Daí vem a denominação cone do odor (NETO, 2015) como demonstrado na figura 14.

Figura 14 - Cone de odor



Fonte: <http://blogdaescalada.com/tecnicas-de-rastreamento-em-operações-de-busca- e salvamento/> (2015)

A segunda técnica, segundo Parizotto (2017), a de rastreio, o cão, através do caminho que o desaparecido passou, segue a trilha deixada por meio das alterações do pH do solo, das células deixadas sobre a vegetação. Para que isso seja possível, é necessário condicionar o cão a selecionar um odor específico, o qual utiliza-se normalmente roupas da vítima.

O cão, nesta modalidade, trabalha preso a uma guia, que é conduzida pelo condutor. Esses cães são mais raros de serem encontrados devidamente adestrados. A raça *bloodhound* (figura 15) é reconhecida como uma das melhores para esta finalidade (NETO, 2015).

Figura 15 - Raça *bloodhound* para busca de rastreio



Fonte: <http://blogdaescalada.com/tecnicas-de-rastreamento-em-operações-de-busca-e-salvamento/> (2015)

Ainda dentro da técnica de rastreio, vale a pena abordar a técnica do *mantrailing* — do inglês busca humana, segundo Moreno (2021), ela é baseada na habilidade do cão em distinguir e perseguir um odor específico também, apresentado ao animal a partir de peças de roupa, joias) e calçados usados, por exemplo. Os cães do *Mantrailing* podem fazer buscas em trilhas extremamente envelhecidas, enquanto um cão de rastreamento é limitado apenas a trilhas novas, geralmente com menos de 30 minutos (MORENO, 2021).

#### 2.7.6 Localização de cadáveres

Entre os serviços mais solicitados aos Corpos de Bombeiros Militares e no mundo é o de busca de cadáveres. Os cães desenvolvem bem essa atividade devido à liberação de odores advindos da fase de putrefação e, até mesmo, quando atingem às fases mais avançadas de deterioração (PINTO; LIMA, 2017).

Apesar de o cão ser multitarefa, Shiroma (2012), destaca que é aconselhável cada cão especializar-se em uma área de busca. A atividade de busca por vítimas é divertida para os cães, os quais esperam receber petiscos, serem afagados ou outros agrados. O que é diferente para cães de busca de cadáveres, pois constantemente irão encontrar corpos em putrefação, restos mortais e outros materiais que os cães de buscas por vítimas vivas não se contentariam. Assim, não se recomenda que um cão de resgate de pessoas vivas busque cadáveres.

Rebmann; David e Sorg (2000) explicitam que, devido à sensibilidade do olfato do cão, eles são capazes de encontrar corpos ocultados ou mortos há mais de 20 anos. Ainda de

acordo com os autores, o odor de uma pessoa viva difere-se de uma vítima morta ainda que há pouco tempo de constatação.

Os odores de um indivíduo em putrefação são genéricos e não particularizam as pessoas. Dessa forma, as reações ocorridas nos cadáveres em decomposição são as mesmas, sendo assim, os odores cadavéricos encontram-se presentes em um rol de cheiros resultantes de diferentes fases de decomposição (REBMANN; DAVID e SORG, 2000).

Esse processo de decomposição do cadáver inicia-se imediatamente após ocorrer a morte biológica e passa por uma progressão de cinco estágios (tabela 1) até o corpo encontrar-se completamente esqueletizado, sendo que, em cada estágio, o cão deve ser treinado para identificar cada um deles (PARIZOTTO, 2017). A tabela 1 apresenta os cinco estágios de decomposição de um cadáver na superfície:

Tabela 1 - Tempo médio das ocorrências para resgate dos cadáveres

<b>Estágio</b>	<b>Descrição</b>	<b>Odor cadavérico</b>
<b>Fresco</b>	Mudança exterior pequena ou inexistente; entretanto está se decompondo internamente devido a bactérias presentes nos corpos depois da morte.	Não detectável por humanos; entretanto animais podem mostrar reações ou se aproximar do corpo se ainda estiver vivo. Cães podem detectar a certa distância.
<b>Dilatação</b>	O corpo se dilata devido aos gases produzidos em seu interior. Atividade de insetos pode ser verificada.	O composto presente é deterioração detectável por cães e homens. Pode ser detectado à distância.
<b>Deterioração</b>	O corpo se rompe e há liberação de gases. A carne exposta pode ser enegrecida.	Grandes compostos de putrefação detectável à distância por cão e homem.
<b>Liquefação</b>	Gases produzidos durante o processo de putrefação são liberados no ambiente na	Produção reduzida de compostos. Pode cheirar a bolor ou rançoso. Animais

<b>Esqueletizado</b>	forma líquida. O corpo começa a secar.	ainda podem detectar à distância.
	Diminui a velocidade de deterioração. Os restos de carne podem sofrer mumificação	Odor bolorento. Detecção a curta distância

---

Fonte: <https://ler.amazon.com.br/?asin=B06Y51L9BD&language=pt-BR> (adaptado)

A tabela 1 é fundamental para o condutor que irá treinar o cão. Conhecer os estágios de decomposição é essencial para escolha, por exemplo, dos materiais nos momentos de treinamento, pois os cães são treinados com odor característico conforme cada estágio.

### **3 BUSCA SUBAQUÁTICA DE CADÁVERES**

Parizotto (2017) explicita que, desde a década de 1970, os cães têm sido utilizados em buscas por corpos submersos. Em sua importante obra, Rebmann; David e Sorg (2000) (*Cadaver dog Handbook*) compilou documentações de buscas dessa natureza ao longo do tempo.

#### **3.1 Os cadáveres das buscas subaquáticas**

Compreender primeiramente o processo de decomposição do cadáver em meio líquido é importante, pois elucidada como o cão consegue farejar e sinalizar quando sente o odor característico.

O cão capta compostos orgânicos voláteis denominados COV's que nada mais são que os odores orgânicos de cada fase de decomposição do cadáver. Segundo Parizotto (2017), a distância para se detectar os COV's varia conforme a direção do vento. A detecção será muito mais demorada se o vento estiver pelas costas.

A putrefação possui influência nas ações de busca de restos mortais. Quando o cadáver ainda se encontra submerso, o processo de decomposição ocorre paulatinamente. Diferentemente quando há contato com o exterior (ar), ocorrendo rapidamente (PARIZOTTO, 2017).

O estágio inicial de decomposição de um cadáver submerso ocorre após a morte do indivíduo, os micro-organismos responsáveis pela decomposição da matéria iniciam o processo, liberando gases dentro do corpo. O volume e a velocidade de gases produzidos variam conforme a temperatura da água onde o corpo está submerso. A profundidade também influencia na produção dos gases, pois, em águas rasas, até 30 metros de profundidade, a pressão não influenciara a velocidade de produção de gases. Porém, em profundidades acima de 30 metros, nas águas profundas, a pressão reduz a quantidade de formação de gases liberados (REBMANN; DAVID E SORG, 2000 apud COSTA, 2016).

Durante o segundo estágio, Parizotto (2017), relata que, se o corpo não estiver preso a materiais como entulhos ou árvores submersas ou até mesmo soterrado, a tendência do corpo é boiar até à superfície, passando a flutuar. A duração desse processo dependerá também da temperatura água ao redor do corpo, podendo durar 24 a 72 horas em temperaturas quentes ou meses em águas geladas. E, no último estágio, o corpo emergindo pode ser recuperado ou pode desintegrar-se sem deixar resíduos.

Há fatores preponderantes relacionados aos micro-organismos como a ação das bactérias que será prejudicada caso a temperatura em volta do corpo for muito baixa, pois o corpo poderá nunca produzir a quantidade necessária relevante para chegar à superfície. Há também o fato da integridade do corpo, pois, se o corpo não estiver intacto, como por exemplo, o tórax ou estômago perfurados, ele não atingirá a superfície (PARIZOTTO, 2017). A tabela 2 mostra a relação da temperatura da água com o tempo de submersão.

Tabela 2 - Relação da temperatura da água e tempo de submersão

<b>Temperatura da água (°C)</b>	<b>Tempo de permanência de submersão (dia)</b>
21	1
18	2 a 3
15	3 a 4
12	+ de 6 dias
11,4	Reflutuação só com aumento de temperatura

Fonte: Parizotto (2017, p. 115) (adaptado)

### 3.2 Busca subaquática de cadáver com auxílio de cães

Visto o funcionamento do processo de decomposição do corpo humano na água e os fatores relevantes influenciadores no tempo de submersão, é possível compreender melhor a abordagem realizada com o emprego de cães na busca de cadáveres submersos. Buscas subaquáticas são complexas principalmente por, na maioria das vezes, apresentarem uma vasta área, dificultando a varredura pelos mergulhadores e assim, um aumento da duração das missões por dias até.

Conforme Jahn; Silva e Lima (2020), como os cães são capazes de rastrear cheiros advindos de vítimas submersas em decomposição, eles permitem a possibilidade de descarte de áreas ou até mesmo maior assertividade em encontrar o corpo desaparecido (figura 16).

Figura 16 - Utilização de cães na busca de vítima afogada no Distrito Federal



Fonte: <https://www.metropoles.com/distrito-federal/pelo-3o-dia-bombeiros-fazem-buscas-por-afogado-na-prainha-do-lago-norte> (2020)

O fato de os cães serem úteis para atividade de busca de cadáveres submersos pode ser corroborado pelo Manual de Operações de Mergulho do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo que explicita a importância do uso dos cães como ferramenta para os mergulhadores em operações:

Hoje temos o uso do cão, não para mergulhar, mas para auxiliar o mergulhador, pois quando treinado é capaz de farejar odores provenientes dos gases da decomposição do ser humano; estudos já foram realizados e foi provado cientificamente tal fato. Unidades Operacionais do interior já estão usando tal recurso com sucesso. E o cão auxiliando e poupando nosso mergulhador, dando assim mais segurança à atividade subaquática. (SÃO PAULO, 2006, p.47).

A capacidade canina de encontrar cadáveres submersos é impressionante. Conforme Rebmann, David e Sorg (2000) apud Santos, 2018 p. 12: “existem países que utilizam cães para busca de corpos submersos desde a década de 70, a exemplo da Guarda Nacional Republicana, em Portugal”.

Segundo Shiroma (2012), os cães conseguem farejar vítimas não só em meio terrestre, mas completamente submersos em rios, lagos, lagoas ou represas, demonstrando a importância das ocorrências que envolvem cães devido principalmente aos altos riscos e complexidades inerentes às atividades de mergulho.

Porém, mesmo sendo uma ferramenta eficaz no auxílio de buscas de cadáveres submersos, no Brasil, ainda há poucos cães treinados nessa área e não utilizados em buscas dessa natureza no país. Uma pesquisa realizada por Costa (2016) avaliou que 81% dos Corpos de Bombeiros Militares no Brasil não possuem cães treinados para a atividade. O percentual restante, 9,5% estão preparando seus cães e os outros 9,5% possuem cães prontos para a atividade.

Tal estatística representa o fato de o tema ser pouco explorado dentro das Corporações, culminando em baixa quantidade de material para estudo e ainda também revela a necessidade de conhecimento especializado de cinotécnico por parte dos treinadores (JAHN; SILVA e LIMA, 2020). Isto é, os treinamentos são específicos e precisam de efetivo capacitado para treinar os cães e deixá-los aptos para localização de cadáveres.

### 3.2.1 Materiais e equipamentos necessários

Costa (2016) relata que não há raça específica de cão para melhor realizar o treinamento da atividade subaquática de cadáver e desempenhar com destaque as missões. Porém, qualidades são apontadas em alguns cães que são obedientes, amigáveis e sociáveis como os Labradores, Pastores Alemães e *Bordes Collies*. Além de possuírem os predicados citados, têm bastante energia e vigor, os quais bem treinados, tornam-se excelentes ferramentas potencializadoras de buscas.

### 3.2.1.1 A embarcação

Costa (2016) explicita que uma das técnicas na busca de cadáveres é realizar a proximidade do cão às margens do ambiente aquático. Se não houver essa possibilidade, o binômio terá que realizar a busca embarcado.

A embarcação (figura 17) utilizada deverá ser a mais baixa possível porque, quanto mais próximo à superfície, mais odor será possível ser detectado pelo cão. É frequente que os cães “provem” a água com o intuito de procura do odor e alguns gostam de entrar na água para adquirir o odor buscado. O tipo de motor da embarcação deverá ser considerado, pois a velocidade da embarcação precisar ser lenta durante a busca aquática canina (REBMANN; DAVID E SORG, 2000).

Figura 17 - Treinamento de cão fazendo busca do odor na superfície da água



Fonte: Equipe CBRESC do CBMDF (2016)

Ser conhecedor dos materiais e equipamentos necessários para o treinamento é crucial para o sucesso dos cães nas missões reais de busca de cadáveres submersos.

### 3.2.1.2 O local e as fontes de odor

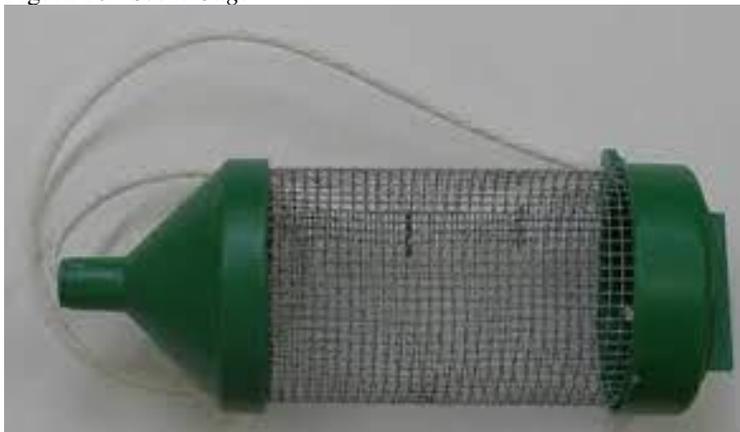
Costa (2016) adverte que é importante o local de treinamento caracterizar-se como o mais próximo de uma ocorrência real. E, para que isso seja feito pelo condutor, as fontes de odor podem ser classificadas como sintéticas e naturais.

As fontes sintéticas estão presentes no comércio de forma diversificada, simulando o odor do cadáver humano. Alguns materiais produzidos assemelham-se olfativamente até aos diferentes estágios de decomposição do corpo humano. Quimicamente, os mais conhecidos são materiais à base de Cadaverina e a Putrescina, os quais são convenientes veículos para imprimir reforço em cães de busca de cadáver. Uma pequena quantidade desses compostos químicos (1-5 gotas) é considerada válida como fonte de cheiro para os cães (REBMANN, DAVID E SORG, 2000).

Já as fontes naturais seriam a carne do ser humano para a realização de treinamentos com os cães. Porém, devido a questões éticas e legislativas, esse tipo de uso de material é vedado para treinamentos caninos (REBMANN, DAVID E SORG, 2000).

Para aportar esses compostos químicos, alguns equipamentos são necessários para o treinamento. Como exemplo, segundo Santos (2018), têm-se o *Scent Cage* (figura 18) e o *Scent Tube Trainer* (figura 19). O *Scent Cage* – do inglês, “gaiola de cheiro” trata-se de uma pequena gaiola com uma ponta que desliza fabricada de plástico, possuindo uma tela de arame. No interior dela, coloca-se o material como fonte de cheiro com a possibilidade de vários treinamentos como esconder nas árvores, enterrar ou imergir em água para treinamentos com cães que irão participar de ocorrências reais buscando cadáveres submersos.

Figura 18 - *Scent Cage*



Fonte: Shiroma, 2012

O *Scent Tube Trainer* (figura 19), do inglês, tubo treinador de cheiro, é um tubo o qual pode se inserir uma gaze ou qualquer material com odor desejado. Ele é perfurado e, assim, libera o odor de forma que o cão consiga ter seu faro estimulado sem ter o contato direto com o material procurado, permitindo um treinamento eficaz e com segurança.

Figura 19 - *Scent Tube Trainer* (aberto e fechado)



Fonte: <https://leerburg.com/scenttube.php> (2020)

### 3.3 Treinamento

O programa de treinamento presente na obra de Parizotto (2017) é voltado para buscas aquáticas caninas desenvolvido a fim de ensinar aos animais que a fonte de odor pode estar escondida na água e auxiliar os condutores a interpretar os alertas naturais dos cães, mas principalmente condicionar um forte alerta treinado. Assim como em outros treinamentos, o comportamento do cão necessita ser modelado gradualmente para que o cão tenha sucesso, possa ser recompensado e venha a realizar muitas repetições.

