

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

MARCOS ADRIANO SOEIRO CASTRO

**ANÁLISE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO DE UMA GRATIFICAÇÃO DE
COMPENSAÇÃO ORGÂNICA NA ATIVIDADE DE MERGULHO DO CORPO DE
BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO**

SÃO LUIS
2019

MARCOS ADRIANO SOEIRO CASTRO

**ANALISE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO DE UMA GRATIFICAÇÃO DE
COMPENSAÇÃO ORGÂNICA NA ATIVIDADE DE MERGULHO DO CORPO DE
BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficial Bombeiro Militar da Universidade Estadual do Maranhão para o grau de Bacharel em Segurança Pública e Segurança do Trabalho.

Orientador: 1º Tenente QOCBM Yury Ribeiro Calisto

SÃO LUIS
2019

Castro, Marcos Adriano Soeiro.

Análise sobre a importância da criação de uma gratificação de compensação orgânica na atividade de mergulho do corpo de bombeiros militar do Maranhão/ Marcos Adriano Soeiro Castro - São Luis, 2019.

65 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Formação de Oficial Bombeiro Militar, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

Orientador: 1º Ten QOCBM Yury Ribeiro Calisto

1. Atividade de mergulho. 2. Compensação Orgânica. 3. Ambiente hiperbarico. I. Título.

CDU: 355.644(812.1)

MARCOS ADRIANO SOEIRO CASTRO

**ANÁLISE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO DE UMA GRATIFICAÇÃO DE
COMPENSAÇÃO ORGÂNICA NA ATIVIDADE DE MERGULHO DO CORPO DE
BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficial Bombeiro Militar da Universidade Estadual do Maranhão para o grau de Bacharel em Segurança Pública e Segurança do Trabalho.

Aprovado em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

1º Tenente QOCBM Yury Ribeiro Calisto (Orientador)
Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão

Maj QOCBM José de Ribamar Mendes Lisboa
Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão

Profº. Dr. Mauro Sergio Silva Pinto
Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Ao meu bom Deus que sempre foi e será meu alicerce, sustentando-me nos momentos de maior dificuldade nesta caminhada até aqui, levantando-me a cada caída e mantendo-me de pé para levar sua palavra com fé.

Aos meus amados pais, Célia e Castro, por estarem sempre ao meu lado, mesmo nos momentos de teimosia, por não medirem esforços em me disponibilizar os recursos necessários para que eu pudesse estudar, por todo amor e carinho incondicional, que me proporcionam nessa caminhada árdua.

Ao meu irmão e amigo, Fernando, por me apoiar e orientar-me na tomada de minhas decisões, por fazer bem feito o papel de irmão mais velho, e muitas vezes de pai.

Aos meus queridos Avós, Marina e Soeiro (in memoriam), por terem me dado todo amor, carinho e sabedoria que levarei para sempre em minha vida.

À minha bela namorada, Ana Cláudia, pela paciência e dedicação que teve durante todo esse tempo ao meu lado, cuidando de mim nos momentos de aflição e levantando minha cabeça quando frente aos problemas eu teimava em baixar

Ao meu orientador, o 1º Tenente QOCBM Calisto, que mesmo com os entraves da rotina puxada de oficial do CBMMA, sempre buscou auxiliar-me neste momento de tensão, demonstrando atenção e dedicação, na transmissão do conhecimento, durante a elaboração deste trabalho.

À coordenação do CFO-BM, em nome do Cel. Leandro, Comandante da ABMJM, e ao Profº. Dr. Mauro, frente à UEMA, que em parceria, contribuíram para a formação da décima primeira turma de oficiais do CBMMA.

A todos meus amigos da Turma Dr. Jefferson Portela, que superaram juntos os momentos de aflição, tensão e cansaço físico, sem deixar os companheiros para trás.

RESUMO

O presente trabalho faz uma análise sobre a importância da criação de uma gratificação de compensação orgânica na atividade de mergulho do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA), com o intuito de subsidiar, através de pesquisa exploratória, do tipo bibliográfica em especial, publicações que abordam o assunto, como manuais, artigos, monografias e outros disponíveis na internet. Está baseada em procedimentos teóricos, com a utilização de métodos dedutivos, com vistas a alcançar uma proposta que efetive o intento supracitado. No transcorrer do desenvolvimento deste trabalho é apresentada a evolução histórica da atividade de mergulho no mundo, no Brasil e no Maranhão. Ademais, os efeitos diretos e indiretos que a atividade provoca no organismo dos bombeiros militares mergulhadores, devido à insalubridade do ambiente hiperbárico, bem como os atos governamentais criados pelo Governo Federal e por alguns Estados da Federação para regulamentar as atividades subaquáticas que visam à gratificação desses profissionais pelas atividades desempenhadas. Por fim, na conclusão deste trabalho, após um apanhado geral das legislações vigentes na esfera Federal e Estadual e posterior análise do referido compêndio, foi possível constatar que é viável a criação de uma compensação orgânica aos mergulhadores do corpo de bombeiros militar do Maranhão que desempenham a atividade subaquática.

Palavras-chave: Atividade de mergulho. Compensação orgânica. Ambiente hiperbarico.

ABSTRACT

The present work analyzes the importance of creating a compensation of organic compensation in the diving activity of the Military Fire Brigade of Maranhão (CBMMA), with the purpose of subsidizing, through exploratory research, the bibliographic type in particular, publications which cover the subject, such as manuals, articles, monographs and others available on the internet. It is based on theoretical procedures, with the use of deductive methods, with a view to reaching a proposal that will effect the aforementioned intent. In the course of the development of this work the historical evolution of the diving activity in the world, in Brazil and Maranhão, is presented. In addition, the direct and indirect effects that the activity causes in the body of the military firemen divers, due to the insalubrity of the hyperbaric environment, as well as the governmental acts created by the Federal Government and by some States of the Federation to regulate the underwater activities that aim at the gratification of these the activities performed. Finally, in the conclusion of this work, after an overview of the legislation in force at the Federal and State levels and subsequent analysis of this compendium, it was possible to verify that it is feasible to create an organic compensation for the divers of the military fire brigade of Maranhão that play the underwater activity.

Keywords: Diving activity. Organic Compensation. Hyperbaric environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Utilização do escafandro após a sua invenção.....	20
Figura 2	- Desenho do sino de mergulho	20
Figura 3	- Jacques Yves Cousteau – o inventor do Aqualung.....	21
Figura 4	Equipamentos de mergulho de Segurança Pública.....	23
Figura 5	- Ilustração de subida gradual á superfície	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Efeitos de pressão no organismo	30
Quadro 2	- Adicional de compensação orgânica	50
Quadro 3	- Adicional de compensação orgânica de Rondônia	51

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

a.C – Antes de Cristo

ATA – Atmosfera Absoluta

BBMar – Batalhão de Bombeiros Marítimos

Cb – Cabo

CBMMA – Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão

CBPMESP – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

CBMGO – Corpo de Bombeiro Militar de Goiás

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CMAut – Curso de Mergulhador Autônomo

CO₂ – Gás Carbônico

DD – Doença Descompressiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – Embolia Traumática pelo Ar