#### 3.3.1 Programa de treinamento

É importante lembrar que programas de treinamento são protocolos realizados por alguém e que se obteve algum resultado. O programa descrito por Parizotto (2017) consiste em dez etapas:

a) **Escolha de uma área:** a água pode ser rasa e com pouca movimentação. É importante escolher uma área próxima à margem de rios ou córregos para que o animal tenha a possibilidade de caminhar por esse espaço sem atingir imediatamente a fonte de odor.

b) **Equipamento para o odor:** recipiente contendo o odor desejado pelo treinador, devendo ser colocado de forma a permanecer na superfície para que o cão tenha algo para apontar. Sendo que esse recipiente deverá ser amarrado por uma linha para o animal não retirar da água.

c) **Caminhada:** o cão precisará caminhar pela margem com ou sem guia, começando de uma região mais abaixo no rio do que onde se encontra a fonte de odor.

d) **Localização:** quando o cão olhar para o local da fonte de odor, deverá existir recompensas através de incentivos e o treinador precisará retirar o recipiente com o odor para fora da água.

e) **Parte lúdica:** nesse momento, o treinador deverá motivar e encorajar o cão a cheirar, brincar ou tocar a fonte.

f) **Repetição:** a parte lúdica deverá ser repetida duas ou três vezes mais, sendo que a cápsula do odor concede ao cão algo que ele possa visualizar.

g) **Alerta treinado:** quando o cão compreender que o cheiro vem da água, o alerta treinado pode ser adicionado. Essa fase é importante porque o condutor deverá saber interpretar a linguagem corporal de seu cão. O animal realizará um alerta natural sem que haja treinamento. Nas buscas em ambientes aquáticos, pode existir um aumento de interesse dos cães pela própria água, distraíndo-os, pois eles mordem a água (glândulas odoríferas no céu da boca), tentam também cavar a água, morder a guia ou latir. O alerta treinado é importante porque é o que o cão é treinado para fazer a fim de mostrar ao condutor que encontrou o alvo de odor, de preferência, latindo.

h) **Bote:** com o cão embarcado no bote, é possível que se coloque lastros à boia que acompanha a fonte de odor para que o alerta do cão seja focado no odor e não se distraia com a boia flutuando.

i) **Busca às cegas:** uma pessoa externa irá depositar a cápsula de odor (sem recipiente) de maneira que o condutor não saiba onde está. O cão precisará percorrer as margens com o condutor observando os alertas naturais e o alerta treinado. É essencial deixar que o cão trabalhe a situação problema e o acompanhamento do condutor.

j) **Aumento da profundidade do odor:** quando houver efetividade nessas fases anteriores, é necessário aumentar a profundidade gradativamente até que se atinja a medida superior a 2 metros.

### 3.3.2 Métodos de busca

O cão de busca de cadáveres submersos realiza a busca conhecida por venteio ou cone do odor vista no tópico 2.7.5 deste trabalho. Isto é, seu focinho permanece suspenso, buscando os odores cadavéricos. As indicações realizadas pelos cães nessa atividade não são precisas, mesmo porque há a influência dos ventos e da correnteza. Eles indicam o local com a maior quantidade de odor vinda das profundezas na superfície da água.

Nesses ambientes, é importante observar a direção dos ventos e das correntezas, principalmente no caso de rios e riachos. Assim, conforme Rebmann, David e Sorg (2000), existem quatro métodos possíveis de serem utilizados nas buscas (tabela 3):

Tabela 3 - Métodos possíveis de busca de acordo com vento e correnteza

<b>Sentido do vento e correnteza</b>	<b>Sentido das Buscas</b>
Vento e correnteza em sentidos contrários	Contra a correnteza e favor do vento A favor da correnteza e contra o vento
Vento e correnteza no mesmo sentido	Contra a correnteza e contra o vento A favor da correnteza e a favor do vento

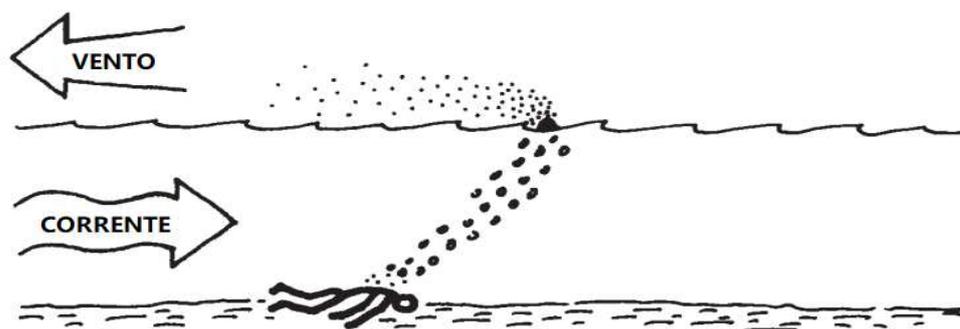
Fonte: Próprio autor (2021)

O cão indicará a presença de odores oriundos da decomposição humana e caberá ao condutor a interpretação dos alertas realizados pelos cães durante a descida ou subida do leito do rio. Quando o cão realizar os alertas e cessar, entende-se que ali foi criada uma região provável de onde se localiza o cadáver (Parizotto, 2017).

### 3.3.2.1 Vento e correnteza em sentidos contrários

Para compreender os métodos, é necessário analisar a posição do cadáver e pra qual sentido o odor está se direcionando. A figura 20 mostra a secção transversal de um meio líquido com um cadáver submerso com o odor acompanhando o vento neste caso e contrário à correnteza.

Figura 20 - Visão da secção transversal (vento e correnteza sentidos contrários)

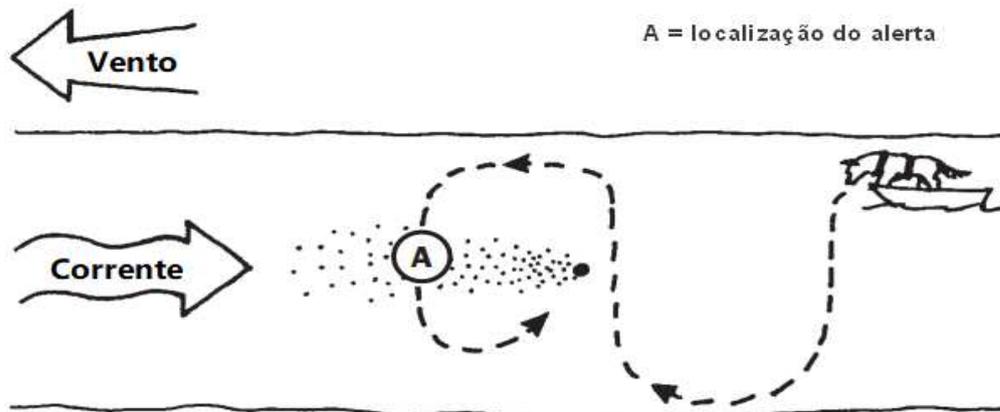


Fonte: Rebmann, David e Sorg (2000, p. 167) (adaptado)

a) Busca contra a correnteza e favor do vento

A busca rio acima, mas a favor do vento (figura 21) dificultará o alerta do cão, pois, neste caso, o vento está levando o odor para longe do animal e ele conseguirá alertar somente quando estiver nas redondezas do corpo.

Figura 21 - Busca rio acima a favor do vento



Fonte: Rebmann, David e Sorg (2000, p. 167) (adaptado)

b) Busca a favor da correnteza e contra o vento

No caso em que a busca se dá contra o vento, mas a favor da corrente, ela se inicia acima do último ponto conhecido. O cone de cheiro está vindo em sua direção, então, o cão irá alertar, mover-se para o cheiro e depois perdê-lo por estar movendo-se rápido (a favor da corrente) quando passa sobre a localização da vítima (figura 22).

Figura 22 - Rio abaixo contra o vento

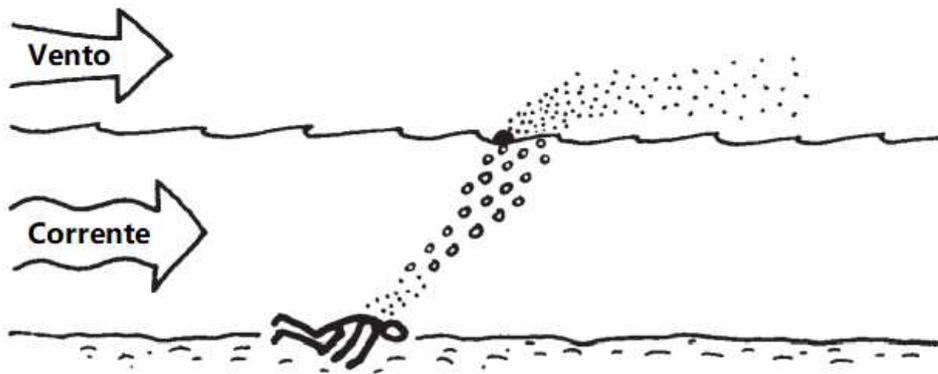


Fonte: Rebmann, David e Sorg (2000, p. 166) (adaptado)

### 3.3.2.2 Vento e correnteza no mesmo sentido

Da mesma forma, para compreender a próxima configuração, é necessário analisar a posição do cadáver e pra qual sentido o odor está se direcionando. A figura 23 mostra a secção transversal de um meio líquido com um cadáver submerso com o odor acompanhando o vento e a correnteza neste caso.

Figura 23 - Visão da secção transversal (vento e correnteza mesmo sentido)

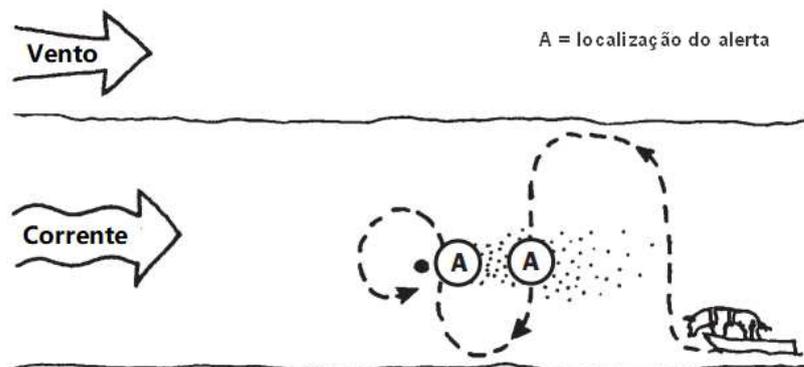


Fonte: Rebmann, David e Sorg (2000, p. 166) (adaptado)

#### a) Busca contra a correnteza e contra o vento

Subir o rio (contra a correnteza) e contra o vento é considerado por Rebmann, David e Sorg (2000) o melhor método de busca pelos cães embarcados, para abaixo do último ponto onde a vítima foi vista. Porém, nem sempre é possível. Realizar a busca contra a correnteza concede ao cão tempo para trabalhar o problema e lidar com o intervalo de transição do “não alerta” para o “alerta” (figura 24).

Figura 24 - Rio acima contra o vento

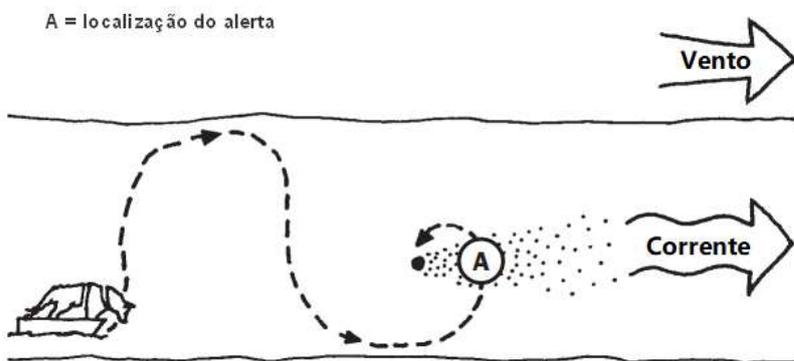


Fonte: Rebmann, David e Sorg (2000, p. 166) (adaptado)

b) Busca a favor da correnteza e a favor do vento

Novamente, é o mesmo problema de a favor da correnteza contra o vento, pois a diferença é a duração do alerta e onde é mais forte. Como ele está a favor da correnteza (desce mais rápido) e a favor do vento (odor ficando mais distante), quando passa pelo cadáver é muito rapidamente (figura 25), então o alerta ficará mais fraco, pois moveu-se para fora do cone de odor.

Figura 25 - Rio abaixo a favor do vento



Fonte: Rebmann, David e Sorg (2000, p. 166) (adaptado)

Esses métodos de busca são importantes para o conhecimento dos condutores em treinamento com os cães para essa atividade porque, além de interpretar os alertas dos cães, é preciso realizar uma leitura do ambiente, pois esses métodos analisam e contemplam as formas de se obter uma busca mais efetiva em operações reais.

## **4 ATIVIDADE DE MERGULHO**

A prática de submersão, seja utilizando aparato de respiração ou livre é chamada de atividade de mergulho. Há vários tipos de mergulho: apneia, recreacional, mergulho técnico, mergulho de resgate ou segurança pública, mergulho comercial e mergulho militar (MAYRINK, 2009).

### **4.1 História**

O início do mergulho pode ser rastreado a um momento anterior aos primeiros registros escritos, sendo muitas vezes frequente o encontro em assentamentos pré-históricos aglomerados de conchas que indiciam a apanha de bivalves por mergulhadores como fonte de Alimento (SOMERS, 2002).

Cientificamente, há registros de que há cerca de 1500 anos, segundo São Paulo (2006), as amas japonesas e coreanas, usando apenas o ar contido em seus pulmões já mergulhavam coletando pérolas e animais comestíveis no fundo do mar.

No Brasil, as primeiras atividades de mergulho registradas foram realizadas pelos índios. Escritores e cronistas como Hans Staden, José de Anchieta e outros, descrevem os silvícolas como exímios mergulhadores (SÃO PAULO, 2006). A instituição pioneira em atividades de mergulho foi a Marinha. Por muito tempo, foram os únicos a realizarem incursões aquáticas importantes como desativar artefatos explosivos.

### **4.2 Riscos**

O mergulho profissional apresenta inúmeras adversidades presentes no ambiente hiperbárico, exigindo técnicas, conhecimento e cuidados específicos. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o mergulho compõe o rol das atividades profissionais mais perigosas do mundo, sendo de relevância extrema o entendimento dos riscos a que os trabalhadores estão expostos (PRUDENTE, 2016).

A boa capacidade física é requerida em ambientes inóspitos que o mergulhador encontra, como por exemplo, no enfrentamento de grandes correntezas (SILVA, 2017). E a intelectual está relacionada ao fato de tomada de decisões como, por exemplo, do cálculo do tempo necessário para subida à superfície. Saber quando continuar a atividade com os recursos disponíveis representados pelos equipamentos é crucial para o sucesso de uma operação.

Estudos recentes evidenciaram que 80% dos problemas relacionados com o mergulho envolvem a cabeça e pescoço e os mais comuns nos mergulhadores recreativos são referentes ao sistema auditivo (EVENS, BARDSLEY & MANCHAIAH, 2012).

#### 4.2.1 Efeitos da Pressão no organismo humano

Os seres humanos, quando se aventuram em ambientes subaquáticos podem deparar-se com condições adversas em que suas fisiologias não estão preparadas. Apesar das tecnologias existentes, eles não ficam imunes a problemas que a pressão pode causar.

Os efeitos, segundo São Paulo (2006), podem ser diretos ou indiretos. Os diretos são resultados da ação mecânica da pressão sobre as células e espaços corporais. As consequências são Barotraumas e a Embolia Traumática Pelo Ar.

Os indiretos são assim chamados devido às alterações fisiológicas da dinâmica dos gases absorvidos pelo organismo, classificados como bioquímicos e biofísicos (SÃO PAULO, 2006). Os efeitos e suas variações estão representados na tabela 4.

Tabela 4 - Efeitos da pressão no organismo humano

<b>EFEITOS DA PRESSÃO NO ORGANISMO HUMANO</b>	
<b>DIRETOS</b>	<b>INDIRETOS</b>
<b>BAROTRAUMAS</b>	<b>BIOQUÍMICOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barotrauma de ouvido médio</li> <li>- Barotrauma de ouvido externo</li> <li>- Bloqueio reverso</li> <li>- Barotrauma dos seios da face</li> <li>- Barotrauma dos pulmões</li> <li>- Barotrauma de facial ou de máscara</li> <li>- Barotrauma de roupa</li> <li>- Barotrauma dental</li> <li>- Barotrauma total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Narcose pelo nitrogênio</li> <li>- Intoxicação pelo oxigênio</li> <li>- Intoxicação pelo gás carbônico</li> <li>- Intoxicação por outros gases</li> <li>- Apagamento</li> </ul>
<b>EMBOLIA TRAUMÁTICA PELO AR</b>	<b>BIOFÍSICOS</b>
	- Doença descompressiva

Fonte: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/mergulho.pdf> (2012) (adaptado)

##### 4.2.1.1 Diretos

###### 4.2.1.1.1 Barotraumas

Quando os mergulhadores não conseguem equilibrar as pressões entre um espaço aéreo e a pressão do ambiente ocorre lesões causadas por essa incapacidade de equilíbrio denominadas de barotraumas (SÃO PAULO, 2006).

a) Barotraumas de ouvidos (médio e externo) e bloqueio reverso

O barotrauma do ouvido médio é a lesão mais comum no mergulhador (Becker & Parell, 2001). Nesse caso, isso ocorre devido a um desequilíbrio de pressão entre a cavidade do ouvido médio em relação à pressão ambiente no exterior do corpo (pressão da água exercida na profundidade em que se encontra) (EVENS, BARDSLEY & MANCHAIAH, 2012).

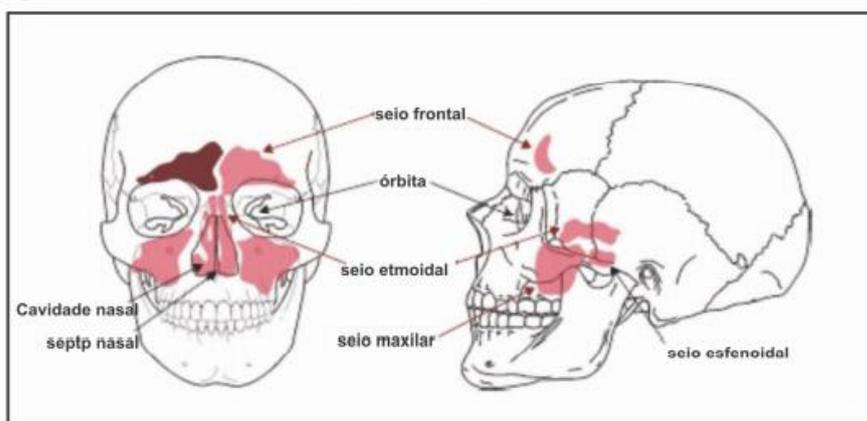
O barotrauma de ouvido externo pode ser causado por excesso de cerúmen, tampões nos ouvidos e a utilização de touca de Neoprene muito justa. Sendo assim, a membrana do tímpano tem a tendência de abalaur-se para fora, dando origem a edemas e lesões hemorrágicas no conduto auditivo. Tal acidente pode ocorrer tanto na descida quanto na subida do mergulhador (SÃO PAULO, 2006).

O bloqueio reverso, conforme São Paulo (2006) é um tipo de barotrauma de ouvido médio quando ocorre a lesão devido à subida do mergulhador combinada com o uso de descongestionantes. Nesse caso, a redução da pressão não é equalizada por conta da obstrução do conduto auditivo provocado por secreções, culminando no abaulamento do tímpano para o lado de fora.

b) Seios da face

Os seios da face (figura 26), são espaços ocios localizados no crânio, parte anterior da face. Entre suas funções destacam-se a fonatória, a de armazenamento de ar e a influência na evolução do tamanho do crânio e são em número de oito quatro de cada lado (SÃO PAULO, 2006).

Figura 26 - Seios da face (frontal, esfeinoidal, maxilar e etmoidal)



Fonte: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/mergulho.pdf> (2012)

Segundo São Paulo (2006), como há comunicação por estreitas passagens dos seios faciais com a faringe, um processo inflamatório ou má formação anatômica pode obstruir essas

passagens, impedindo o equilíbrio das pressões, originando uma região de baixa pressão no interior das cavidades ocas, com a produção de uma sucção nas mucosas que as revestem, culminando no barotrauma dos seios da face.

c) Barotrauma dos pulmões ou torácico

O barotrauma pulmonar acontece devido à diferença de pressão de gases dentro e fora do pulmão, (TUA SAÚDE, 2021). Conforme São Paulo (2006), no mergulho, à medida que o mergulhador atinge profundidades maiores, a pressão aumenta, reduzindo o volume dos pulmões, podendo ocorrer edema agudo de pulmão.

d) Facial ou de máscara

O mergulhador, conforme Caldeira (2016), ao colocar a máscara na face, cria um espaço entre esta e os tecidos ao redor da órbita dos olhos. Isto é, um espaço fechado preenchido por ar e sujeito às variações de pressão com a profundidade.

À medida que o mergulhador desce, o volume de ar dentro da máscara contrai criando um vácuo relativo. A diferença de pressão criada pode ser equalizada por meio da expiração pelo nariz, a qual permite a introdução de ar dentro da máscara. Se essa equalização não for efetuada, quanto mais o mergulhador se direciona para profundidades maiores, maior é o efeito de sucção exercido em volta dos tecidos da órbita dos olhos. O barotrauma da face pode resultar num hematoma orbitário que, apesar de pouco frequente, produz um efeito de massa (figura 27) sobre o olho (CALDEIRA, 2016).

Figura 27 - Barotrauma da face



Fonte: <http://hdl.handle.net/10451/26574> (2012)

#### e) Barotrauma de roupa

Como qualquer espaço aéreo, a roupa seca (tipo de roupa hermética utilizada no mergulho) deve ser equalizada com ar durante a descida, e ventilada durante a subida. A condição é muito rara, pois quando o mergulhador desce com a roupa seca, é quase impossível se mover se esta não for equalizada (GANME, 2002a).

#### f) Barotrauma Dental

A lesão resultante da variação de pressão nos dentes e nas reconstruções dentárias, podendo ou não ser acompanhado de dor é chamado de barotrauma dentário (CALDEIRA, 2016). Esse tipo de barotrauma ocorre quando há associação com reconstruções dentárias defeituosas ou patologias dentais, ocasionando potencialmente, além da dor, o risco de aspiração do fragmento dentário ou do material de restauro (ZADIK & DRUCKER, 2011).

#### g) Barotrauma total

O barotrauma total ocorre apenas com a utilização de equipamentos dependentes, rígidos, formando espaços preenchidos com ar. Se houver um aumento brusco da profundidade ou interrupção do fornecimento de ar, a pressão no interior da roupa cai bruscamente, fazendo com que a pressão exterior aumente no corpo do mergulhador (SÃO PAULO, 2006).

#### *4.2.1.1.2 Bloqueio traumático pelo ar*

Também chamado de Embolia Traumática pelo Ar (E.T.A.) é ocasionado devido ao fato de o mergulhador inspirar ar de um equipamento no fundo, voltando à superfície para exalar. São Paulo (2006), explica que, pela física (Lei de Boyle), quando a pressão externa diminui, o volume do ar no interior dos pulmões aumenta. Como o pulmão possui capacidade limitada de estender-se, acaba rompendo-se, liberando bolhas de ar, as quais irão penetrar na corrente sanguínea, dificultando a irrigação de pontos importantes do corpo humano.

#### *4.2.1.2 Indiretos bioquímicos*

Os efeitos indiretos bioquímicos da pressão são as alterações fisiológicas através da físico-química da dinâmica dos gases absorvidos pelo organismo (SÃO PAULO, 2006).

#### a) Narcose pelo nitrogênio

A Narcose é o estado de inconsciência e/ou entorpecimento provocado por narcótico. Segundo Ganme (2002b), à medida que se respira ar comprimido em profundidade progressivamente maiores, respira-se também maiores pressões parciais dos gases componentes.

Enquanto o nitrogênio é um gás inerte (inofensivo) ao nível do mar, ele passa a ter propriedade narcótica com o aumento da sua pressão parcial dissolvida. O nitrogênio, com o aumento da concentração no tecido nervoso, diminui a velocidade de transmissão dos impulsos nervosos, ocasionando a denominada narcose pelo nitrogênio (GANME, 2002b).

#### b) Intoxicação pelo oxigênio

Apesar de essencial para os seres humanos, quando há o aumento parcial de oxigênio dissolvido, pode ocorrer uma série de consequências danosas e mesmo fatais para o homem. Esse aumento de pressão parcial afeta o Sistema Nervoso Central e o aparelho respiratório. No SNC, há a produção de uma série de desordens e no nível respiratório, nos alvéolos pulmonares, provoca uma “queimadura química” (SÃO PAULO, 2006).

#### c) Intoxicação pelo gás carbônico

O oxigênio e gás carbônico funcionam em um sistema de equilíbrio. São Paulo (2006), explica que, quando, por qualquer motivo, a taxa de gás carbônico aumenta, dependendo da concentração dissolvida nos sistemas, consequências graves podem ocorrer para o mergulhador como respiração cansativa, perda de consciência, risco de afogamento, espasmos musculares, convulsões e até morte.

#### d) Intoxicação pelos outros gases

Tal intoxicação, além do desequilíbrio já citado anteriormente entre oxigênio e gás carbônico com o aumento da pressão parcial dos mesmos, há também a contaminação da mistura gasosa dos cilindros com outros gases como o monóxido de carbono (CO) por algum motivo.

São Paulo (2006) explana que, por ser resultado de combustão incompleta, ele pode ser encontrado facilmente na mistura respiratória por conta da falta de cuidado na recarga dos cilindros ou operações com compressores.

#### e) Apagamento

O apagamento ou também chamado de “*blackout*” é quando há a perda de consciência, o mergulhador “apaga” durante o mergulho, transformando-se em um dos cenários mais perigosos do mergulho livre. O apagamento é uma hipóxia, pois é decorrente da diminuição da pressão parcial do oxigênio (inferior a 16%), durante uma superficialização, em mergulhos em apneia (FONTOURA, 2020).

#### 4.2.1.3 Indiretos Biofísicos

Os efeitos indiretos biofísicos da pressão são as alterações fisiológicas através da dinâmica física dos gases absorvidos pelo organismo (SÃO PAULO, 2006).

#### a) Doença descompressiva

A Doença Descompressiva (DD), segundo Fontoura (2020), é um quadro decorrente de uma descompressão inapropriada ou omitida de um mergulho, sendo os fatores determinantes representados pela profundidade, tempo de fundo e velocidade de descompressão.

#### 4.2.2 Hipotermia

É uma consequência da perda de calor em excesso devido a alguns fatores como utilização de roupa inapropriada para determinada profundidade, por exemplo. Tal complicação pode ser definida por Castardeli (2019, p. 50) como: “uma condição grave na qual o corpo esfria ao ponto de não conseguir manter as funções metabólicas normais para o bom funcionamento corporal”.

#### 4.2.3 Feridas lácero-contusas

As feridas ocorrem conforme agressão por um agente ao tecido vivo. No mergulho, mesmo com o cuidado dos profissionais, pode ocorrer acidentes com materiais no fundo dos assoalhos dos rios, por exemplo, envolvendo a exposição do tecido. As feridas lácero-contusas podem ser ocasionadas, segundo Lins (2017), pela compressão da pele, e também por tração, a qual apresenta rasgo ou arrancamento tecidual.

#### 4.2.4 Mergulho em águas poluídas

O mergulho em águas poluídas é um dos grandes desafios na segurança dos mergulhadores, pois inúmeras doenças podem ser adquiridas caso não estejam devidamente equipados para evitar a exposição dos profissionais. As doenças mais comuns são hepatite A, cólera, esquistossomose, amebíase, gastroenterite (WALCHER, 2019). hjunmki

#### 4.2.5 Roupas isotérmicas e cilindro

Alguns equipamentos são importantes para mergulhos, porém as roupas isotérmicas e os cilindros são indispensáveis quando se fala em equipamentos de respiração subaquática. Segundo CPDS/CMAS (2002), as roupas isotérmicas são, em sua maioria de espuma de Neoprene destinadas a proteger o corpo de baixas temperaturas e secundariamente contra animais aquáticos e escoriações (lesões simples na camada superficial da pele). As roupas são classificadas em úmida, semi-seca e seca.

A roupa úmida é normalmente utilizada em mergulho livre e autônomo, podendo-se apresentar em vários modelos (com ou sem zíper e com ou sem capuz acoplado), espessuras (mais comuns de 3 e 5 mm) e especificação do Neoprene (*double face*, microporoso, *plush*, etc.). A semi-seca é semelhante à úmida, porém possui vedações nos punhos e tornozelos, diminuindo a circulação de água dentro da roupa. E, por último, a roupa seca com vedação hermética (estanque), a qual é pouco encontrada e utilizadas em águas muito frias ou muito poluídas. Sendo encontradas em materiais de Neoprene, borracha vulcanizada ou tecido trilaminado (CPDS/CMAS, 2002).

O cilindro é onde fica a mistura respiratória que será utilizada no mergulho, sendo confeccionados em aço carbono, aço cromo molibdênio ou alumínio, sendo necessária manutenções preventivas como testes hidrostáticos e cuidados no recarregamento (CPDS/CMAS, 2002).

#### 4.2.6 Turbidez da água

A turbidez da água está relacionada com a falta de visibilidade dos mergulhadores, prejudicando a comunicação entre eles nas profundidades e também no aumento da dificuldade de visualizar corpos desaparecidos em missões, por exemplo. Em grandes correntezas ou em áreas muito próximos dos mares, há muito material revolvido no fundo dos rios, aumentando a turbidez da água.

#### 4.2.7 Seres aquáticos

Os seres aquáticos estão em seu hábitat natural. Quando os mergulhadores estão em missão, pode ocorrer o contato com seres pertencentes àquele local. Dessa forma, ímpetos ou reflexos podem fazer com que o mergulhador se assuste, prejudicando o sucesso da operação e até mesmo, em grandes profundidades, situações complicadas difíceis de serem resolvidas se não tratadas com calma.

## 5 BACIAS HIDROGRÁFICA DO ESTADO DO MARANHÃO

O Núcleo Geoambiental (NUGEO) da UEMA encarregou-se de realizar um estudo para delimitar bacias hidrográficas em escala compatível com as necessidades da gestão dos recursos hídricos do Maranhão. Em 2011, o Governo do Maranhão, com base nos resultados desse estudo, oficializou a divisão das bacias por meio do Decreto 27.845 de 18 de novembro de 2011. Dessa maneira, a delimitação das bacias hidrográficas representou grande e importante passo para a gestão dos recursos hídricos no Maranhão (NUGEO,2016).

### 5.1 Delimitação

Tem-se delimitação de 10 (dez) bacias hidrográficas (7 de domínio estadual e três de domínio federal) e 2 (dois) sistemas hidrográficos estaduais (NUGEO,2016) representada na tabela 5.

Tabela 5 - Bacias Hidrográficas do Estado do Maranhão

<i>Regiões Hidrográficas (PNRH/MMA-ANA, 2006)</i>	<i>Regiões Hidrográficas do Maranhão</i>	<i>Área (km<sup>2</sup>)</i>	<i>% sobre Estadual</i>
<b>Domínio Estadual</b>			
	<b>Subtotal-1</b>	<b>216.034,34</b>	<b>65,07</b>
	Sistema hidrográfico do Litoral Ocidental	10.226,22	3,08
	Sistema hidrográfico das Ilhas Maranhenses	3.604,62	1,09
	Bacia Hidrográfica do Rio Mearim	99.058,68	29,84
Região hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental	Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	53.216,84	16,03
	Bacia Hidrográfica do Rio Munim	15.918,04	4,79
	Bacia Hidrográfica do Rio Turiaçu	14.149,87	4,26
	Bacia Hidrográfica do Rio Maracaçumé	7.756,79	2,34
	Bacia Hidrográfica do Rio Preguiças	6.707,91	2,02
	Bacia Hidrográfica do Rio Peria	5.395,37	1,62
<b>Domínio Federal</b>			
	<b>Subtotal-2</b>	<b>115.948,95</b>	<b>34,06</b>
Região hidrográfica do Parnaíba	Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba	66.449,09	20,02
Região hidrográfica do Araguaia-Tocantins	Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins	30.665,15	9,24
Região hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental	Bacia Hidrográfica do Rio Gurupi	15.953,91	4,80
-----	Águas Limitrofes do Litoral	<b>2.880,80</b>	<b>0,87</b>
<b>TOTAL</b>		<b>331.983,29</b>	<b>100,00</b>

Fontes: Núcleo Geoambiental (UEMA/NUGEO, 2010), Agência Nacional de Águas (ANA, 2006), PNRH (2006).

Isto é, estão distribuídas na tabela 5 de forma sucinta as bacias hidrográficas do estado para demonstrar algumas das principais características relacionadas a cada uma das regiões e seus respectivos sistemas hidrográficos inseridos no Maranhão com suas determinadas áreas em km<sup>2</sup> e a porcentagem correspondente em relação ao estado.

## **5.2 Unidades operacionais do CBMMA e as localizações**

Como a pesquisa abrange todo estado, a identificação das localidades é importante para identificar o rio principal, por exemplo, que cada unidade operacional se encontra mais próxima.

As unidades operacionais da presente pesquisa são compostas por Batalhões e Companhias Independentes. Uma das principais diferenças entre eles, conforme hierarquia de comando, como os Batalhões são unidades com maior número de comandados que as Companhias, eles são comandados por Tenentes-Coronéis e as Companhias por Majores (Lei nº 10.230 art. 07 inc. III e parágrafos 6º e 7º).

Os Batalhões, segundo a XX Lei nº 10.230 art. 28 inc. XI e parágrafo 4º, de 23 de abril de 2015, possuem a competência de:

“[...] planejamento estratégico, coordenação e o emprego de unidade e subunidade operacionais, com a finalidade de executar as atividades de prevenção, guarda e segurança, combate a incêndio, busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar e proteção e defesa civil, engenharia de segurança contra incêndio e pânico, além de outras conexas.”

Às Companhias Independentes, segundo à mesma lei e artigo, porém referenciada pelo parágrafo 9º competem:

“[...] o planejamento estratégico, coordenação e o emprego de unidade e subunidade operacionais, em área de menor abrangência que um Batalhão de Bombeiros Militar, com a finalidade de executar as atividades de prevenção, guarda e segurança, combate a incêndio, busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar e defesa civil, engenharia de segurança contra incêndio e pânico, além de outras conexas.