Kgf. – Quilo grama força

N₂ – Nitrogênio

NR – Norma Regulamentadora

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
2.1	GERAL	16
2.2	ESPECÍFICOS	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	A EVOLUÇÃO HISTORICA DA ATIVIDADE DE MERGULHO	17
3.1.1	Atividade de Mergulho	17
3.1.1.1	Mergulho Militar e de Segurança Pública	18
3,1.2	A prática de mergulho no mundo.....	18
3.1.2.1	Equipamentos de Mergulho de Segurança Pública.....	22
3.1.3	A atividade de mergulho no Brasil	23
3.1.4	A atividade de mergulho no Maranhão	24
3.2	EFEITOS FISIOLÓGICOS ORGÂNICOS OS QUAIS OS MERGULHADORES ESTÃO EXPOSTOS NO AMBIENTE HIPERBARICO	26
3.2.1	As leis que regem a física dos fluídos.....	28
3.2.2	Acidentes de mergulho – efeitos da pressão no organismo.....	29
3.2.2.1	Barotraumas	31
3.2.2.2	Barotraumas de ouvido médio	31
3.2.2.3	Barotraumas de ouvido externo	32
3.2.2.4	Barotraumas dos seios da face.....	33
3.2.2.5	Barotrauma pulmonar.....	33
3.2.2.6	Barotrauma total.....	34
3.2.2.7	Barotrauma facial ou de máscara.....	35
3.2.2.8	Barotrauma de roupa.....	35
3.2.2.9	Barotrauma dental.....	36
3.2.2.10	Embolia traumática pelo ar.....	36
3.2.2.11	Narcolese pelo nitrogênio	37
3.2.2.12	Intoxicação por oxigênio	38
3.2.2.13	Intoxicação pelo gás carbônico	38

3.2.2.14	Intoxicação por outros gases	39
3.2.2.15	Intoxicação pelo monóxido de carbono	40
3.3.2.16	Intoxicação pelo gás sulfídrico	40
3.3.2.17	Apagamento	40
3.3.2.18	Doença descompressiva	41
3.2.3	Acidentes de mergulho não relacionada à pressão	42
3.2.3.1	Hipotermia	42
3.2.3.2	Afogamento	43
3.2.3.3	Hidrocussão	43
3.2.3.4	Contaminação por águas poluídas	43
3.2.3.5	Visibilidade	44
3.2.3.6	Acidentes com animais	45
3.3	ADICIONAL DE INSALUBRIDADE: ATIVIDADE INSALUBRE E INSALUBRIDADE	45
4	METODOLOGIA	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
	REFERÊNCIAS.....	60

1 INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA) tem como missão institucional o lema: “vidas alheias e riquezas salvar” (MARANHÃO, 2019). Missão essa que é exercida nas esferas Federal e Estadual com atuação em diversas áreas, entre elas: o salvamento terrestre; atendimento pré-hospitalar (APH); salvamento em altura; combate a incêndio urbano e florestal e salvamento aquático, atividades desempenhadas pelos militares da corporação em todo território do Estado do Maranhão.

A atividade de mergulho, realizada pelos bombeiros militares mergulhadores, está inserida na área de salvamento aquático, tendo como batalhão especializado por essa missão, o Batalhão de Bombeiros Marítimos (Bbmar) que prima pelo aperfeiçoamento técnico e operacional na prestação de serviços de qualidade, conquistando o respeito, credibilidade e propiciando os serviços com excelência para a sociedade maranhense.

O mergulho de busca e resgate é realizado por militares especializados que possuem o curso de mergulhador autônomo (CMaut), diferentemente de outras atividades como o APH, que pode ser feito tanto pelo serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU), ou seja, por socorristas civis, como pelos bombeiros civis. Tal competência dá-se pelo alto grau de risco de sua execução, sendo incumbida tal responsabilidade para as Forças Armadas e forças auxiliares - à Marinha e pelo Corpo de Bombeiros Militares, respectivamente. No entanto, pela imensidão da bacia hidrográfica brasileira, tal atividade de mergulho fica a cargo dos Corpos de Bombeiros Militares de cada Estado da Federação.

Para as operações de mergulho, é valoroso o reconhecimento do empenho dessa corporação, com cumprimento dos encargos e tendo compromisso junto à sociedade. Essa notoriedade, pôde ser observada no ano de 1996, quando foram formados os primeiros mergulhadores do Maranhão pelos Bombeiros militares mergulhadores da capital Brasília, sendo um marco histórico para o CBMMA, que a partir daí passou a desempenhar com maestria as ações de prevenções nas praias maranhenses e as buscas e resgates de bens.

O mergulho profissional apresenta inúmeros perigos ao mergulhador por se tratar de um espaço totalmente diferente da atmosfera terrestre, demandando técnicas, conhecimentos e cuidados específicos nesse ambiente hiperbárico. E para

a Organização Internacional do Trabalho (OIT), frequenta a lista das atividades profissionais mais perigosas do mundo, sendo importante o entendimento dos riscos inerentes a que os mergulhadores ficam expostos. Além disso, essa operação de mergulho é considerada por muitos como a segunda mais perigosa do mundo, perdendo somente para quem trabalha no espaço, os astronautas (MUNDO DO MERGULHO, 2013). Esses mergulhadores possuem extrema dedicação e coragem, arriscando suas vidas de tal forma no ambiente aquático para bem servir ao próximo.

A relevância das operações militares de mergulho dá-se no tocante as praias, balneários e rios, que envolvem a população maranhense e os turistas, conter um grande potencial de risco, onde caso sejam solicitados os mergulhadores, realizarão sua missão na recuperação de bens e na busca e resgate de cadáveres.

Como proposta desse trabalho, procurou-se analisar formas de estimular a criação de uma ferramenta que possa auxiliar o mergulhador fornecendo bases para seu melhor desempenho. Tal estudo visa ainda enaltecer e dar a esses militares as condições e bases para que continuem a realizar este excelente trabalho para a instituição em prol da população maranhense.

Para isso, o texto foi estruturado em três tópicos. O primeiro corresponde à evolução histórica da atividade de mergulho, tratando-se da sua origem e seus tipos e características, como evoluiu no decorrer dos séculos, como se desenvolveu no mundo, como iniciou no Brasil e no Estado do Maranhão.

No segundo tópico, foi realizado um estudo teórico, buscando-se, no pensamento de diversos autores, com experiência em atividades hiperbáricas, analisar sobre a relevância dos seus efeitos direto e indireto no organismo do mergulhador, da necessidade do conhecimento das técnicas e teorias para o desempenho das operações de mergulho com segurança pelo bombeiro militar mergulhador, evitando os acidentes característicos.

E como último tópico, foi realizado uma pesquisa bibliográfica em legislações vigentes na União e nos Estados membros, que visam assegurar uma compensação orgânica na atividade de mergulho pelos mergulhadores militares, com o pagamento de um adicional de insalubridade pelos riscos que as operações apresentam, por se tratar de ambientes completamente insalubres, perigosos e danosos a vida do mergulhador.

Por fim, têm-se as considerações finais sobre o assunto em tela, uma

posição sobre todo decurso, buscando-se mostrar que a funcionalidade dos meios de pesquisas e os aspectos relevantes traçados em busca da aceitação dos objetivos do tema deste trabalho.

2 OBJETIVOS

Perante a proposta de análise do tema, o presente trabalho possui o objetivo geral e os objetivos específicos, a saber:

2.1 OBJETIVO GERAL

Mostrar a viabilidade de uma proposta de criação de uma gratificação de compensação orgânica para atividade de mergulho prestada pelos militares mergulhadores do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descrever a evolução histórica da atividade de mergulho no Mundo, Brasil e no Maranhão;

Esclarecer os efeitos fisiológicos, nos quais os mergulhadores estão expostos em ambientes hiperbáricos;

Comprovar por meio de legislação, na esfera Federal e Estadual, subsídio legal que sustente uma proposta de criação de uma gratificação de compensação orgânica.

3 REFERENCIALTEÓRICO

Serão apresentados e esclarecidos os aspectos relevantes sobre a realização de mergulho autônomo no CBMMA, a fim de elucidar de maneira integral o conhecimento disponível que se trata sobre a insalubridade na atividade hiperbárica.

3.1 A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA ATIVIDADE DE MERGULHO

3.1.1 Atividade de mergulho

No que afirma Ferreira (1987, p. 119), tem-se que o mergulho “é o ato de penetrar na água permanecendo debaixo da superfície exterior”. Conforme sua obra, ele relata ainda sobre vários tipos de mergulho. Por mergulho autônomo ele diz que: “é aquele em que o mergulhador emprega aparelho de respiração não ligado à superfície, pois o próprio aparelho contém sua carga de ar ou mistura respirável”.