Dessa forma, os principais Batalhões e Companhias Operacionais em funcionamento estão distribuídos nas tabelas 6 e 7.

### **5.2.1 Ilha de São Luís**

A Ilha de São Luís ou também chamada de Upaon Açú, é composta por quatro municípios: São Luís, Raposa, Paço do Lumiar e Ribamar. A tabela 6 mostra as unidades operacionais do Bombeiro Militar do Maranhão que estão inseridas na Ilha de São Luís.

Tabela 6 - Unidades Operacionais Bombeiro Militar na Ilha de São Luís

<b>Cidade</b>	<b>Unidades Operacionais na capital</b>
Ilha de São Luís	1° BBM
	2° BBM
	BBA (Batalhão de Bombeiros Ambiental)
	BBEM (Batalhão de Bombeiros de Emergência Médica);
	BBMAR (Batalhão de Bombeiros Marítimo)
	BBS (Batalhão de Busca e Salvamento)
	10° BBM (Ribamar)
2ª CIBM (Paço do Lumiar)	

\*BBM (Batalhão Bombeiro Militar do Maranhão)

\*\*CIBM (Companhia Independente Bombeiro Militar)

Fonte: Próprio autor (2021)

### 5.2.2 Principais Unidades Operacionais do interior e os principais rios

Como a pesquisa aborda as regiões de água doce, identificar as unidades operacionais (tabela 7) do Bombeiro Militar do Maranhão que estão inseridas no interior do estado e os principais rios da região é fundamental para ratificar a quantidade de rios envolvidos e salvaguardados por Batalhões e Companhias da Corporação.

Tabela 7 - Unidades Operacionais Bombeiro Militar no interior e principais bacias

<b>Cidades</b>	<b>Unidades Operacionais no interior</b>	<b>Bacias</b>
Imperatriz	3° BBM	Tocantins
Balsas	4° BBM	Parnaíba
Caxias	5° BBM	Itapecuru e Parna
Bacabal	6°BBM	Mearim
Timon	7° BBM	Paranaíba
Pinheiro	8° BBM	Rio Turiaçu
Estreito	9° BBM	Tocantins
Itapecuru-Mirim	11° BBM	Itapecuru
Açailândia	12° BBM	Tocantins
Barreirinhas	4ª CIBM	Rio Preguiças
Chapadinha	5ª CIBM	Munim
Santa Inês	9ª CIBM	Mearim

Presidente Dutra	10ª CIBM	Itapecuru
Barra do Corda	11ª CIBM	Mearim
Trizidela do Vale	13ª CIBM	Mearim
Carolina	14ª CIBM	Tocantins
Codó	15ª CIBM	Itapecuru

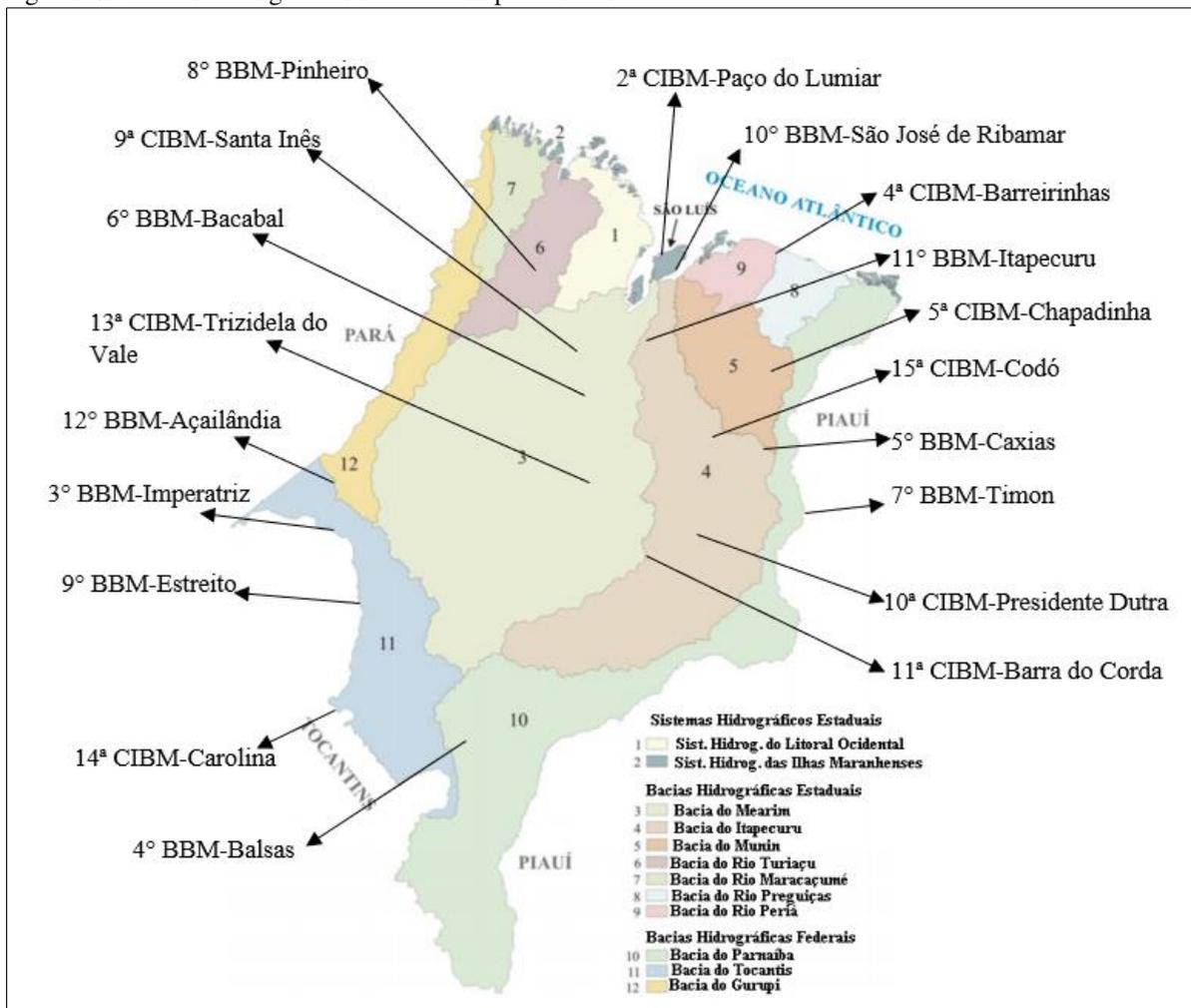
\*BBM (Batalhão Bombeiro Militar do Maranhão)

\*\*CIBM (Companhia Independente Bombeiro Militar)

Fonte: Próprio autor (2021)

A figura 28 apresenta de forma ilustrativa no mapa do estado do Maranhão cada Batalhão e Companhia Independente do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão a fim de tornar mais clara suas localidades e regiões hidrográficas.

Figura 28 - Bacias Hidrográficas e unidades operacionais



Fonte: Núcleo Geoambiental (UEMA/NUGEO, 2016) (Adaptado)

A importância de localizar cada unidade Operacional está vinculada ao fato da presença de rios, lagos e açudes que são próximos aos Batalhões e Companhias Independentes, representando o tipo de ocorrências como afogamentos possíveis dessas localidades.

## **6 METODOLOGIA**

### **6.1 Local da pesquisa e período de coleta de dados**

A pesquisa foi realizada por intermédio da Academia de Bombeiros Militar Josué “Montello” (ABMJM) e Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Com auxílio dessas duas instituições, foi possível adquirir documentos sobre a quantidade de mortes por afogamentos dos Batalhões e Companhias independentes do estado do Maranhão em um espaço temporal de 5 anos (2017 a junho de 2021) que fomentaram o presente trabalho. Bem como as duas Instituições permitiram também o acesso ao público alvo representado pelos mergulhadores da Corporação.

### **6.2 Classificação da pesquisa**

A presente pesquisa envolveu tanto a avaliação de dados através de documentos, quantificando o número de ocorrências de morte por afogamento nas unidades operacionais do interior do estado quanto envolveu o efetivo dos mergulhadores em uma análise de coletividade e percepções desse grupo.

Assim, segundo Knechtel (2014), tanto a pesquisa qualitativa quanto a quantitativa têm por preocupação o ponto de vista do indivíduo, sendo a pesquisa qualitativa vinculada à essência e descrição do objeto, enquanto a quantitativa é relacionada ao interesse do pesquisador em dimensionar e avaliar por meios materiais algum dado imediato.

Dessa forma, a presente pesquisa configurou-se mais adequadamente como quali-quantitativa ou mista para o seu desenvolvimento.

### **6.3 Técnicas de coleta de dados**

O tema em análise foi abordado na forma de pesquisa exploratória porque proporcionou maior familiaridade com o problema a fim de torná-lo mais explícito na comunidade acadêmica (GIL, 2017).

Para que isso fosse possível, utilizou-se a técnica da Pesquisa Bibliográfica, conforme Gil (2008), é aquela “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Tal técnica permitiu extrair a maior quantidade possível de informações de outros autores e estudiosos da área relacionada ao tema proposto.

Utilizou-se também como técnica o uso de questionário que, para Gil (2017, p. 77) “o questionário, a entrevista e o formulário são as técnicas utilizadas para a coleta de dados”. O questionário elaborado neste estudo continha 13 perguntas relacionadas ao ambiente subaquático vinculadas à atividade canina direcionadas para os mergulhadores presentes na Corporação. No CBMMA, não há um cadastro ou sistema que contenha um número exato de mergulhadores, porém realizou-se uma breve pesquisa informal, perguntando para cada unidade operacional a fim de encontrar um número próximo de profissionais dessa área espalhados pelo Maranhão.

Na capital, há 22 mergulhadores, Imperatriz (06), Balsas (04), Caxias (1), Bacabal (03), Timon (5), Estreito (02), Pinheiro (0), Itapecuru (0), Açailândia (02), Barreirinhas (3), Chapadinha (01), Santa Inês (0), Presidente Dutra (0), Barra do Corda (2), Trizidela do Vale (0), Carolina (0), Codó (2) e Bacabeira (0). Isto é, um Espaço Amostral de 53 mergulhadores aproximadamente, sendo que 34 responderam o questionário.

O período de aplicação do mesmo ocorreu entre 11 de junho a 09 de julho, de forma *on-line*, através da plataforma *Google Forms*. A partir disso, foi utilizado o programa *Microsoft Office Excel 2017* para geração de gráficos, os quais embasaram as discussões oriundas dos resultados do questionário.

Além desses meios elencados como coleta de dados, esse trabalho também contou com pesquisa documental para compilação de informações necessárias para que os objetivos fossem alcançados.

A pesquisa bibliográfica fundamenta-se em material elaborado por autores com o propósito específico de ser lido por públicos específicos. Já a pesquisa documental vale-se de toda sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação etc. Mas há fontes que ora são consideradas bibliográficas, ora documentais. Por exemplo, relatos de pesquisas, relatórios e boletins e jornais de empresas, atos jurídicos, compilações estatísticas etc. Assim, recomenda-se que seja considerada fonte documental quando o material consultado é interno à organização, e fonte bibliográfica quando for obtido em bibliotecas ou bases de dados (GIL,2017).

A pesquisa documental foi realizada tanto pelo sistema SINESP-CAD (Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisional e sobre Drogas - Central de Atendimento e Despacho) quanto por documentos enviados da Seção de Operações das unidades operacionais do interior do estado. A partir dessa pesquisa documental, os dados foram compilados em tabelas para serem discutidos.

## **7 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com o propósito de justificar a importância desse trabalho com o número de mortes por afogamento existente no interior do estado, as informações do SINESP -CAD foram úteis inicialmente para seguir com o trabalho adiante.

De acordo com o Ministério da Justiça e Segurança Pública, O SINESP -CAD é uma plataforma de informações integradas, que possibilita consultas operacionais, investigativas e estratégicas sobre Segurança Pública implementado em parceria com os entes federados.

Apesar de ter sido criado pela Lei nº 12.681, de 04 de julho de 2012, o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA) começou a utilizar o sistema como ferramenta de compilação de dados de ocorrência por volta de 2017. A ferramenta ainda é difundida entre os Batalhões e Companhias Independentes do CBMMA, porém nem toda unidade operacional utiliza esse sistema. A maioria delas ainda realiza apontamentos de ocorrências em livros manuais como forma de registro. Assim, a utilização apenas dessa ferramenta poderia apontar erros e subnotificações, o que poderia não vislumbrar a realidade.

### **7.1 Pesquisa documental**

Percebido que apenas o SINESP-CAD não representaria a realidade, solicitou-se à sessão de operações dos principais Batalhões e Companhias Independentes dados mais refinados sobre o número de ocorrências de mortes por afogamento, porém não foi possível a compilação de dados de quatro unidades operacionais como: Pinheiro (8ºBBM); Santa Inês (9ª CIBM), Presidente Dutra (10ª CIBM) e Barra do Corda (11ª CIBM) por se tratarem de unidades novas na instituição e ainda não existirem informações no sistema.

De tal forma que, as unidades operacionais que disponibilizaram seus documentos (anexos A e B) tiveram seus dados reunidos nas tabelas 8 e 9 com o número de mortes por afogamentos no período de 2017 a junho de 2021.

#### **7.1.1 Batalhões Bombeiro Militar**

Os Batalhões que disponibilizaram as informações foram os de: Imperatriz (3º BBM), Balsas (4ºBBM), Caxias (5ºBBM); Bacabal (6ºBBM), Timon (7ºBBM), Estreito (9ºBBM), Itapecuru (11º BBM) e Açailândia (12ºBBM). Os dados recebidos foram tabelados (tabela 8) e constam no anexo A.

Tabela 8 - Número de mortes por afogamento nos BM's

Período	Quantidade de mortes por afogamentos nos Batalhões Bombeiro Militar							
	3° BBM Imperatriz	4° BBM Balsas	5° BBM Caxias	6° BBM Bacabal	7° BBM Timon	9°BBM Estreito	11° BBM Itapecuru	12° BBM Açailândia
<b>2017</b>	04	05	X	X	09	X	01	X
<b>2018</b>	10	05	X	X	09	03	02	X
<b>2019</b>	10	05	09	04	11	02	11	03
<b>2020</b>	08	02	10	14	22	08	11	04
<b>2021</b>	03	01	08	01	10	04	3	01
<b>Total</b>	35	18	27	19	61	17	28	08

Fonte: próprio autor (2021)

Reunidos os dados na tabela 8, pôde-se perceber que não foi possível coletar informações dos anos de 2017 e 2018 dos Batalhões de Caxias (5°BBM), Bacabal (6°BBM), e Açailândia (12°BBM) e de 2017 de Estreito (9°BBM) por conta de problemas de sistema e reunião de dados.

Porém, foi possível perceber, no geral, que a cidade de Timon (61) ocupou o primeiro lugar dentre as outras no número de casos de morte por afogamento, seguida por Imperatriz (35), Itapecuru (28), Caxias (27), Bacabal (19), Balsas (18), Estreito (17) e Açailândia (8), em ordem decrescente. Sendo que, apenas os Batalhões de Timon (7° BBM), Imperatriz (3°BBM) e Estreito (9° BBM) possuem equipe especializada de mergulho de resgate. O restante dos Batalhões conta com o auxílio especializado da capital ou de Batalhões mais próximos que tenham efetivo especializado para mergulho de resgate.

#### 7.1.2 Companhias Independentes Bombeiro Militar

As Companhias Independentes que os dados foram disponibilizados são: Barreirinhas (4ª CIBM), Chapadinha (5ª CIBM), Trizidela do Vale (13ª CIBM), Carolina (14ª CIBM) e Codó (15ª CIBM). Os dados recebidos foram tabelados (tabela 9) e constam no anexo B.

Tabela 9 - Número de mortes por afogamento nas CI's

Período	Quantidade de mortes por afogamentos				
	nas Companhias Independentes Bombeiro Militar				
	4ª CIBM Barreirinhas	5ª CIBM Chapadinha	13ª CIBM Trizidela do Vale	14ª CIBM Carolina	15ª CIBM Codó
<b>2017</b>	04	X	04	X	X
<b>2018</b>	04	X	06	X	X
<b>2019</b>	07	03	05	01	07
<b>2020</b>	09	03	04	05	10
<b>2021</b>	03	02	04	01	06
<b>Total</b>	27	08	23	07	23

Fonte: próprio autor (2021)

Com a reunião dos dados, percebeu-se que Chapadinha (5ª CIBM), Carolina (14ª CIBM) e Codó (15ª CIBM) não puderam fornecer informações de 2017 e 2018. Chapadinha foi elevada à condição de Companhia Independente em 2017. Carolina e Codó em 2018. Dessa forma, os Batalhões próximos atendiam as ocorrências mais complexas como buscas, envolvendo mortes por afogamentos.

Com isso, analisando os dados, a Companhia Independente com o maior número de ocorrências de morte por afogamento foi a de Barreirinhas (27), seguida por Trizidela do Vale (23) empatada com Codó (23), seguidas por Chapadinha (8) e Carolina (7).

Como as Companhias Independentes contam com efetivo menor que a dos Batalhões, a tendência é a de que não tenham equipes especializadas de mergulhadores. Algumas CI's (Companhias Independentes) até possuem mergulhadores como Barreirinhas, Chapadinha e Codó, por exemplo. Porém, como não possuem o recurso humano suficiente, muitas vezes, faltam até recursos materiais. Nesse caso, precisariam de efetivo, materiais e outros recursos para potencializarem o processo de busca de cadáveres.

Dessa forma, elas requisitam auxílio ou da capital ou de Batalhões próximos com equipe especializada de mergulho para buscas de corpos.

## 7.2 Questionário

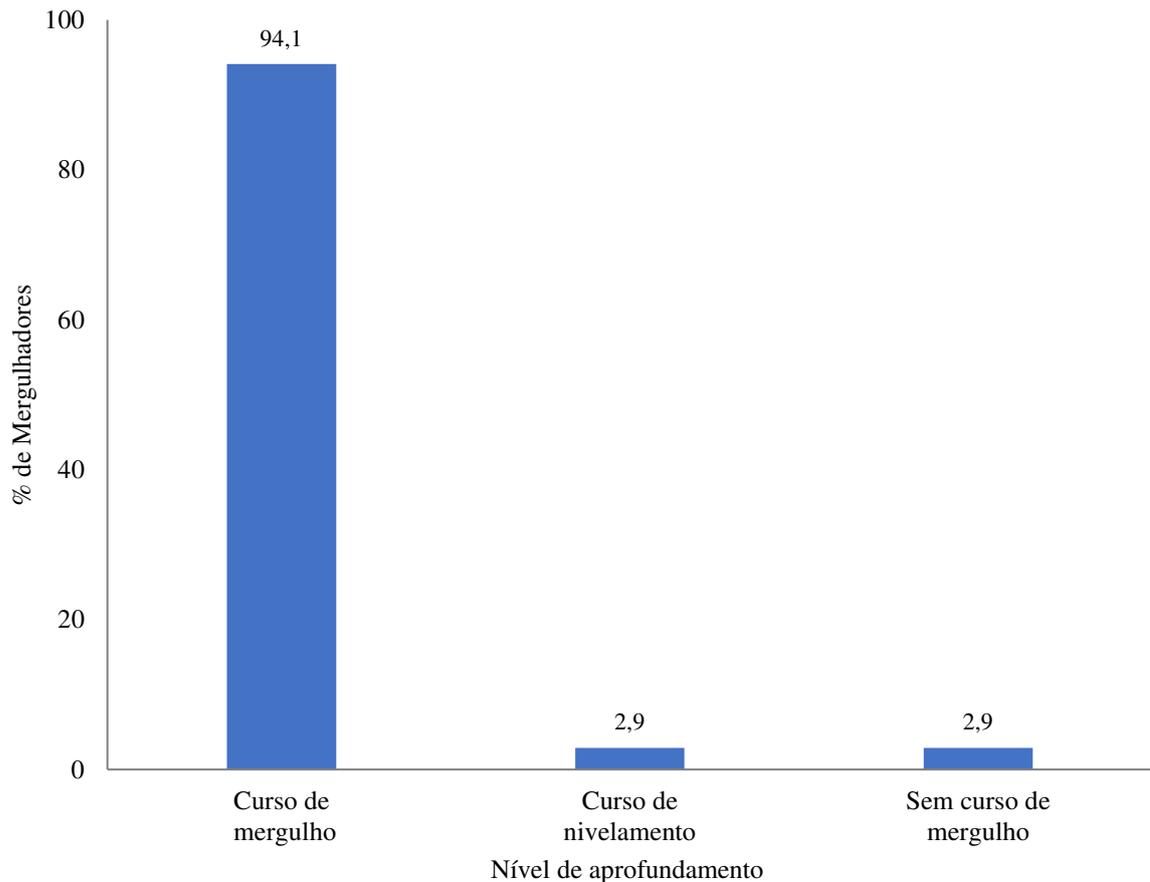
Conforme explicitado na metodologia, o questionário com 13 perguntas abordando o tema da pesquisa em questão foi aplicado entre os mergulhadores, os quais representam o

público-alvo do trabalho. O número próximo de mergulhadores no estado atinge um total de 53, sendo que 64,15% (34 mergulhadores) responderam o questionário.

O questionário foi elaborado através de uma progressão de raciocínio com a identificação dos participantes, passando pelos riscos aos quais os mergulhadores estão submetidos durante a atividade até à percepção da importância de cães de resgate de cadáveres ser abordada com a finalização das perguntas.

Nesse contexto, como forma de estabelecer o canal correto da comunicação, foi perguntado se realmente os participantes eram mergulhadores para certificação do Espaço Amostral. Além disso, verificou-se o grau de aprofundamento desses mergulhadores, pois quanto mais técnicos em sua área, mais fidedignidade se teria na análise e discussão dos resultados. A corroboração do grupo em estudo encontra-se na figura 29.

Figura 29 - Quantidade de mergulhadores entrevistados e nível de aprofundamento da atividade



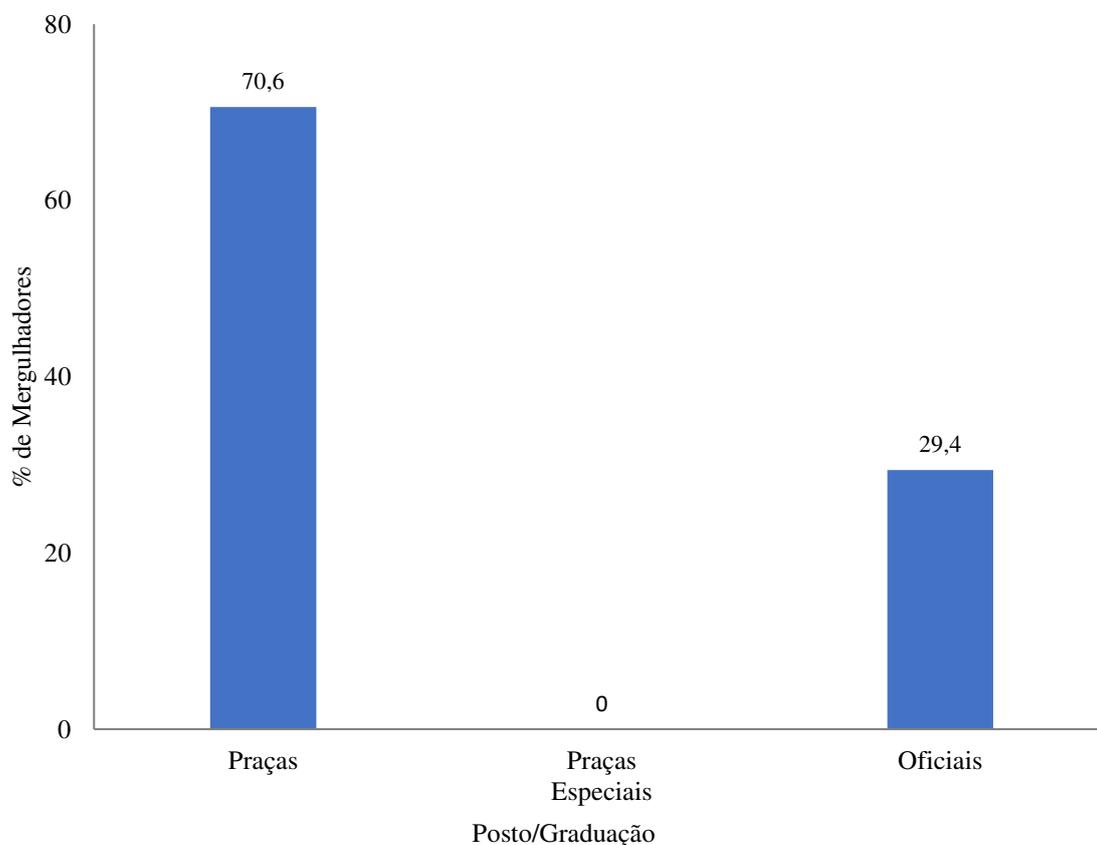
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Nesse sentido, verificou-se que 94,1% possuíam curso de mergulho. Os pertencentes ao grupo dos que tinham curso de nivelamento foi de 2,9% e o restante de 2,9% (não possuíam nenhum dos cursos). Tal pergunta teve como objetivo de ratificar o nível de conhecimento dos mergulhadores participantes, pois, pressupõe-se que, sendo conhecedores de técnicas e riscos da profissão, poderiam responder o questionário com proficiência.

A pergunta seguinte foi referente ao círculo de hierarquia que o mergulhador está inserido. No Corpo de Bombeiros, a hierarquia é compreendida de Soldado ao último posto representado por Coronel. Assim sendo, verificou-se a participação de mergulhadores Praças (Soldado, Cabo, 3º Sargento, 2º Sargento, 1º Sargento e Subtenente), Praças Especiais (Cadetes e Aspirantes) e Oficiais (2º Tenente, 1º Tenente, Capitão, Major, Tenente-Coronel e Coronel fechado).

Tal questão foi levantada para constatar o nicho dos mergulhadores na cadeia de comando. A proposição representada na figura 30 foi verificar qual a porcentagem de mergulhadores se encaixava em cada posto/graduação.

Figura 30 - Nicho dos mergulhadores

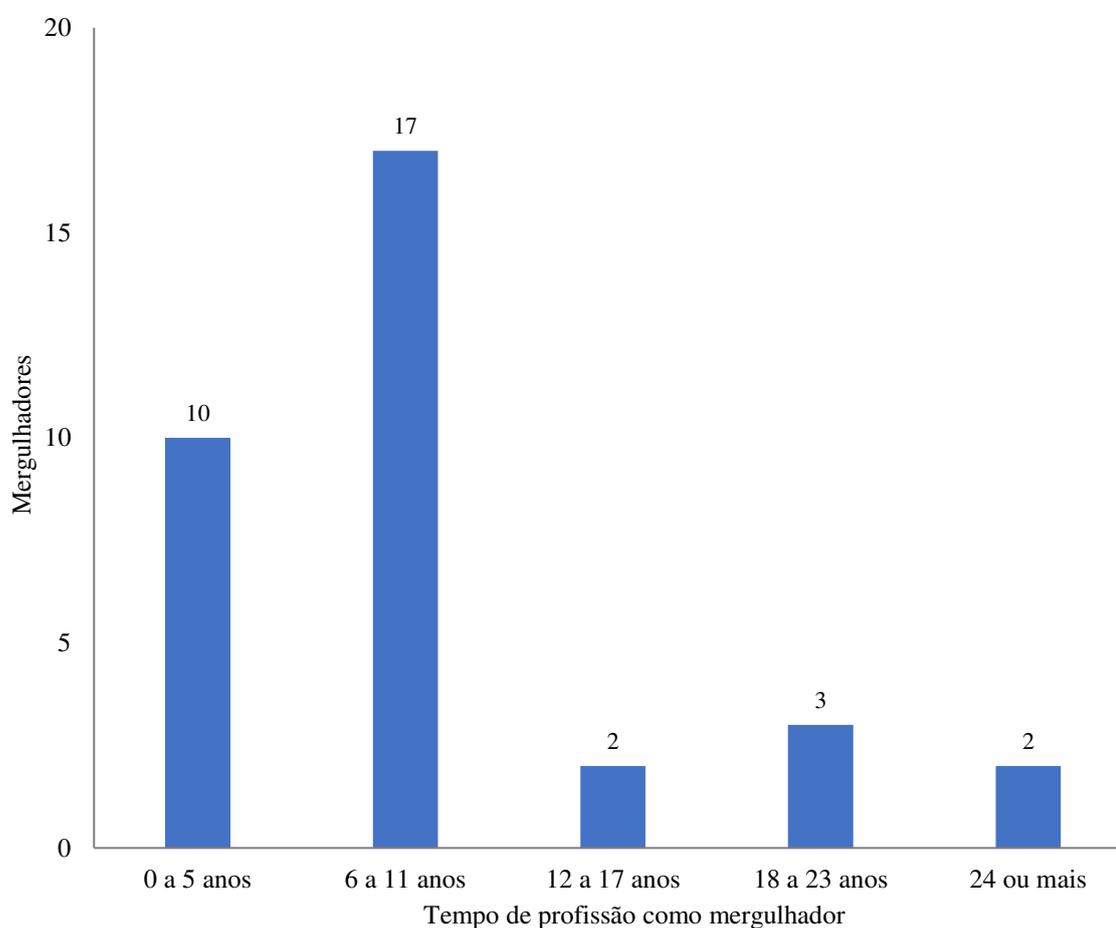


Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Percebeu-se que, 70,6 % dos mergulhadores estão inseridos no grupo das praças e 29,4 % no grupo dos oficiais. E que nenhum participante da pesquisa era praça especial. Tal verificação é importante porque a maioria das operações são comandadas por oficiais. Talvez fosse necessária uma maior quantidade de oficiais especializados nesse ramo do mergulho, pois, por ser uma atividade perigosa e requerida principalmente nos lugares de maior índice de afogamentos, ser comandado por oficiais especialistas é fundamental para sucesso na operação.

O próximo questionamento tratou de verificar o período de experiência de cada mergulhador na Corporação figura 31:

Figura 31 - Tempo de profissão como mergulhador

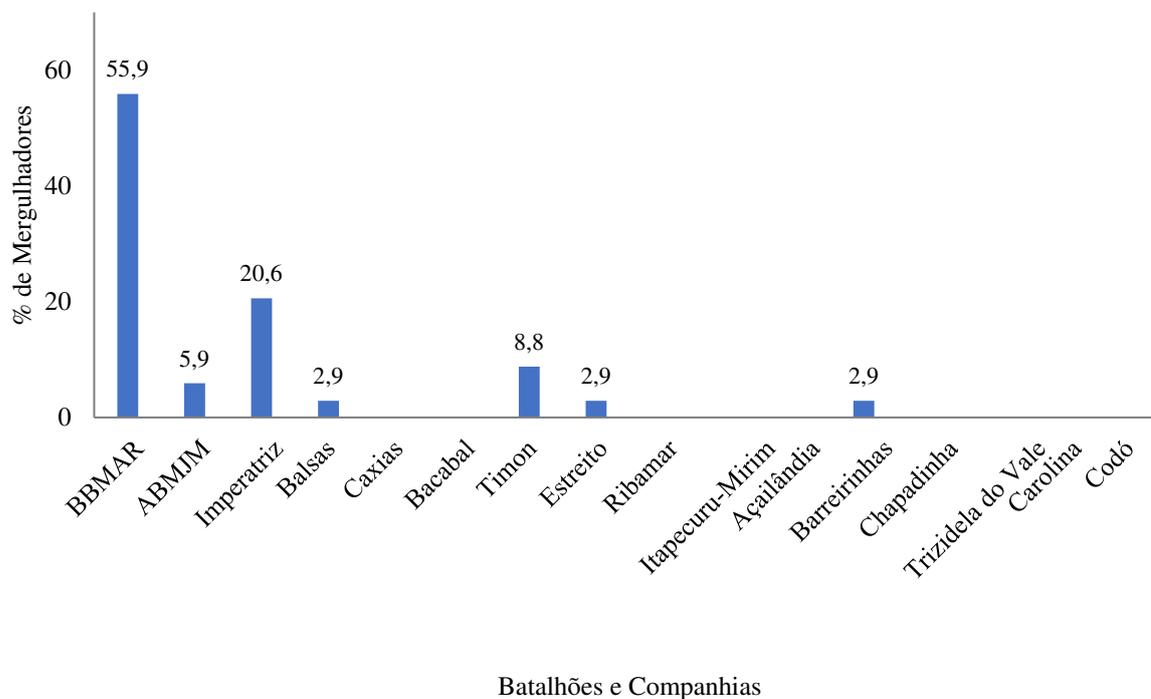


Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A metade dos mergulhadores (17) que responderam possuem entre 6 a 11 anos de profissão. Ou seja, tempo considerável para terem participado de missões relevantes na Corporação e responderem com algum grau de conhecimento no assunto.

A próxima proposição do questionário (figura 32) tratou da constatação de quais Batalhões ou Companhias Bombeiro-Militar os mergulhadores estavam lotados para ratificar o alcance da pesquisa através do questionário.

Figura 32 - Batalhões e Companhias onde os mergulhadores estão lotados



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A figura 30 ratifica o que já era percebido na realidade. O principal grupo de mergulhadores encontra-se na capital, no Batalhão de Bombeiros Marítimo (BBMAR), representando a maioria (55,9%) entre os mergulhadores. Tal explicação deve-se ao fato de ser Batalhão Especializado e São Luís localizar-se no litoral, necessitando de um maior número desses profissionais na Capital.

O 3º BBM em Imperatriz fica em segundo lugar com 20,6%, possuindo uma equipe especializada de mergulho. Timon vem logo em seguida com 8,8 % de mergulhadores, possuindo equipe especializada, seguido pela ABMJM com 5,9%, Balsas com 2,9%, Estreito com 2,9% e Barreirinhas também com 2,9%.