Para Costa (2002), o mergulho pode ser dividido em duas modalidades: o mergulho livre e o mergulho autônomo, em que “O primeiro contempla o mergulho mais ‘natural’, realizado apenas prendendo a respiração”. Este pode ainda ser subdividido em mergulho de Apneia e o de Snorkeling. O segundo “é aquele que faz uso de equipamentos que permitem a respiração embaixo d’água de forma autônoma (por isso o nome)”.

O mergulho livre, que é realizado sem o auxílio de equipamentos de respiração subaquático, exige uma excelente preparação física do mergulhador, que nesse caso reflete em um bom funcionamento da capacidade pulmonar (OKUMA, 2002). O mergulho autônomo por ser realizado com uso de equipamento de respiração, garante maior tempo submerso na água para o mergulhador. Segundo Pedrini (2008), com base em manuais de mergulho, o mergulho autônomo está limitado a uma profundidade de 40 metros, pois a partir daí, o mergulhador sofre efeitos da narcose de certos gases, como o nitrogênio,

uma vez que o uso do ar comprimido tem sua composição aproximada de: 21% de oxigênio e 79 de nitrogênio.

3.1.1.1 Mergulho Militar e de Segurança Pública

Segundo Lorenzetto (2011, p. 30-31), ele explica que o mergulho militar “é um tipo de mergulho realizado para atender metas e objetivos para as forças armadas. Os treinamentos são diferenciados, adequados às necessidades militares”, e no que tange o mergulho de segurança pública, é uma terminologia que vem sendo amplamente utilizada em vários Corpos de Bombeiros Militares da federação brasileira.

De acordo com o Professional Association of Diving Instructors (2006 apud Lorenzetto, 2011, p. 31) “mergulhador de segurança pública é um termo genérico para os profissionais que trabalham nas atividades de auxílio à comunidade, relacionadas a crimes, acidentes e outras emergências”. Essa maneira de mergulhar compete aos mergulhadores que integram os quadros das instituições públicas, onde se pode citar os Corpos de Bombeiros e as Polícias Militares.

3.1.2 A prática de mergulho no mundo

A prática de mergulho é feita por meio de uma técnica primitiva que consiste em prender a respiração e mergulhar. Essa prática já era feita desde os tempos da antiguidade, em locais com baixo nível de profundidade e na busca por riquezas encontradas no fundo do mar ou até mesmo alimentos.

Como afirma o Corpo de Bombeiros Militar de Goiás, a curiosidade do homem em explorar a rica e desconhecida imensidão dos mares em busca de alimentos e/ou objetos perdidos, levou-o a submergir-se na água apenas com o ar disponível nos pulmões. Dessa forma, deu-se início ao mergulho livre, em que, sem equipamentos respiratórios, permanecia-se por determinado tempo submerso no meio líquido.

Por volta de 4000 a.C., na Coréia e no Japão esse processo já era feito, onde havia especialistas que coletavam conchas e esponjas na busca por registros e detalhe sobre o fundo do mar. Nesse tempo, existia a prática de mergulho “Hae-Nyu”, praticada, inclusive na atualidade (OKUMA, 2002).

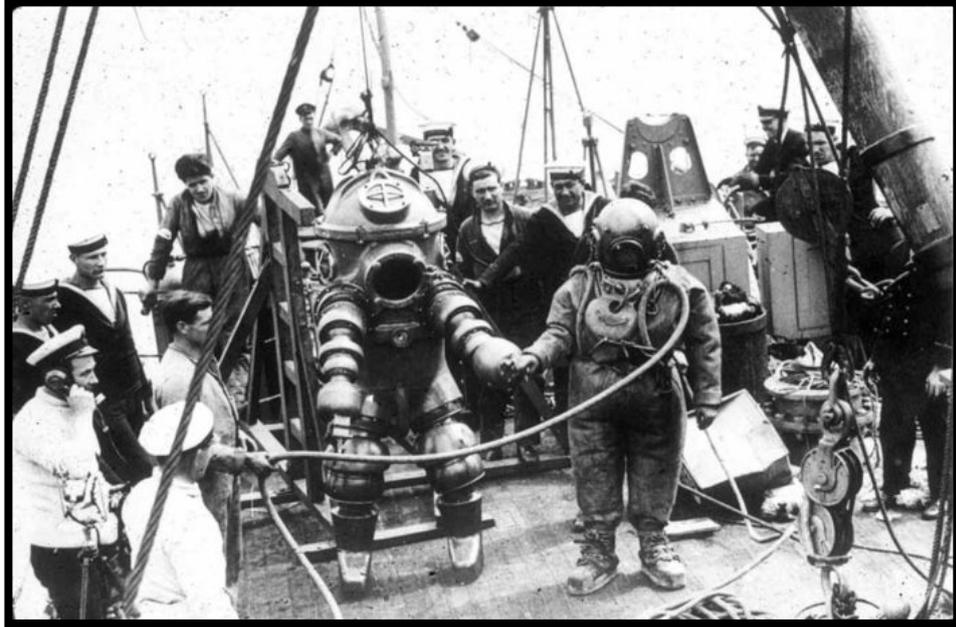
No período das principais guerras, por muito tempo, o mergulho foi um recurso praticado por mergulhadores com finalidade de atividades militares. Essa prática era feita no resgate de embarcações que naufragavam e ao cortar as cordas existentes nas âncoras. Tinha também por finalidade, perfurar os barcos inimigos e entrar em suas terras.

No entanto, não existiam equipamentos específicos naquele tempo, exigindo assim, um processo de criatividade para que a prática do mergulho continuasse a ser feita. O desenvolvimento de equipamentos apropriados surgiu a partir da época de Alexandre, o Grande, período em que foi criado um recipiente em formato de sino, que facilitava a respiração do mergulhador embaixo d'água. Segundo Pedrini (2008), esse equipamento foi evoluindo com o passar do tempo para o formato de tubos, hoje conhecido como *Snorkel*, utilizados nas ações de guerra, tendo por finalidade surpreender o inimigo.

Em meados do ano de 1500, o primeiro protótipo de equipamento apropriado para a prática de mergulho foi desenvolvido por Leonardo Da Vinci. Esse protótipo combinava o controle de ar do mergulhador a partir da sua flutuação. Não existem relatos históricos que comprovem que esse equipamento foi utilizado. No entanto, anos após o seu desenvolvimento trouxeram o aperfeiçoamento dos chamados “sinos” de mergulho, até ser devidamente patenteado no século XVII pelo astrônomo Edmundo Hally (ORAMS, 2009). A eficiência foi considerada tão grande que os estudiosos começaram a aprofundar os estudos como forma de buscar maneiras ainda mais eficientes do que os recursos da época, que pudessem tornar o mergulho mais prático e seguro, configurando-se também como uma das formas de enviar ar para o mergulhador com maior facilidade.

No ano de 1819, o chamado escafandro - roupa fechada utilizada para a finalidade de mergulho foi criada por Augustos Siebe. Anos mais tarde, o SCUBA (*Self-Contained Underwater Breathing Apparatus*), equipamento que ainda não contava com um Sistema de suprimento de ar por meio de alta pressão.

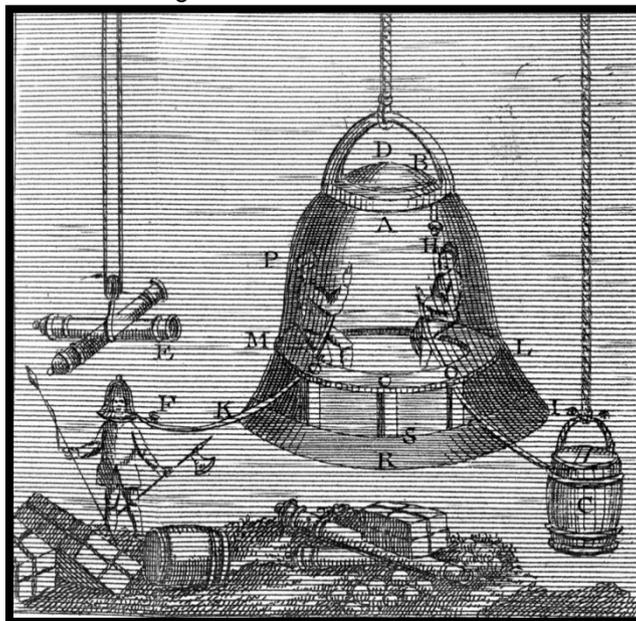
Figura 1 – Utilização do escafandro após a sua invenção



Fonte: Site – Brasil Mergulho. Disponível em: <https://www.brasilmergulho.com/o-nascimento-do-mergulho-autonomo/> Acesso em 28/04/2019.