O que acontece é, quando ocorre algum tipo de evento relacionado a afogamentos nos rios do interior do Estado e não se encontra a vítima, há uma solicitação ao Batalhão especializado na capital (BBMAR) ou a Batalhões próximos que contenham efetivo especializado em mergulho para tal atividade. Dessa forma, o comandante do referido Batalhão

coloca a frente um oficial responsável, o qual elabora uma operação e a equipe que irá atuar na solicitação requerida pelos Batalhões e Companhias do interior.

A pergunta seguinte foi unanimidade entre os mergulhadores. Foi perguntado se achavam a atividade de mergulho perigosa e todos concordaram no fato da atividade subaquática ser arriscada. Essa pergunta foi importante por refletirem a periculosidade da profissão (tabela 10).

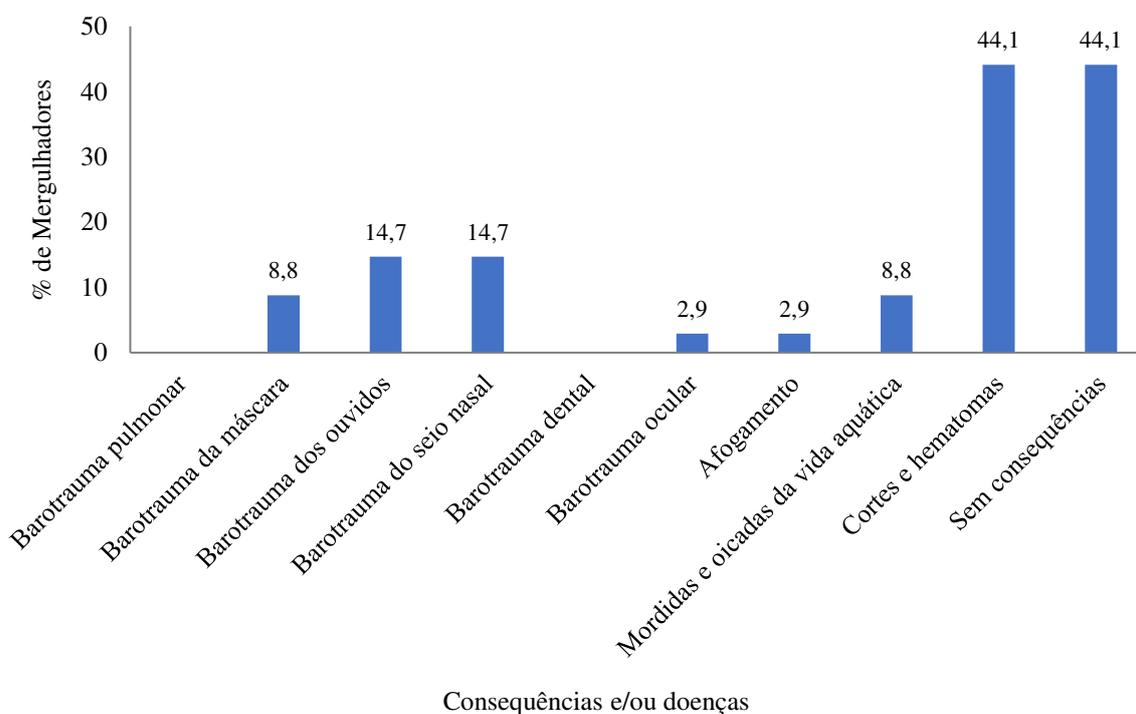
Tabela 10 - Quantidade de respostas quanto ao risco da atividade de mergulho

Alternativas	Quantidade de respostas	%
<b>Sim</b>	34	100
<b>Não</b>	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Quando seguiram com as respostas, foram submetidos a próxima questão referente às consequências e/ou doenças aos quais os mergulhadores estão submetidos na atividade de mergulho (figura 33).

Figura 33 - Consequências e/ou doenças da atividade de mergulho



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Como era uma pergunta no formato de “caixa de seleção”, poderia haver mais de uma questão selecionada. Nenhum deles tiveram (Barotrauma pulmonar e dental).

Do total de 34 mergulhadores, apenas 15 (44,1 %) não sofreu algum tipo de consequência com a atividade subaquática. O restante (55,9%) já sofreu algum dano como barotrauma da máscara (8,8 %); barotrauma dos ouvidos (14,7 %); barotrauma do seio nasal (14,7 %); barotrauma ocular (2,9 %); afogamento (2,9 %); mordidas e picadas da vida aquática (8,8 %); cortes e hematomas (44,1%). Ou seja, mais da metade do público questionado já teve alguma consequência da atividade de mergulho.

A intenção dessa pergunta foi estimar as consequências que a atividade de mergulho representa para os bombeiros e, com isso, avaliar que, quanto menos se diminuir o tempo de exposição dos profissionais ao mergulho, menos riscos eles estarão submetidos.

Progredindo no raciocínio, os mergulhadores participantes foram questionados se já teriam tido alguma experiência na busca de cadáveres em regiões de água doce no Estado do Maranhão (tabela 11).

Tabela 11 - Quantidade de respostas quanto à experiência na busca de cadáveres em água doce no Maranhão.

<b>Alternativas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>%</b>
<b>Sim</b>	34	100
<b>Não</b>	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Essa questão foi importante ser perguntada, pois, a partir daqui, só puderam responder os participantes que tiveram algum contato com busca de cadáveres em regiões de água doce no estado do Maranhão. Tendo essa garantia do contato com a atividade mencionada, seria possível tornar as questões subsequentes mais factíveis e fidedignas, pois os participantes saberiam respondê-las com mais expertise.

A questão seguinte tratou de verificar qual a porcentagem de mergulhadores já precisou de ajuda externa no início da atividade de mergulho (tabela 12):

Tabela 12 - Quantidade de respostas que precisaram de ajuda externa no início da atividade

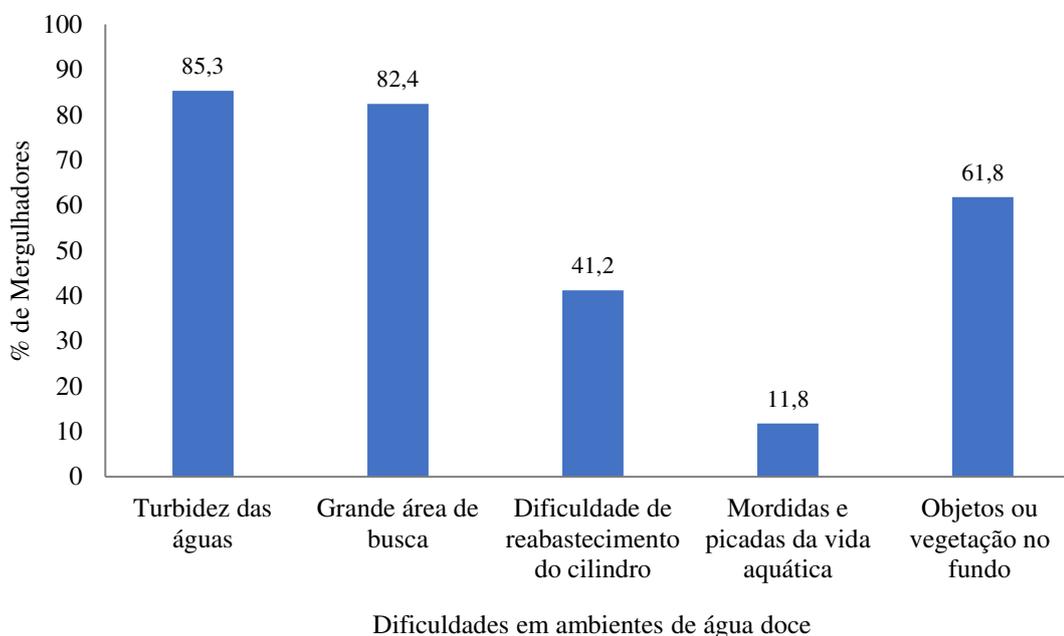
<b>Alternativas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>%</b>
<b>Sim</b>	32	94,1
<b>Não</b>	2	5,9

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Essa pergunta é essencial porque 94,1% dos mergulhadores já precisaram de ajuda externa para início do mergulho de resgate. Isso aponta a necessidade dos mergulhadores de informações externas vindas de populares e/ou moradores da região para dar início à atividade subaquática, demonstrando que os cães seriam fundamentais na redução da área de varredura, auxiliando os profissionais.

Assim, foi questionado quais foram as dificuldades enfrentadas nos ambientes de água doce (lagos, lagoas, lagunas e rios) no interior do Estado do Maranhão. O questionamento e as respostas foram representados na figura 34:

Figura 34 - Dificuldades encontradas em ambientes de água doce pelos mergulhadores



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O questionamento presente na figura 32 foi uma “caixa de seleção”, assim, os participantes poderiam selecionar mais de uma resposta. A maior dificuldade que tiveram foi relacionada à turbidez da água (85,3 %). Pelo fato de os rios serem turvos, impedem a visibilidade de se encontrar corpos a distâncias maiores. A dificuldade de encontrar um cadáver é muito alta, sendo encontrados muito próximos dos mergulhadores no momento em que são achados, prejudicando a segurança dos mergulhadores quando não se é disponibilizada roupa isotérmica adequada hermética para evitar contato com aquela água mais concentrada de micro-organismos presentes nos estágios de putrefação do cadáver.

Outra situação é a área de busca, representando 82,4 % da dificuldade encontrada pelos mergulhadores, pois há o fato das correntezas e a proximidade com o litoral com a

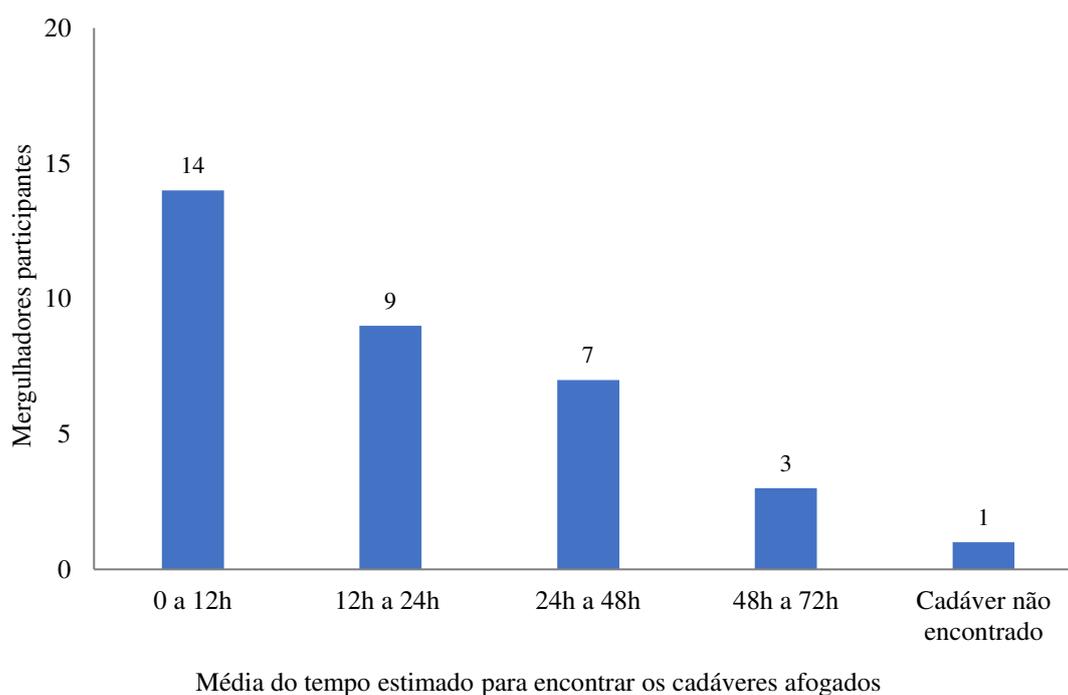
influência das marés (o fundo é muito revolvido devido ao avanço e recuo das marés), fazendo com que o cadáver seja deslocado por metros ou, até mesmo, por quilômetros rio abaixo.

A dificuldade de reabastecimento do cilindro (41,2%) não representa a maioria, mas configura um problema complicado, pois, como a maioria dos Batalhões e Companhias não possuem suas equipes especializada de mergulho, é de se esperar que não haja lugares para reabastecimento, o que dificulta ainda mais quando a operação dura muito tempo.

Quando isso ocorre, os cilindros são direcionados para locais onde haja reabastecimento, o que nem sempre é próximo. Assim, perde-se tempo, demorando ainda mais a uma resposta à sociedade. Outras dificuldades também foram encontradas como objetos ou vegetação no assoalho das águas doces (61,8%) e mordidas e picadas da vida aquática (11,8%), o que expõe ainda mais o mergulhador na procura de corpos desaparecidos quando não se tem indicações de onde ocorreu o afogamento.

A próxima pergunta foi de extrema importância, pois supriu a necessidade de buscas minuciosas em livros de chefe de socorro sobre a duração das ocorrências. Essa pergunta contou com a experiência e percepção dos profissionais da área de mergulho. A pergunta foi referente ao tempo médio das ocorrências em que duravam a busca para resgate dos cadáveres. As respostas foram compiladas e apresentadas na figura 35:

Figura 35 - Tempo médio das ocorrências para resgate dos cadáveres



Elaborado pelo autor (2021).

A maioria das ocorrências dessa natureza demoraram entre 0 a 12h, porém é muito relativo a depender do número de ocorrências que cada mergulhador já esteve presente. O que importa analisar dessa pergunta é que, mesmo em 12h, tiveram que lançar mão de realizar a atividade subaquática de mergulho por algum tempo em que o mergulhador esteve exposto a algo que poderia ser diminuído com o auxílio de um cão, por exemplo.

O próximo questionamento, além de identificar se os próprios mergulhadores sabiam ou não da possibilidade do uso de cães como auxiliares da profissão, serviu também como forma de esclarecimento e informação para o nicho dessa atividade. A pergunta envolveu se eles tinham conhecimento de que os cães eram capazes de farejar o odor de cadáver diluído na água e apontar a área possível onde o corpo está submerso, diminuindo a área de busca da equipe de mergulho (tabela 13):

Tabela 13 - Conhecimento sobre a capacidade dos cães em farejar cadáveres submersos

<b>Alternativas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>%</b>
<b>Sim, sabia</b>	7	20,6
<b>Sim e acho interessante</b>	7	20,6
<b>Não, mas achei interessante</b>	17	50
<b>Não sabia</b>	3	8,8

Elaborado pelo autor (2021).

A porcentagem de 58,8% dos mergulhadores não sabia sobre essa informação. E 29,4% não se interessaram, sabendo ou não. Isso vem a ser um problema porque, além da falta de informação, o desinteresse por assunto da área dificulta a curiosidade de se pesquisar e de se especializar em treinamentos envolvendo cães, por exemplo, que poderiam tornar mais eficazes as atividades subaquáticas. E também, se não há interesse, as atividades tendem a não evoluir, pois não se tem estudos na área e muito menos material para se pesquisar sobre o assunto.

A próxima pergunta foi importante para avaliar a possibilidade do uso de cães de resgate em atividades subaquáticas aos profissionais diretamente envolvidos, questionando se os mergulhadores acreditariam na presença de um cão como forma de auxílio para eles, diminuindo à exposição dos riscos a que estão submetidos (tabela 14).

Tabela 14 - Crença na possibilidade de uso de cães como auxílio dos mergulhadores

<b>Alternativas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>%</b>
<b>SIM</b>	32	94,1
<b>NÃO</b>	2	5,9

Elaborado pelo autor (2021).

A maioria deles (94,1%) respondeu que acreditam na possibilidade do uso de cães em atividades de busca de cadáveres submersos para resgatar corpos desaparecidos.

A última pergunta foi a mais delicada porque envolve corpos desaparecidos. O bombeiro também está imbuído de competência de realizar mergulhos de resgate conforme a LOB (2015). Foi perguntado se os mergulhadores considerariam importante o cão como ferramenta potencializadora na busca de cadáveres, auxiliando no resgate de cadáveres como resposta à sociedade (tabela 15).

Tabela 15 - Consideração da possibilidade de uso de cães na busca subaquática de cadáveres como resposta à sociedade

<b>Alternativas</b>	<b>Quantidade de Respostas</b>	<b>%</b>
<b>SIM</b>	33	97,1
<b>NÃO</b>	1	2,9

Elaborado pelo autor (2021).

A maioria (97,1%) também considerou relevante a utilização da atividade canina nesse tipo de busca de cadáveres submersos como resposta válida à sociedade que espera conseguir despedir-se dos seus entes familiares.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível, com o desenvolvimento deste presente trabalho, atingir o objetivo geral do mesmo: analisar os impactos da atividade canina de busca de cadáveres submersos em águas doces no estado. Ficando, assim, a notória a relevância do tema, como forma de auxiliar na problemática dos mergulhadores na redução dos riscos a que são submetidos. Além disso, essa pesquisa também permitiu verificar o número de mortes por afogamentos em unidades operacionais do interior do Maranhão. O escopo é orientar a decisão acerca da possibilidade da utilização de cães como ferramentas de busca de cadáveres submersos – tudo a otimizar a segurança das atividades dos profissionais de mergulho como forma de resposta mais rápida à sociedade.