No entanto, a sua eficiência não foi compreendida como apropriada, pois muitos casos fatais foram registrados devido a problemas com a sua descompressão (OKUMA, 2002). A figura abaixo apresenta um desenho sobre o formato de um sino de mergulho, no tempo de sua criação.

Figura 2 – Desenho do Sino de mergulho



Fonte – Site: Evidive. Disponível em: <https://www.evidive.com.br/blog/historia-do-mergulho> Acesso em: 22/04/2019.

Peregrino (2007) orienta que, após anos de estudo, o fisiologista J.S. Haidame procurou estudar a prática de mergulhadores criando tabelas específicas de descompressão, determinando ações específicas como paradas por um tempo determinado, a fim de evitar problemas com a descompressão. Essas tabelas foram aperfeiçoadas com o passar dos anos e são utilizadas até a atualidade como um recurso muito importante em ações de mergulho com maior profundidade.

A partir da criação das câmaras de descompressão, muitas mortes foram evitadas com práticas inapropriadas de mergulho, de maneira a permitir que o homem conhecesse cada vez mais o mundo subaquático. Na década de 1940 em diante, o chamado *Aqualung* (pulmão aquático), equipamento com cilindros de ar de alta pressão e seu regulador foram criados, como recursos inovadores para a prática de mergulho na época. O equipamento foi criado pelos franceses Jacques Yves Cousteau e Emile Gagnan, tornando-se uma inovação na área de mergulho. O equipamento foi passando por modificações e aperfeiçoamento ao longo dos anos, sendo comercializado em todo o mundo (PEDRINI, 2008). A figura 3 apresenta o criador do *Aqualung* utilizando o equipamento na década de 1940.

Figura 3 – Jacques Yves Cousteau – O inventor do *Aqualung*



Fonte – Site: Evidive. Disponível em: <https://www.evidive.com.br/blog/historia-do-mergulho>
Acesso em: 22/04/2019.

Atualmente, o SCUBA com o *Aqualung* é o equipamento utilizado pelo mergulhador autônomo que necessita do processo de suprimento de ar. Já o Snorkel é utilizado como equipamento de mergulho livre. Existem na atualidade dez locais apropriados em todo o mundo para a prática de mergulho (PEREGRINO 2007).

3.1.2.1 Equipamentos de mergulho autônomo de Segurança pública

Para o mergulho de segurança pública, são utilizados equipamentos de mergulho específicos voltados para assegurar a saúde e integridade física do bombeiro militar mergulhador. Os seguintes equipamentos são considerados estratégicos para garantir mais segurança ao desafiante trabalho de salvamento nas praias e rios do Estado. O conjunto responsável por manter o mergulhador respirando na água é composto por um cilindro de metal interligado por uma válvula reguladora (1º e 2º estágio), que armazena o ar comprimido a alta pressão, entre 150 ATA a 210 ATA. Para a redução dessa pressão, de 10 ATA a 15 ATA, os reguladores de 1º e 2º estágios atuam possibilitando a respiração do mergulhador com segurança. O colete equilibrador e o cinto lastro trabalham juntos na descida e subida do mergulhador, possibilitando a flutuabilidade negativa e positiva, respectivamente. Além disso, o colete também possui bolsos que acondicionam equipamentos utilizados em operações como: faca, monômetro e lanterna. A roupa úmida, de material neoprene, tem a função de manter a temperatura e a flutuabilidade do mergulhador. A máscara do tipo “Full Face” é responsável pela visibilidade. O Snorkel é utilizado em mergulho raso, mas que permita a visualização do fundo do meio líquido. A nadadeira tem como função a locomoção do mergulhador nas operações subaquáticas (CBPMESP, 2006).

Figura 4 – Equipamento de mergulho de segurança pública.



-Fonte: Corpo de Bombeiros da policia Militar do Estado de São Paulo (2006, p.96).

3.1.3 A atividade de mergulho no Brasil

Há relatos de que os índios mergulhavam nos rios brasileiros por meio de braços de mar. A atividade de mergulho foi praticada pela Marinha, tendo inclusive uma escola de mergulho, criada na primeira metade do século XX. Como prática de esporte e lazer, o mergulho é praticado no Brasil há mais de 30 anos, onde os interessados buscaram por inovações e técnicas de apoio a essa prática, contribuindo assim com o aumento no número de interessados e praticantes (BRASIL, 2006).

No Brasil, segundo a Marinha, os indígenas praticavam a pesca, não só como meio de subsistência, mas também como diversão, organizando inclusive competições com prêmios para os vencedores. Usavam o arco e a flecha e, após atingirem o peixe, dependendo de seu porte, iniciavam uma perseguição que continuava com um mergulho para dominar o alimento capturado (BRASIL, 2006).

3.1.4 A atividade de mergulho no Maranhão

Com um litoral de 640 km de extensão, o Estado do Maranhão é o segundo colocado em dimensão de faixa litorânea do Brasil. Dessa forma, tem-se uma crescente utilização das praias existentes no Estado, bem como rios e lagos nos interiores. Assim, fomenta-se o potencial de risco de mortes por afogamento, trazendo danos sociais e econômicos. Deste modo, buscou-se desenvolver a atividade de mergulho pelos bombeiros militar do Maranhão, a fim de localizar e recuperar vítimas de afogamento e minimizar as dores dos familiares.

O Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão é um órgão da segurança pública que trabalha em prol da coletividade maranhense, uma vez que, incumbe a corporação segundo a Constituição Federal (1988) para a execução das atividades de Defesa Civil, além de outras definidas em leis, conforme:

Art. 144. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

I – polícia federal;

II – polícia rodoviária federal;

III – polícia ferroviária federal;

IV – polícias civis;

V – polícias militares e corpos de bombeiros militares;

[...]

§ 5º Às polícias militares cabem a polícia ostensiva e a preservação da ordem pública; aos corpos de bombeiros militares, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil. (BRASIL, 1988).

Dispõe a Constituição Maranhense, com as alterações promulgadas pela Mesa da Assembléia Legislativa do Estado do Maranhão, através da Emenda Constitucional nº 021, de 13 de dezembro de 1996, e revogada pela Emenda Constitucional nº 025 de 23 de novembro de 1999:

"Art. 112 - A segurança pública dever do Estado e direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos":

I - ...

III - Corpo de Bombeiros Militar.

Parágrafo Único - O sistema de segurança pública de que trata este artigo subordina-se ao Governador do Estado.

Art. 116 - Corpo de Bombeiros Militar, órgão central do sistema de defesa civil do Estado, será estruturado por lei especial e tem as seguintes atribuições:

I - estabelecer e executar a política estadual de defesa civil, articulada com o sistema nacional de defesa civil.

II - estabelecer e executar as medidas de prevenção e combate a incêndio (MARANHÃO, 1989).

Segundo a Lei 10.230 de 23 de abril de 2015 que compreende a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, além de outras atribuições, compete:

Art. 2º Ao Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, órgão com competência para atuar no âmbito do Estado, cabe:

I - desenvolver a política Estadual de Proteção de Defesa Civil, nas ações de proteção da incolumidade e do socorro das pessoas em caso de infortúnio ou de calamidade;

II - prestar socorro nos casos de inundações, alagamentos, deslizamentos, desabamentos e/ou catástrofes, sempre que houver ameaça de destruição de haveres, vítimas ou pessoas em iminente perigo de vida;

III - exercer atividades de polícia administrativa para os serviços de Segurança Contra Incêndio e Pânico e de Salvamento, podendo, por meio de estudos, vistorias, análises, planejamento, fiscalização e controle de edificações, embargar, interditar obras, serviços, habitações e locais de diversões públicas que não oferecerem condições de segurança e de funcionamento;

IV - controlar e fiscalizar a formação de guarda-vidas em meio aquático;

V - realizar serviços de busca e salvamento de pessoas, animais, bens e haveres;

VI - realizar prevenção no meio aquático e serviço de guarda-vidas (MARANHÃO, 1989. Grifo nosso).

Diante dessas prescrições legais, são atribuições do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão executar dentre outras, as atividades de mergulho, pois estão incluídas nos serviços de busca e salvamento de pessoas e bens. Com base nesta incumbência legal é necessário que alguns bombeiros militares possuam capacitação como mergulhadores autônomos para que possam realizar atividades de mergulho para resgatar vítimas de afogamento, localizar, buscar e recuperar cadáveres e objetos submersos, dentre outros.

Silva Saraiva (2003, p.17) descreve sobre o Corpo de Bombeiros do Maranhão:

A atividade de mergulho iniciou-se no ano de 1996 com a formação da 1ª turma de mergulhadores autônomos, proveniente da cooperação técnica do Corpo de Bombeiros do Distrito Federal (CBMDF), para com o Corpo de Bombeiros do Maranhão (CBMMA). Na ocasião inscreveram-se noventa e

quatro homens, porém apenas quarenta e cinco foram selecionados para freqüentarem o curso, sendo que destes, apenas vinte alunos obtiveram aprovação. O curso habilitou os aprovados a efetuarem mergulhos até a profundidade de quarenta e cinco metros e atuarem na prevenção marítima nas praias de São Luís, como também, na execução de salvamento aquático. A primeira guarnição de mergulho a tirar o serviço especializado, foi composta pelos soldados bombeiros militar pertencentes ao GBS (Grupamento de Busca e Salvamento), abaixo relacionados:

1. Soldado Bombeiro Militar - Gilvan Cunha de Jesus;
2. Soldado Bombeiro Militar - Severino Oliveira Filho; e
3. Soldado Bombeiro Militar - Jean Francis Ribeiro Correa.

Para a consecução dos trabalhos de mergulho no CBMMA, o CBMDF além de contribuir com a formação dos militares, ainda doou ao CBMMA 04(quatro) conjuntos de respiração autônoma, acessórios como: faca, roupa de mergulho, luva, lanterna, colete equilibrador e outros.

Em 1998, o CBMMA enviou um oficial ao Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco para participar do Curso de mergulho autônomo, sendo o mesmo aprovado. Em 2000, foram entregues novos equipamentos de mergulho para melhorar a prestação de serviços à comunidade, os quais elevaram a estima dos mergulhadores, no entanto, o CBMMA ainda não possui um compressor para recarregar os cilindros. No mesmo ano, foi enviado para a Marinha do Brasil um militar para participar do Curso de Mergulho Autônomo, sendo também aprovado.

Em 2002, foram enviados 05 (cinco) militares para o Corpo de Bombeiros de Pernambuco para também participarem do Curso de Mergulho Autônomo; na ocasião apenas 03 (três) militares foram aprovados. Também neste mesmo ano foi realizado um Curso de Mergulho Autônomo no CBMMA, onde trinta e um militares voluntariaram-se, dezesseis foram selecionados para freqüentarem o referido curso e somente nove obtiveram aprovação (SILVA SARAIVA, 2003, p.17).

3.2 EFEITOS FISIOLÓGICOS ORGÂNICOS AOS QUAIS OS MERGULHADORES ESTÃO EXPOSTOS NO AMBIENTE HIPERBÁRICO

Os militares mergulhadores do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão ao realizarem suas atividades de mergulho autônomo ficam suscetíveis a certas alterações fisiológicas, bem como algumas doenças provenientes dessa atividade subaquática. Pois nessas operações subaquáticas, deixam de habitar em seu ambiente natural que é uma camada circundante de ar, a atmosfera terrestre, e passam a habitar outro ambiente que é o mundo subaquático. Tal Ambiente, quando comparado com o ar terrestre, possuem características físicas diferentes do ar atmosférico no tocante a pressão e densidade. Dessa forma, o corpo do mergulhador passa a sofrer alterações como compressão, advindas da diferença de pressão. Assim, organismo dos militares mergulhadores está submetido à compressão e a sérios riscos potenciais (RAMOS, 2004a).

O bombeiro militar mergulhador ao emergir no meio líquido, fica sujeito a

certos princípios, geralmente não percebidos, mas seus efeitos tornam-se altamente perigosos quando não compreendidos em operações subaquáticas. Dessa forma, o entendimento e a compreensão do mecanismo de atuação de algumas leis físicas importantes no processo de mergulho pelos militares mergulhadores são fundamentais para a realização da atividade de mergulho com técnica e segurança (BRASIL, 2006).

Segundo Ganme (2001), nas operações subaquáticas, os efeitos da pressão ambiente dependendo da profundidade, podem ser elevados ou reduzidos para os mergulhadores. Os limites de segurança do mergulho ao serem superados provocam fortes alterações nos organismos dos mergulhadores devido aos efeitos das pressões e de forças externas e internas.

Para a Marinha do Brasil, pressão é: “uma força ou peso agindo sobre uma área” (BRASIL, 2006, p. 2.4). A atmosfera terrestre provoca uma força de campo chamada de pressão atmosférica. Ressalta que todo mergulhador, independentemente de sua profundidade estando realizando as atividades subaquáticas, estará em equilíbrio com as forças que ali atuam, uma vez que sendo desprezíveis as diferenças de pressões, o seu organismo estará funcionando perfeitamente (BRASIL, 2006).

A Marinha do Brasil cita três tipos de pressões existentes cujos mergulhadores estão sujeitos nas operações aquáticas. Sendo elas:

-Pressão atmosférica - que é a pressão exercida pelo peso da massa de ar da superfície terrestre e atua em todas as direções;

-Pressão manométrica – é a pressão exercida sobre um objeto deduzida da pressão atmosférica (14,7 psi). É a pressão obtida através da leitura dos manômetros;

-Pressão absoluta – é a pressão resultante da soma da pressão manométrica com a pressão atmosférica nominal (14,7 psi). É expressa em termos de atmosfera absoluta (ATA) (BRASIL, 2006, p. 2.5, grifo meu).

Já o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006, p. 52) expõe que em relação à pressão hidrostática e pressão absoluta, temos que:

A pressão hidrostática é aquela originada pelo peso da massa de ar na superfície, ou seja, 1 atm. Como 1 atm corresponde a 10 metros de coluna de água, podemos afirmar que cada 10 metros de água que colocamos sobre nossas cabeças é como se recebêssemos o peso correspondente a mais uma atmosfera.

A pressão absoluta, portanto é a somatória da pressão hidrostática mais a pressão adicional, provocada pela coluna de água. Dessa forma a cada 10 metros que uma pessoa mergulhar, ela sofrerá um aumento de uma atmosfera de pressão.

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (CBMGO), respiramos uma combinação de gases do ar atmosférico que, em condições hiperbáricas, têm seus comportamentos diferentes quando em pressão atmosférica normal. Pois o ar respirável tem uma composição aproximada de: nitrogênio (N₂) 78%, oxigênio (O₂) 21%, gás carbônico (CO₂) 0,06% e outros gases 0,94% totalizando 100% dos gases presentes na atmosfera terrestre. No entanto, em pressões elevadas e dependendo do tempo prolongado, tais gases tornam-se extremamente nocivos ao organismo dos mergulhadores.