Esse trabalho também apresentou a grande rede hidrográfica do estado, apresentando a ideia de que a população se torna exposta a ocorrências de afogamentos, o que justifica a cadeia de raciocínio representada por: como há um número considerável de afogamentos com corpos desaparecidos no interior do estado, precisa-se do serviço de Segurança Pública na forma de mergulho de resgate. Como a atividade subaquática encontra-se no rol de uma das mais perigosas do mundo, ferramentas como os cães de busca de cadáveres reduziram os riscos a que os mergulhadores ficam expostos, justificando a importância do estudo, treinamento e produção de material na área de busca com cães na Corporação.

Como resultado da pesquisa documental baseada no número de mortes por afogamentos no interior do estado no período de 2017 a junho de 2021, em relação às unidades operacionais do interior, a cidade de Timon ocupou o primeiro lugar dentre as demais cidades com 61 ocorrências dessa natureza, seguida por Imperatriz (35); Itapecuru (28); Caxias (27) com o mesmo número de Barreirinhas (27); Trizidela do Vale (23) empatada com Codó (23); Bacabal (19); Balsas (18); Estreito (17); Açailândia (8) empatada com Chapadinha (8) e Carolina (7).

Tais informações foram fundamentais porque corroboraram a necessidade de ferramentas potencializadoras como os cães nas atividades de mergulho de resgate principalmente nas áreas de maiores índices de afogamento, impactando de forma positiva esses locais. É importante destacar que, após o início deste trabalho, o CBMMA passou a contar com a iniciativa do Capitão QOCBM **Bruno**, por exemplo, em treinar a cadela Maia para localização de cadáveres, a qual pode ser vislumbrada como futura contribuinte na atividade em operações reais de busca e resgate em ambientes aquáticos.

Quanto à participação dos mergulhadores, emitindo suas opiniões com as respostas do questionário foi realmente de grande valia, pois foi possível verificar que, em uma Corporação de aproximadamente 1600 homens, apenas 53 realizam o mergulho de resgate. Dentre eles, 34 conseguiram fazer parte da pesquisa. Esse instrumento de técnica de coleta de dados serviu para identificar onde estão a maioria dos mergulhadores (BBMAR) com o maior número de respostas, representando a realidade de ser um Batalhão Especializado. O questionário permitiu também verificar que 55,9% dos participantes já sofreram alguma consequência/doença (barotraumas, cortes/hematomas e até afogamento) em operações subaquáticas, ratificando a atividade como perigosa.

Também foi possível, através desse instrumento, inferir as dificuldades encontradas durante o mergulho pelos profissionais como: turbidez da água, sendo a vencedora com 85,3%, seguida da grande área de busca (82,4%), objetos e vegetação no assoalho dos meios líquidos (61,8%), reabastecimento do cilindro (41,2%) e mordidas e picadas de animais aquáticos (11,8%). Tais índices poderiam ser reduzidos se o tempo de exposição a esses fatores pudessem ser atenuados com a indicação da atividade canina quando fareja o odor da decomposição dos cadáveres em meio líquido, reduzindo principalmente a área de varredura.

Visto os resultados do presente trabalho, é inegável a possibilidade do uso de cães de busca e resgate em atividades que envolvam busca de cadáveres submersos em águas doces no estado do Maranhão. O emprego da atividade canina nesse âmbito é justificável desde as suas aptidões quanto à capacidade olfativa e comportamental (facilidade de aprendizado quando bem treinados) até às justificativas sociais como resposta à população de maneira eficiente, de forma a cumprir missões de bombeiro previstas na legislação.

Para isso, é fundamental o reconhecimento da importância da utilização dos cães nessa esfera concomitante com o interesse por parte da tropa e incentivo da instituição, pois o aprendizado contínuo melhora não só as condições de trabalho, mas também esclarece tanto o efetivo operacional quanto a área acadêmica, a qual precisa nutrir-se de conhecimento para evoluir como humanidade.

Destarte, os conteúdos apresentados neste trabalho demonstram que muitas outras pesquisas ainda podem ser realizadas sobre o uso de cães como ferramenta nas operações de busca e resgate, devido à importância do tema e inúmeras contribuições para o meio acadêmico, operacional e social, com a finalidade de realizar estudos analíticos, proporcionar uma melhor eficiência na atuação do Corpo de Bombeiros no atendimento às ocorrências, minimizando gastos com logística para disponibilizar recursos humanos e materiais nas operações.

## REFERÊNCIAS

- ALCARRIA, Claudemir Mauro. **O emprego dos cães nas operações de salvamento do Corpo de Bombeiros**. 2000. 118 f. Monografia - Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. Centro de Aperfeiçoamento e Estudos Superiores, São Paulo, 2000.
- ALTARES, Guillermo. **Cães ajudaram a humanidade a sobreviver**. *El País*, Madri, 14 de dezembro 2017.
- AMORIM JÚNIOR, Roberto Wanderley. **Implementação do serviço de busca, resgate e salvamento com cães no Estado de Alagoas**. Florianópolis: CEBM, 2013.
- ASSOCIAÇÃO DE BUSCA. **Resgate e Salvamento com Cães do Brasil**. 2011. Disponível em: Acesso em: 17 de março 2021.
- BECKER, G. D., & Parell, G. J. (2001). **Barotrauma of the ears and sinuses after scuba diving**. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 258(4), 159-163
- BLANCO, Gisela. À flor da pele. **O livro dos cães**. Ed. 296-A, p.22-35, out. 2011.
- BRADSHAW, John. **Cão senso: Como nova ciência do comportamento canino pode fazer você um verdadeiro amigo do seu cachorro**. 1 ed. Rio de Janeiro; Record, 2012.
- CABRAL, Francisco Giugliano de Souza; SAVALLI, Carine. **Sobre a relação humano-cão**. São Paulo, 2020.
- Cães farejadores contra o câncer. **Sociedade Franco Brasileira de Oncologia**.2020. Disponível em: <https://sfbo.com.br/kdog-brasil/>. Acesso em 14 março 2021.
- CALDEIRA, Filipe Manuel Estêvão. **A Prática do Mergulho e a Patologia ORL – Barotrauma**. Clínica Universitária de Otorrinolaringologia do Hospital de Sta. Maria. 2016.
- CASTARDELI, Edson. **Fundamentos das Atividades Aquáticas**. 2019. Disponível em: [https://cefd.ufes.br/sites/cefd.ufes.br/files/field/anexo/fundamentos\\_das\\_atividades\\_aquaticas.pdf](https://cefd.ufes.br/sites/cefd.ufes.br/files/field/anexo/fundamentos_das_atividades_aquaticas.pdf) Acesso em 03 julho 2021.
- Cientista investiga uso de cães para farejar câncer. **Universidade Federal De Goiás**. 2010. Disponível em: <https://petbio.icb.ufg.br/n/44508-cientista-investiga-uso-de-caes-para-farejar-cancer#:~:text=O%20c%C3%A2ncer%20de%20pulm%C3%A3o%20j%C3%A1,ligados%20%C3%A0%20presen%C3%A7a%20do%20c%C3%A2ncer.>
- COSTA, Juscierly Rodrigues Marques. **Utilização de cães como ferramenta alternativa para auxiliar nas buscas de cadáver em operações subaquáticas no estado de Mato Grosso**. *Revista Homem do Mato: Revista Científica de Estudo em Segurança Pública*, v. 16, n. 02, p.159-183, jan.-jun. 2016. Polícia Militar do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.
- CPDS/CMAS. **Manual do Mergulho Autônomo e Desportivo CPDS/CMAS**. 2002. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/12907182/manual-do-mergulho-autonomo-tempo-de-fundo>. Acesso 01 julho 2021.

DA SILVA, Danilo Pereira. **Canis familiaris: Aspectos da domesticação (Origem, Conceitos, Hipóteses)**. Brasília: Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: < [https://brasil.elpais.com/brasil/2017/12/12/ciencia/1513105468\\_374523.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/12/12/ciencia/1513105468_374523.html) >. Acesso em: 14 de março 2021

EHMANN, Rainer; BOEDEKER, Enole; FRIEDRICH, Uwe; SAGERT, Jutta; DIPPON, Jürgen; FRIEDEL Godehard; WALLEES, Thorsten. **Canine scent detection in the diagnosis of lung cancer: revisiting a puzzling phenomenon**. 2011. Disponível em: <https://erj.ersjournals.com/content/early/2011/08/05/09031936.00051711>. Acesso em 19 março 2021

ESPÍRITO SANTO, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual Técnico de Resgate com Cães**. 2014

EVENS, R. A., BARDSLEY, B., & C. MANCHAIAH, V. K. (2012). **Auditory Complaints in Scuba Divers: an Overview**. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 64(1), 71–78.

FERRARI, Márcio. **B.F. Skinner, o Cientista do Comportamento e do Aprendizado**. 2008. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1917/b-f-skinner-o-cientista-do-comportamento-e-do-aprendizado>. Acesso em 08 junho

FONTOURA, Marcelo Souza da Fontoura. **Acidentes de Mergulho, Efeitos diretos e Indiretos**. 2020. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enfermagem/acidentes-de-mergulho-efeitos-diretos-e-indiretos/67751#>. Acesso em 03 julho 2021

GANME, Gabriel. **Barotraumas**. 2002a. Disponível em: <https://www.brasilmergulho.com/barotraumas/>. Acesso em 02 julho 2021

GANME, Gabriel. **Narcolepsia pelo Nitrogênio**. 2002b. Disponível em: <https://www.brasilmergulho.com/narcolepsia-por-nitrogenio/>. Acesso em 02 julho 2021

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, Antônio Carlos. 2008. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas.

GOIÁS, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual Operacional de Bombeiros: Busca, resgate e Salvamento com Cães**. 2020. Disponível em: <https://www.bombeiros.ms.gov.br/caes-de-busca-e-resgate-do-corpo-de-bombeiros-de-mato-grosso-do-sul-embarcam-para-atuar-em-brumadinho/>. Acesso em 02 julho 2021.

JAHN, Tiago; SILVA, Sandro Gomes da; LIMA, Fábio Pereira de. **Viabilidade de implantação do serviço de cães na atividade de busca e resgate de cadáver submerso na área de atuação do 5º Subgrupos de bombeiros militar independente**. Academia de Bombeiros Militar do Mato Grosso do Sul, 2020.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LINS, Thainá. **Feridas: Tudo o que você precisa saber!** 2017. Disponível em: <https://sutura.com.br/feridas-tudo-o-que-voce-precisa-saber/> Acesso em 01 julho 2021.

LOB. **Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.** Lei Ordinária nº 10.230, de 23 de abril de 2015. Disponível em: <https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/Lei-de-Organiza%C3%A7%C3%A3o-B%C3%A1sica-do-CBMMA-2015.pdf>. Acesso em 02 julho 2021.

LOPES, Odoni Savegnago. **Proposta de uma diretriz de procedimento operacional padrão para operações de busca e resgate terrestre no CBMSC.** 2012. Monografia do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Florianópolis. 2012.

MALAR, JOÃO PEDRO. **Iniciativa treina cães para detectar câncer de mama pelo olfato.** O Estado de São Paulo. São Paulo. 30 out 2020. Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/ciencia/story/2004/09/040924\\_caesmla](https://www.bbc.com/portuguese/ciencia/story/2004/09/040924_caesmla). Acesso em 18 março 2021.

MATO GROSSO DO SUL. **Cão herói, Cão Amigo-Terapia com Cães.** Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso do Sul. 2014. Disponível em: <https://www.bombeiros.ms.gov.br/projeto-terapia-com-caes/>. Acesso em 13 julho 2021

MAYRINK, Clecio. **Tipos de Mergulho.** 2009. Disponível em: <https://www.brasilmergulho.com/tipos-de-mergulho/>. Acesso em 02 julho 2021.

Ministério da Justiça e Segurança Pública. **O Sinesp.** Disponível em: <https://www.novo.justica.gov.br/sua-seguranca-2/seguranca-publica/sinesp-1/o-sinesp-1/o-sinesp>. Acesso em 05 julho 2021.

MORENO, Saulo. **Mantrailing, uma técnica policial que é ‘boa pra cachorro’.** 2021 Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hhVOn01tqgEJ:https://www.agencia-abrasilia.df.gov.br/2021/04/11/mantrailing-uma-tecnica-policial-que-e-boa-para-cachorro/+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em 05 julho 2021.

NETO, Sérgio. **Técnicas de rastreamento em operações de busca e salvamento.** 2015. Disponível em: <http://blogdaescalada.com/tecnicas-de-rastreamento-em-operações-de-busca-e-salvamento/> Acesso em 05 julho 2021.

NEVES, Júlia Guimarães; KRUGUER, Veridiana de Lima Gomes; FRISON Maria Bragagnolo. **Ensaio sobre o Comportamento: Entre Ciência, Filosofia e Educação.** 2019.

NUGEO. **Bacias hidrográficas e climatologia no Maranhão / Universidade Estadual do Maranhão.** - São Luís, 2016. 165 p.

OLIVEIRA, Vilmar Dias, **Viabilidade da utilização de cães no apoio às perícias de incêndios realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, BRASÍLIA, DF, 2008.** 120 p. Trabalho de conclusão de curso de perito. Centro de Investigação e Prevenção de Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, 2008.

PARIZOTTO, Walter. **Busca e Resgate com cães**. 2017 Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/BUSCA-RESGATE-CÃES-Walter-Parizotto-ebook/dp/B06Y51L9BD>>. Acesso em 05 julho 2021.

PARIZOTTO, Walter. **A Arte de ensinar seu cachorro**. São Paulo: Delicatta, 2019. 144p.

PINTO, Marcelo Augusto de Oliveira; LIMA, Pedro Ivo Araújo. **Emprego de cães de resgate: proposta de implantação no Batalhão de Busca e Salvamento do Estado do Maranhão**. Curso de Formação de Oficiais-Bombeiro., Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

PIVA, Ismael Mateus. **A certificação dos cães de busca e resgate do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. 2011. 103 f. Monografia (Curso de Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

PORTAL COROADO. **Fumagalli e Hunter obtêm ótimo desempenho em Brumadinho**. 2019 Disponível em: <https://portalcoroado.com.br/home/2019/03/11/fumagalli-e-hunter-ja-apontaram-20-lugares-onde-haviam-vitimas-soterradas/>. Acesso em 15 julho 2021.

Projeto Cinoterapia. **Corpo de Bombeiros Militar do Tocantis**.2017. Disponível em: <https://bombeiros.to.gov.br/projetos-sociais/projeto-cinoterapia/#:~:text=A%20Cinoterapia%20ou%20Terapia%20Facilitada,a%20capacidade%20de%20curar%20doen%C3%A7as>. Acesso em 10 março 2021.

PRUDENTE, Bruno Dias. **O Mergulho de Resgate No 5º CRBM: Gerenciamento das Condições de Segurança após Imersão em Meio Líquido**. Goiânia -GO. 2016.

REBMANN, Andrew; DAVID, Edward; SORG, Marcella H. **Cadaverdog Handbook: Forensic Training and Tactics for the recovery of Human**. New York: CLC Press LLC, 2000.

RIES, Bruno Edgar. **Condicionamento respondente: Pavlov**. In: LA ROSA, Jorge de (Org.) **Psicologia e educação: o significado do aprender**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

ROSA, José Carlos. **Cães de Busca e Resgate do Corpo de Bombeiros de Mato Grosso do Sul embarcam para atuar em Brumadinho**. 2019.

SANTA CATARINA, Corpo de Bombeiros Militar. **Apostila do Curso de Formação de BM Cinotécnicos. Nível Básico**. CBMSC- Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.2019

SANTOS, Bruno Gonçalves dos. **O uso de cães como ferramenta potencializadora do trabalho de busca e resgate do Corpo de Bombeiros Militar**. Curso de Formação de Oficiais. Universidade Estadual do Maranhão, 2012.

SANTOS, Peter da Silva. **A importância da utilização de cães como ferramenta de auxílio na busca por cadáveres submersos: abordagem de Técnicas e Materiais para Viabilizar o Emprego dos Cães na Atividade de Busca de Cadáver em Operações Subaquáticas pelo CBMGO**. 2018.

SÃO PAULO, Corpo de Bombeiros Militar. **Manual de Operações de Mergulho**. 1 ed. Vol. 27. 2006. Disponível em: <https://www.bombeiros.com.br/imagens/manuais/manual-27.pdf>. Acesso em 1 julho 2021

SHIROMA, Victor Heidy. **A importância do uso de cães como ferramenta na busca de cadáveres humanos em água doce no Estado de Santa Catarina**. 2012. 59 f. Monografia - Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Centro de Ensino Bombeiro Militar, Florianópolis, 2012.

SILVA, Roberto Calabria Guimarães da. **Identificação do Nível do Estresse da Atividade de Mergulho Profundo, a partir da Percepção do Mergulhador**. Salvador- BA. 2017

SIQUEIRA, Tainá Paiva e NICÁCIO, Wenzel Sousa. **Proposta de implantação do uso de cães nas atividades de busca e resgate do Corpo de Bombeiros do Maranhão**. 2010. 97 f. Monografia (Bacharelado em Segurança Pública e do Trabalho). Universidade Estadual do Maranhão, Maranhão, 2010.