3.2.1 As leis que regem a física dos fluidos

Quando os mergulhadores estão em atividade de mergulho, os seus organismos ficam submetidos a certas situações especiais e reagem acompanhando certos princípios e leis da física. O conhecimento básico dessas leis é de suma importância para a realização segura das operações subaquáticas. -Lei de Boyle: $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$ – “Para uma temperatura constante, o volume de um gás é inversamente proporcional à pressão absoluta a que é submetido”. Dobrando a pressão de um gás, reduzido à metade será seu volume (CBMGO, 2018).

Levando em consideração o que foi exposto, um mergulhador a uma profundidade aproximada de 10 metros, com 5 litros de ar nos pulmões e portando seu equipamento autônomo, ao fazer seu retorno a superfície, terá que liberar o ar ao submergir, pois o volume de 5 litros aumentará para 10 litros caso não venha a soltar o ar dos seus pulmões na subida, visto que a pressão estará reduzindo-se a metade.

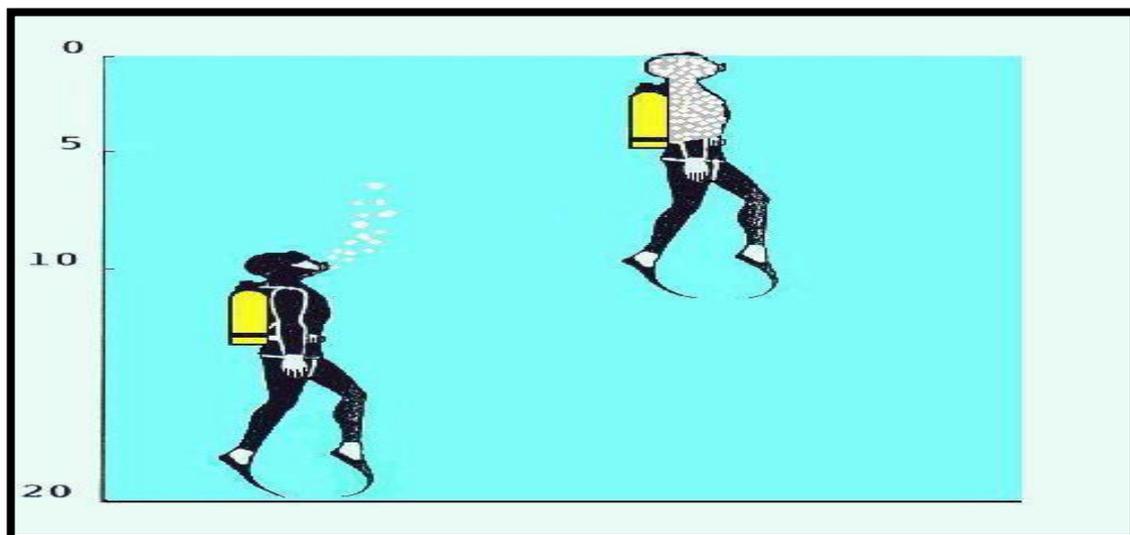
-Lei de Charles – a Marinha do Brasil cita que “a uma pressão constante o volume de um gás varia diretamente com sua temperatura absoluta e, da mesma forma, se o volume for mantido constante a pressão absoluta variará diretamente com a temperatura absoluta” (BRASIL, 2006, p. 2.6-2.7).

Segundo as leis de Boyle e Charles, para a equação geral dos gases, diz que, qualquer que seja o gás, os fatores temperatura, volume e pressão estarão conexas entre si, uma vez que, qualquer alteração em um deles será compensada em ambos os demais fatores (BRASIL, 2006).

- Lei das Pressões Parciais - o Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (2018) afirma que “a pressão total exercida por uma mistura de gases é igual à soma das pressões parciais de cada um dos diferentes gases componentes”. Ou seja, $(PT \text{ (pressão total)} = Pp_1 \text{ (pressão parcial)} + Pp_2 + Pp_3)$.

-Lei de Henry – “a quantidade de gás que se dissolve em um líquido é praticamente proporcional à pressão parcial que este gás exerce contra a superfície do líquido, mantida constante a temperatura” (BRASIL, 2006, p. 2.7). Na realização de um mergulho, o corpo do mergulhador sofre modificações devido ao aumento de pressão do ambiente. Tais modificações alteram as quantidades de gases presentes no seu organismo, aumentando as concentrações daqueles dissolvidos na corrente sanguínea e no tecido. Como mostra a figura abaixo, alguns gases, como o nitrogênio, certos procedimentos serão feitos para sua eliminação com segurança do organismo, como a subida gradual à superfície. (BRASIL, 2006).

Figura 5 – Ilustração de subida gradual à superfície.



- Fonte: Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006, p.59).

3.2.2 Acidentes de Mergulho – efeitos da pressão no organismo (diretos e indiretos)

Para a Marinha do Brasil, os acidentes de mergulho em sua maioria estão relacionados a variação de pressão no ambiente aquático. Os efeitos, a que o organismo dos mergulhadores está exposto, devido às variações hiperbáricas, são: os efeitos diretos e os indiretos (BRASIL, 2006).

Efeitos diretos – mecânicos, esses efeitos são oriundos diretamente pelo aumento da pressão. As conseqüências desse aumento são: barotraumas, embolia traumática e hiperdistensão pulmonar. A lei de Boyle é diretamente atuante devido aos efeitos diretos da pressão no organismo dos mergulhadores. Pois temos a pressão, modificando o volume dos gases nos espaços aéreas e corporais dos bombeiros militares mergulhadores ao realizarem as operações de mergulho (BRASIL, 2006).

Efeitos indiretos – características fisiológicas, bioquímicas e biofísicas que os elementos das misturas gasosas, nas atividades de mergulho, atuam nos tecidos do organismo dos mergulhadores. Os efeitos indiretos da pressão estão relacionados com a lei de Dalton, uma vez que essas alterações são provocadas pelas pressões parciais, que eleva solubilidade dos gases e tendo como conseqüências, intoxicações bioquímicas pelo oxigênio, gás carbônico e a embriaguez das profundidades. Já a lei de Henry, é responsável pelos efeitos biofísico como a doença descompressiva (BRASIL, 2006). O quadro a seguir resume tais efeitos:

Quadro 1- Efeitos da pressão no organismo

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

- Barotrauma dental	
- Bloqueio reverse	
EMBOLIA TRAUMÁTICA PELO AR	- Doença descompressiva

Fonte: Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006, p. 61).

3.2.2.1 Barotraumas

Para o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP), barotrauma são os traumatismos causados pela pressão em ambiente hiperbárico. É a lesão que sobrevêm da impossibilidade do mergulhador de equilibrar as pressões entre um espaço aéreo e a pressão do meio ambiente e, no estudo do mergulho, são denominados em função da maneira como acontecem.

Ramos (2004a) cita que grande parte dos acidentes na atividade mergulho está relacionada aos barotraumas, esses por sua vez são traumatismos que resultam danos e desorganização de estruturas contendo espaços cheios de ar no organismo dos mergulhadores. Esses traumas ocorrem geralmente em estruturas com paredes rígidas como o ouvido médio e os seios da face, pelo simples motivo do ar não entrar em certas cavidades, ficando incapaz de equilibrar ou compensar as pressões. Havendo essa diferença de pressão entre um espaço com ar e o tecido da estrutura, poderá ocorrer um dano se essa diferença não for equilibrada.

Devido à compressão ou à expansão dos espaços cheios de ar, os barotraumas podem ser ocasionados tanto na descida, quanto na subida em um mergulho. A velocidade como é feita a subida ou a descida e capacidade de equilibrar a diferença de pressões entre a estrutura com ar devido à pressão ambiente em que o mergulhador estar submerso, tem ligação com o barotrauma (RAMOS, 2004a).

A Marinha do Brasil diz que os barotraumas “ocorrem em função da lei de Boyle, que determina uma variação volumétrica do gás contido nos órgãos ôcos existentes no nosso organismo, em função da variação de pressão a que o mergulhador está exposto durante a atividade de mergulho” (BRASIL, 2006, p. 4.1).

3.2.2.2 Barotrauma de ouvido médio

Bellezzo (2012a) cita que “na orelha existe um espaço com ar após a membrana do tímpano que sofre com o efeito da variação da pressão durante o mergulho, em consequência da lei de Boyle, pois à medida que o mergulhador desce, aumenta a pressão e o volume da orelha diminui puxando o tímpano para o seu interior”. O mergulhador quando não consegue equilibrar as pressões (interna e externa) sentirá uma leve dor inicial que pode evoluir para um trauma, caso ele não cessar a descida do mergulho.

Segundo Ganme (2002a), o barotrauma de ouvido médio, é o tipo de trauma mais comum que ocorre nos acidentes de mergulho. No decorrer da descida do mergulhador, a elevação da pressão começa a empurrar a membrana do tímpano, que delimita o ouvido médio. Caso essa pressão não for equalizada, a membrana pode ser lesionada ou rompida. Diz ainda que, durante a subida, esse tipo de trauma é possível acontecer também, pois o mergulhador realiza a atividade resfriado ou se fez uso de descongestionantes, cujo efeito do medicamento passe durante o mergulho.

Caso a membrana timpânica venha a se romper, o ouvido médio é invadido pela água e, se a temperatura desta for baixa, o mergulhador poderá apresentar, por irritação dos canais semicirculares, náuseas e vômitos, sendo acometido pela síndrome da desorientação espacial. Esse fenômeno pode ser de curta duração e tão logo a temperatura da água se eleve, os sintomas desaparecem ou tornam-se risco de morte ao mergulhador por afogamento, caso ele entre em pânico e não consiga manter a calma e retornar a superfície (CBPMESP, 2006).

3.2.2.3 Barotrauma de ouvido externo

Segundo o Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (CBPMESP), o barotrauma de ouvido externo “ocorre pelo uso de tampões na orelha, rolha de cerúmen, ou o uso de gorros de neoprene muito justos, que acabam criando uma câmara fechada no ouvido externo”. Devido à obstrução do ouvido impedindo a equalização das pressões de forma que a membrana timpânica abaúla-se para fora, surgirá edemas e lesões hemorrágicas no conduto auditivo. Esse acidente tanto pode ocorrer na descida do mergulhador, como também na subida.

Para a Marinha do Brasil, o barotrauma de ouvido externo possui o seguinte quadro clínico: “dor, sangramento no conduto auditivo externo, diminuição da audição, secreção nasal ser os sanguinolenta (em casos de ruptura timpânica)” (BRASIL, 2006, p. 4.3).

3.2.2.4 Barotrauma dos seios da face

Os seios da face possuem comunicações com a faringe por apertadas passagens, e sendo obstruído um desses canais por processo inflamatório qualquer ou má formação anatômica, há o desequilíbrio das pressões, criando uma região de baixa pressão no interior das cavidades ocas, produzindo uma sucção nas mucosas que as revestem (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

Para Bellezzo (2012a), nos ossos da face possuem cavidades com ar que são chamadas de seios ou sinos, revestidos por uma mucosa. Quando há obstrução dos orifícios que faz a comunicação destas cavidades, o mergulhador passa a sentir dificuldades em conseguir equilibrar a pressão interior da face com a pressão ambiente do meio externo. Por causa dessa falta de equalização das pressões, ocorre o barotrauma dos seios da face, que apresenta dor de intensidade crescente caso o mergulho não seja cessado. Esse trauma acontece geralmente quando o mergulhador esta realizando a descida.

3.2.2.5 Barotrauma pulmonar

Um mergulhador ao realizar um mergulho livre em apnéia ou em um mergulho utilizando equipamento autônomo, caso venha a executar a sua descida de maneira muito rápida poderá sofrer barotrauma pulmonar de descida, em consequência da rápida compressão do ar, juntamente com a diminuição de volume e da diferença de pressão gerada no interior do alvéolo pulmonar que leva à exsudação (edema), que dependendo da magnitude pode romper a parede alveolar, e ocasionar: tosse, sangramento e falta de ar no mergulhador (RAMOS, 2004b).

Para Ramos (2014b) no decorrer da realização de um mergulho com

equipamento autônomo, a cada movimento inspiratório o mergulhador promoverá uma equalização de pressão entre o ambiente e o espaço contendo ar nos pulmões, ou seja, essas pressões se equilibram naturalmente pela inspiração e expiração. No entanto, pode acontecer a situação de que esse equilíbrio não ocorra, e se o pulmão estiver cheio de ar sob pressão, e o mergulhador realizar uma subida rápida, pode fazer a pressão intrapulmonar aumentar a ponto de trazer danos aos pulmões.

Segundo Ramos (2004b) o barotrauma pulmonar é “responsável por 30 % das fatalidades no mergulho”. Cita ainda que:

O barotrauma pulmonar da subida é o mais frequente dos barotraumas pulmonares e pode ter consequências desastrosas. O mergulhador, usando qualquer mistura gasosa compatível com a respiração durante a ventilação na profundidade, enche seus pulmões com volumes similares àqueles da superfície. Numa manobra sem lesão, durante a subida, o volume de gás expande e o mergulhador deve exalar, permitindo que o ar escape. Se alguma coisa impede o fluxo de saída da mistura gasosa, todo o pulmão ou um segmento dele pode romper. Isso pode ocorrer, se o mergulhador adota uma ventilação irregular, dando grandes respiradas intermitentes, ou prende o ar enquanto se desloca à superfície. As situações mais comuns em que esse tipo de barotrauma ocorre, são quando o suprimento da mistura gasosa utilizada para a ventilação termina enquanto o mergulhador está no fundo ou quando há perda de controle de flutuação em que há uma subida descontrolada à superfície.

Ramos (2014b) diz que as chances de ocorrer um barotrauma pulmonar aumentam próximo da superfície, pois é onde ocorrem as maiores variações de volume. Por causa da taxa de expansão do volume de ar ser maior com a diminuição da pressão ambiente.

3.2.2.6 Barotrauma total

Segundo o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, o mergulhador está sujeito a esse trauma quando da utilização de equipamentos dependentes, rígidos e que formam espaços que são preenchidos com ar. Se a pressão na parte interna da roupa diminuir rapidamente devido o aumento repentino da profundidade ou com o corte no fornecimento de ar, a pressão exterior ambiente aumentada vai atuar no corpo do mergulhador, que em certos casos pode até comprimi-lo contra os espaços internos do equipamento, tendendo a espremê-lo, causando graves lesões corporais.

3.2.2.7 Barotrauma facial ou de máscara

Para Ganme (2002a), o barotrauma de máscara é um trauma que chama muito a atenção, visto que ocorre quando o mergulhador não equilibra o espaço com ar existente entre a máscara e o rosto. Com o aumento da profundidade no decorrer da descida, tem-se um aumento da pressão e a máscara aperta-se gradualmente a pele do rosto do mergulhador, causando uma sensação de pressão na face. Os vasos sanguíneos ali existentes podem se romper, e causar hematomas. E em algumas situações podendo acontecer hematoma na esclera ocular. Todo esse processo é indolor, e muitas vezes o mergulhador nem percebe nada ao sair da água

O mergulhador ao realizar uma descida utilizando máscara de mergulho, terá que equalizar essa diferença de pressão exalando ar pelo nariz no interior da máscara para evitar o barotrauma facial que apresenta como quadro clínico “hemorragia conjuntival, edema e equimose periorbital. Poderão ocorrer algumas complicações como deslocamento de retina e hemorragia intraocular” (BRASIL, 2006, p. 4.5).