SOMERS, L. H. **History of diving: Selected events**. 2002.

SOBRASA. **Afogamento – Boletim epidemiológico no Brasil 2019**. Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático SOBRASA. 2018-22 - Disponível em: <http://www.sobrasa.org>. Acesso em 15 julho 2021

TUA SAÚDE. **O que é o barotrauma e como tratar**. 2021. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/barotrauma/>. Acesso em 05 julho

VIDAL, Vanderlei Vanderlino. **Cromatografia na perícia de incêndios: técnica para detecção de agentes acelerantes**. 2007. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Serviços Público) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, 2007.

WALCHER, Rodrigo. **Doenças e Agravos à Saúde Humana em Razão do Consumo da água não tratada**. 2019. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61271228/paper\\_agua120191119-16902-urx49e-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1626036413&Signature=P8E4MaQksATSTi-gXeR~ZGaih1dxnujTI50~vCesLQcA360u51hZM4~TTk9O7LYCz2Hcoq8vX4Epy1Q0jJZjwWjw2yEbxivGdgL1Aw7hHuD-U0qei8R9E5qjwDR~oa8H1jUcYiLIVxCfzA~YBegLKj95cviP~QfU38XTXtSxJDZ1BhYITWXdUzTImunToVklQhoWPpxtnHYT3ghxcMXV~T9T89lz8P1cX7PgjEKHpwt1lGTcjCPqP1J2oEfSoTsjKok0oHRQbk31jMfnXxw6Vn~0ZeJ~~gHC~XpJTpdSKcyIkPql6kFtW~YMtonQd9ZY3FJm9po4IpnRpmZlrHkVA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61271228/paper_agua120191119-16902-urx49e-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1626036413&Signature=P8E4MaQksATSTi-gXeR~ZGaih1dxnujTI50~vCesLQcA360u51hZM4~TTk9O7LYCz2Hcoq8vX4Epy1Q0jJZjwWjw2yEbxivGdgL1Aw7hHuD-U0qei8R9E5qjwDR~oa8H1jUcYiLIVxCfzA~YBegLKj95cviP~QfU38XTXtSxJDZ1BhYITWXdUzTImunToVklQhoWPpxtnHYT3ghxcMXV~T9T89lz8P1cX7PgjEKHpwt1lGTcjCPqP1J2oEfSoTsjKok0oHRQbk31jMfnXxw6Vn~0ZeJ~~gHC~XpJTpdSKcyIkPql6kFtW~YMtonQd9ZY3FJm9po4IpnRpmZlrHkVA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em 01 julho 2021.

WEBER, Marcelle Almeida. **Viabilidade da aplicação do método K-SAR em atividade de busca terrestre no Corpo de Bombeiros do Paraná**. Monografia do Curso de Formação de Oficiais. Corpo de Bombeiros Militar do Paraná, 2011.

ZADIK, Y. & DRUCKER, S. (2011), **Diving dentistry: a review of the dental implications of scuba diving**. *Australian Dental Journal*, 56: 265–271.

**APÊNDICES**

## **Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido utilizado durante a aplicação do questionário**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

#### **Sessão 1**

O presente questionário servirá como instrumento de coleta de dados para o Trabalho de Conclusão de Curso referente ao Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar 2021 da Cadete do terceiro ano CFO- BM **Priscilla Siqueira** Vilas Bôas.

Esse questionário permitirá avaliar a importância do uso de cães de busca e resgate como ferramenta potencializadora das buscas de cadáveres submersos em águas doces no estado do Maranhão.

Todos os dados serão utilizados unicamente para fins de pesquisa científica. Os dados solicitados serão utilizados para produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será resguardada através do não fornecimento da sua identidade.

A seguir, você será apresentado a perguntas referentes à pesquisa em questão acima mencionada. Caso se sinta esclarecido (a) sobre as informações da pesquisa e tenha interesse em participar, consinta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a seguir:

- Aceito participar da pesquisa
- NÃO tenho interesse em participar da pesquisa

## **Apêndice B – Questionário utilizado na pesquisa**

#### **Sessão 2**

### **ATIVIDADE DE BUSCA DE CADÁVERES SUBMERSOS EM ÁGUAS DOCES NO ESTADO DO MARANHÃO: Utilização de cães de busca e resgate.**

1) Você é mergulhador?

- Sim, fiz curso de mergulho;
- Sim, fiz apenas curso de nivelamento;
- Não fiz curso para atividade mencionada.

2) Em qual círculo você se encontra na corporação Bombeiro Militar do Estado do Maranhão?

- Praças;
- Praças especiais;
- Oficiais.

3) Você é mergulhador há quanto tempo do CBMMA?

- 0 a 5 anos;
- 6 a 11 anos;
- 12 a 17 anos;
- 18 a 23 anos;
- 24 ou mais.

4) Qual batalhão você pertence?

- BBMAR;
- ABMJM;
- 3° BBM- Imperatriz/MA;
- 4° BBM - Balsas/ MA;
- 5° BBM - Caxias/MA;
- 6° BBM- Bacabal/MA;
- 7 ° BBM - Timon/MA;
- 9° BBM - Estreito/MA;
- 10 ° BBM - Ribamar;
- 11° BBM - Itapecuru-Mirim/MA;
- 12° BBM- Açailândia -MA;
- 4ª CIBM - Barreirinhas;
- 5ª CIBM - Chapadinha;
- 13ª CIBM -Trizidela do Vale;
- 14ª CIBM - Carolina;
- 15ª CIBM - Codó;

5) Você acha a atividade de mergulho perigosa?

- Sim;
- Não.

6) Já sofreu consequências e/ou doenças da atividade de mergulho? Selecione-a(s) abaixo:

- Barotrauma pulmonar (lesão pulmonar);
- Barotrauma da máscara (aperto da máscara);
- Barotrauma dos ouvidos (aperto do ouvido);
- Barotrauma do seio nasal (aperto do seio nasal);
- Barotrauma dental (aperto do dente);
- Barotrauma ocular (aperto ocular);
- Afogamento;
- Mordidas e picadas da vida marinha;
- Cortes e hematomas;
- Nunca tive consequências e/ou doenças relacionadas à atividade de mergulho.

7) Já teve alguma experiência de mergulho na busca de cadáver em regiões de água doce no Estado do Maranhão?

- Sim;
- Nunca tive essa experiência!

### **Sessão 3**

#### **PARA MERGULHADORES COM ALGUMA EXPERIÊNCIA EM AMBIENTES DE ÁGUA DOCE**

8) Para o início das atividades de busca do cadáver na região, precisou de auxílio externo (populares, moradores...)?

- Sim;
- Não.

9) Qual/Quais foram as dificuldades durante a atividade?

- A turbidez das águas dos rios (não cristalina);
- Grande área de busca;
- Mordidas e picadas da vida marinha;
- Objetos ou vegetação no fundo do rio;
- Dificuldade de reabastecimento do cilindro.

10) Quanto tempo, em média, demorou para resgatar o cadáver?

- 0 a 12h;
- 12h a 24h;
- 24h a 48h;
- 48h a 72h;
- 72h ou mais;
- O cadáver não foi encontrado.

11) Você sabia que os cães são capazes de farejar o cheiro de cadáver diluído na água e apontar a área possível onde o corpo está submerso, diminuindo a área de busca da equipe de mergulho?

- Sim, sabia;
- Sim e acho interessante;
- Não, mas achei interessante;
- Não sabia.

12) Você acredita que a presença de um cão treinado para esse tipo de resgate pode auxiliar os mergulhadores, diminuindo os riscos a que são submetidos?

- Sim;
- Não.

13) Você consideraria importante o cão como ferramenta potencializadora na busca de cadáveres, auxiliando os mergulhadores no resgate como resposta à sociedade?

- Sim;
- Não.

### Apêndice C – Declaração de originalidade

1. Eu, Aspirante do CFO – BM, Priscilla Siqueira Vilas Boas declaro para todos os fins que meu trabalho de fim de curso intitulado “Atividade de Busca de Cadáveres Submersos em Águas Doces no Estado do Maranhão: a importância da utilização de cães de busca e resgate” é um documento original elaborado e produzido por mim.

#### Dados do Orientador:

Nome/Grau/Hierarquia: Capitão QOCBM

Filiação/Instituição: Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão - CBMMA

E-mail: resgate095@gmail.com

Telefones: (98) 98831-2749

 Priscilla Siqueira Vilas Boas  
ASP OF BM  
MATRÍCULA 00673423-00

---

DISCENTE PRISCILLA SIQUEIRA VILAS BOAS  
CPF: 084.573.996-40

**ANEXOS**

## Anexo A - Documentos dos Batalhões

### Imperatriz (3º BBM)



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
3º BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR

OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO ATENDIDAS PELO 3º BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR EM IMPERATRIZ E REGIÃO DE 2017 A 2021 (ATÉ MAIO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	-	-	-	-	-	-	02	01	01	-	-	-	04
2018	-	-	-	-	-	03	01	03	02	-	01	-	10
2019	-	-	-	-	-	-	01	04	04	01	-	-	10
2020	01	-	-	01	-	02	-	01	01	-	01	01	08
2021	01	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	02	02	-	01	-	05	04	09	08	01	02	01	35

FONTE: LIVRO DO CHEFE DE SOCORRO/SIGO/SINESP-MA

OBS: Meses em vermelho corresponde ao período de veraneio em Imperatriz.

DEPARTAMENTO DE CAPACITAÇÃO DO 3ºBBM  
SEÇÃO DE OPERAÇÕES

### Balsas (4º BBM)

**ESTADO DO MARANHÃO**  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
4º BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR

OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELO 4º BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR EM BALSAS E REGIÃO DE 2017 A 2021 (ATÉ JULHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	-	-	-	-	-	-	02	03	-	-	-	-	05
2018	01	-	-	-	-	-	03	-	-	-	-	01	05
2019	-	-	-	-	-	01	01	01	02	-	-	-	05
2020	-	-	-	-	-	01	01	-	-	-	-	-	02
2021	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01
<b>TOTAL</b>													

FONTE: 1º CIA do 4º BBM

SEÇÃO DE OPERAÇÕES

## Caxias (5° BBM)



ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
5º BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR  
Av. Pirajá, S/N, KM 550 - Pirajá/DNER, Caxias - MA. CNPJ 09.210.082.0001-73  
Cep.: 65608-420, Fone: (99) 3521-4400  
[5bbmcaxias@gmail.com](mailto:5bbmcaxias@gmail.com)



OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELO 5º BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR EM CAXIAS E  
REGIÃO DE 2019 A 2021 (ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2018	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2019	0	2	0	0	1	2	0	1	0	2	1	0	09
2020	1	0	1	2	2	1	1	0	0	1	0	1	10
2021	2	0	2	1	2	1	--	--	--	--	--	--	08
<b>TOTAL</b>													28

FONTE: SINESP.

ESDRAS EVANGELISTA MAIA SANTOS – 1º TEN QOCBM  
SEÇÃO DE OPERAÇÕES DO 5ºBBM

## Bacabal (6° BBM)

ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
6º BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR

OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELO 6º BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR EM BACABAL - MA  
E REGIÃO DE 2017 A 2021 (ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2019	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
2020	0	1	5	1	0	3	3	0	0	1	0	0	14
2021	1	0	0	0	0	0	--	--	--	--	--	--	1
<b>TOTAL</b>	1	1	6	2	0	4	4	0	0	1	0	0	19

FONTE: SEÇÃO DE OPERAÇÕES DO 6ºBBM, 2021.

SEÇÃO DE OPERAÇÕES

## Timon (7° BBM)

**ESTADO DO MARANHÃO**  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
**7° BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR**

OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELO 7° BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR EM TIMON E  
REGIÃO DE 2017 A 2021 (ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	0	0	0	1	1	2	1	0	3	1	0	0	9
2018	1	0	1	0	0	1	0	0	3	3	0	0	9
2019	1	2	1	1	3	0	0	0	2	0	1	0	11
2020	0	0	1	2	0	1	5	1	11	1	0	0	22
2021	1	0	3	2	0	4	--	--	--	--	--	--	10
<b>TOTAL</b>													61

FONTE: SEÇÃO DE OPERAÇÕES DO 7°BBM, 2021.

SEÇÃO DE OPERAÇÕES

## Estreito (9° BBM)



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA**  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
**9° BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR**



OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELO 9° BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR EM ESTREITO E  
REGIÃO DE 2017 A 2021 (ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3
2019	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
2020	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	3	8
2021	0	0	0	0	2	2	--	--	--	--	--	--	4
<b>TOTAL</b>													17

FONTE: SEÇÃO DE OPERAÇÕES DO 9°BBM, 2021.

SEÇÃO DE OPERAÇÕES

## Itapecuru (11° BBM)

**ESTADO DO MARANHÃO**  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
**11° BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR**

OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELO 11° BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR EM ITAPECURU  
 E REGIÃO DE 2017 A 2021 (ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017								0	0	0	0	1	1
2018	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
2019	0	0	0	2	0	2	2	1	0	0	2	2	11
2020	0	2	0	1	2	1	1	0	1	1	1	1	11
2021	0	1	1	0	0	1	--	--	--	--	--	--	3
<b>TOTAL</b>													28

FORNTE: SEÇÃO DE OPERAÇÕES DO 11°BBM, 2021.

## SEÇÃO DE OPERAÇÕES

## Açailândia (12° BBM)

**ESTADO DO MARANHÃO**  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
**12° BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR**

OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELO 12° BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR EM AÇAILÂNDIA  
 E REGIÃO DE 2017 A 2021 (ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2018	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2019	00	00	00	01	00	00	00	00	01	00	00	01	03
2020	00	00	00	01	01	00	01	01	00	00	00	00	04
2021	00	00	00	00	01	00	--	-	-	-	-	-	01
<b>TOTAL</b>	00	00	00	02	02	00	01	01	01	00	00	01	08

FORNTE: SEÇÃO ADMINISTRATIVA DO 12°BBM, 2021.

## Anexo B - Documentos das Companhias Independentes

### Barreirinhas (4ª CIBM)

**ESTADO DO MARANHÃO  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
4ª COMPANHIA INDEPENDENTE DE BOMBEIROS MILITAR**

OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELA 4ª COMPANHIA INDEPENDENTE DE BOMBEIROS MILITAR  
DE BARREIRINHAS E REGIÃO DE 2017 A 2021 (ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	4
2018	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4
2019	0	2	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	7
2020	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	1	3	9
2021	0	0	1	1	1	0	--	--	--	--	--	--	3
<b>TOTAL</b>													27

FONTE: SEÇÃO DE OPERAÇÕES DO 4ª CIBM, 2021.

SEÇÃO DE OPERAÇÕES

### Chapadinha (5ª CIBM)



**ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
COMANDO OPERACIONAL – ÁREA II  
5ª COMPANHIA INDEPENDENTE DE BOMBEIROS MILITAR**  
RODOVIA BR 222, KM 0, S/Nº, BOA VISTA, CHAPADINHA-MA, CEP: 65.500-000  
FONE: (98) 98115-1126/; E-mail: 5cibm@cbm.gov.ma.br



OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELA 5ª CIBM NOS 14 MUNICÍPIOS DE SUA JURISDIÇÃO DE  
2017 A 2021 (ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2018	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
2019	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
2020	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3
2021	0	0	0	1	1	0	--	--	--	--	--	--	2
<b>TOTAL</b>													11

FONTE: SEÇÃO DE OPERAÇÕES DA 5ª CIBM, 2021.

**OBS: A 5ª Companhia Independente de Bombeiros Militar foi implantada em 29 de março de 2017. Os registros de ocorrências de afogamentos dos anos de 2017 e 2018 foram atendidos pelo 11º Batalhão de Bombeiros Militar.**

## Trizidela do Vale (13ª CIBM)



ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
**13ª COMPANHIA INDEPENDENTE DE BOMBEIROS MILITAR**  
End.: Av. Deputado Carlos Melo nº 1070 – Aeroporto – Contato: 98437-3267 Whatsapp



OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELA 13ª CIBMMA EM TRIZIDELA DO VALE-MA DE 2017 A 2021  
(ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
2018	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6
2019	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	5
2020	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	4
2021	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>23</b>

FONTE: SEÇÃO DE OPERAÇÕES DA 13ª CIBMMA, 2021.

SEÇÃO DE OPERAÇÕES

## Carolina (14ª CIBM)

ESTADO DO MARANHÃO  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
**14ª COMPANHIA INDEPENDENTE DE BOMBEIROS MILITAR**

OCORRÊNCIAS DE AFOGAMENTO (MORTE) ATENDIDAS PELO 14ª CIBM EM CAROLINA-MA E REGIÃO DE 2017 A 2021  
(ATÉ JUNHO/2021)

ANO	AFOGAMENTOS												TOTAL ANUAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
2017								0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	01
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	05
2021	0	1	0	0	0	0	--	--	--	--	--	--	01
<b>TOTAL</b>													07

FONTE: SEÇÃO DE OPERAÇÕES DO 14ª CIBM, 2021.

SEÇÃO DE OPERAÇÕES