3.2.2.8 Barotrauma de roupa

Quando tem formação de dobras na roupa de neoprene ficando mal ajustadas ao corpo podem transformar-se em câmaras aéreas sem possibilidade de se equilibrar as pressões. Nesses casos podem ocorrer equimoses. Esse quadro clínico equimoses acontece devido à “compressão de uma bolha de ar aprisionada na roupa seca do mergulhador, quando a mesma está muito apertada. Esta bolha localiza-se, na maioria das vezes nas regiões de dobras, joelhos e cotovelos” (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

Ganme (2002a) cita que o Barotrauma de roupa seca acontece devido o espaço aéreo artificial criado entre a roupa e a pele do mergulhador. O espaço aéreo formado na roupa seca deve ser equalizado com o ar quando o mergulhador está realizando a descida e ventilada na subida para se evitar o trauma.

3.2.2.9 Barotrauma dental

Na realização de um mergulho, o mergulhador pode vir a sentir dores agudas nos dentes, o que o obriga a retornar instantaneamente para superfície. Isso se deve pela formação de pequenas bolhas de ar internas na polpa dentária e, a falta de comunicação com o meio externo, produz na região interior dos dentes uma pressão negativa. Assim, tratamentos dentários mal realizados produzindo formação de espaços aéreos, tornam impossíveis de serem mantidas as equalizações das pressões. Desta forma, provoca dores muito fortes durante o tempo em que o mergulhador permanecer sob pressão (CBPMESP, 2006).

Para Ganme (2002a), a existência de cáries e o mau tratamento de canal causam a formação de cavidades aéreas nos dentes do mergulhador. Por isso, ocorre a equalização das pressões, fazendo com que o barotrauma apresente um quadro clínico bastante doloroso que pode acontecer tanto na descida como na subida de um mergulho.

3.2.2.10 Embolia traumática pelo ar (ETA)

Segundo Serôdio (2009) ao retornar a superfície bruscamente, o mergulhador poderá sofrer uma embolia traumática pelo ar, pois o ar contido nos pulmões fica bloqueado ou se não foi expelido em quantidade suficiente durante a subida. Assim, apresentará sintomas como: tonteados, mal estar, desorientação, náuseas, tosse com escarro hemorrágico, falta de ar, convulsões e cianose. Afirma ainda que, A E.T.A. é o resultado de uma hiperdistensão alveolar, conseqüentemente de um aumento de pressão intrapulmonar, sendo um acidente típico de subida. Essencialmente, é quando o mergulhador retorna a superfície prendendo a respiração (ou com a glote fechada).

Assim como os outros barotraumas A embolia traumática pode acontecer também em baixas profundidades onde há uma pequena variação de pressão, principalmente se o mergulhador estiver perto da superfície, pois em regiões com profundidade inferior a 3 metros, já ocorreu esse tipo de acidente. (CBPMSP, 2006).

Para a Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos, [200-],p.55] a embolia traumática pelo ar possui característica importante por se tratar de um acidente em que não ocorre em mergulho livre, porque “os pulmões do mergulhador, que não receberam nenhum ar no fundo, não poderão conter na volta à superfície, volume de ar superior ao que tinha ao iniciar o mergulho” .

3.2.2.11 Narcose pelo nitrogênio

O nitrogênio, um dos principais gases inertes que compõe o ar atmosférico, tem um efeito narcótico perigoso quando submetido à pressão, difundindo-se no sistema nervoso central dos mergulhadores. E dependendo da pressão parcial do nitrogênio e da sua solubilidade nos tecidos, seus efeitos são semelhantes à embriaguez causada pelo álcool ou efeitos de gases anestésicos (MUNDO DO MERGULHO, 2013).

À medida que a profundidade vai ficando maior, o ar comprimido respirável pelo mergulhador passa a sofrer maior pressão. Os gases que compõem essa mistura, ou seja, o ar respirável utilizado pelos mergulhadores vai se diluindo na corrente sanguínea. O ar respirável possui aproximadamente 21% de oxigênio e 79% de nitrogênio a qualquer profundidade. O que acontece é que com a descida a pressão parcial de qualquer gás aumenta. Então, um mergulhador que estiver a profundidade de 40 metros, terá uma pressão absoluta de 5 atmosferas, o que fará com que ele respire 5 atmosferas de oxigênio, ou seja, o equivalente a 1,05 ATAs. Já com relação ao nitrogênio, o mergulhador irá respirar a uma mesma profundidade o correspondente a uma pressão de 3,65 ATAs (GANME,2002b).

Já Correia (2009) diz que a narcose por nitrogênio, também conhecida de “embriaguez das profundezas”, é um tipo de acidente ocorre quando:

[...] o gás nitrogênio, que, sobre pressão, deixa de ser inerte ao nosso organismo e começa a ser dissolvido na corrente sanguínea difundindo-se pelos tecidos. Ao que tudo indica, o nitrogênio atrasa a transmissão dos impulsos nervosos pelos neurônios, causando um efeito de “falha”. Tudo indica que o nitrogênio se acumula na bainha de mielina, dificultando as sinapses para a passagem dos impulsos nervosos (CORREIA, 2009).

O nitrogênio produz no organismo do mergulhador efeitos semelhantes à

embriaguez alcoólica, pois decorre do efeito de várias atmosferas. Jacques Cousteau batizou a narcose do nitrogênio de “êxtase da profundidade”. Pois demorava certo tempo para se manifestar e possuía forte semelhança ao álcool, fazendo com que o mergulhador perdesse a destreza manual e comportamento irracional e podendo até levá-lo a morte por afogamento devido não se preocupar com a quantidade de ar disponível nos cilindros, e não perceber que estava sem ar (ASHCROFT, 2001).

Para o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006), a narcose por nitrogênio é uma síndrome de manifestações difusas do sistema nervoso central, pois sua dinâmica dá-se em função de fatores como a profundidade, suscetibilidade individual, tipo da mistura gasosa empregada, velocidade da descida e tipo de atividade física do mergulhador.

3.2.2.12 Intoxicação por oxigênio

As células do corpo humano necessitam de oxigênio para realização de suas atividades biológicas e bioquímicas, as quais mantêm o organismo em pleno funcionamento. Isso acontece devido as trocas gasosas que ocorrem nos pulmões com 21% de oxigênio e a 1 atmosfera de pressão, isto é, 0,21 ATA de pressão parcial, que são necessários para o bom funcionamento do corpo humano. Porém, se houver um aumento na porcentagem de oxigênio, as reações bioquímicas sofrerão interferências e os sistemas de proteção do corpo diminuirão e as reações químicas ficarão comprometidas, em decorrência o mergulhador sofrerá intoxicação pelo excesso de oxigênio (RAMOS, 2004c).

Para a manutenção da vida humana, o oxigênio é um gás fundamental para o bom funcionamento os sistemas que compõe o corpo humano. Porém, quando respirado a 100% e a elevadas pressões parciais pode afetar o organismo do mergulhador, dependendo do tempo exposto e a tolerância ao gás. O oxigênio em tais condições interfere no sistema nervoso central e no aparelho respiratório, provocando queimaduras químicas nos alvéolos pulmonares (CBPMSP, 2006).

3.2.2.13 Intoxicação pelo gás carbônico

O ar atmosférico é composto de vários gases, dentre eles o gás carbônico, CO₂ ou dióxido de carbono que se encontra em uma composição de 0,33%. Ele é resultante dos processos de metabolismo ocorrido nos tecidos e é liberado pelo corpo humano na expiração. Durante a hematose pulmonar, o corpo humano estabiliza as quantidades de oxigênio e gás carbônico, este sendo liberado ao ambiente e aquele absorvido (CBPMESP, 2006).

Segundo o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006), o aumento do teor do gás carbônico no sangue provoca uma redução do pH e prejudica o processo de respiração, ocasionando uma excessiva vontade de respirar. O organismo do mergulhador não sofre danos a porcentagens de CO₂ abaixo de 2%, porém acima disso, passa a sofrer graves danos de acordo com o aumento das porcentagens. De 2 a 5% o mergulhador sente sede ar e tem uma respiração cansada, de 5 a 10% tem a perda da consciência com risco de afogamento e de 10 a 15% apresenta fortes espasmos musculares, convulsões e até a morte. As porcentagens são de acordo com as pressões parciais. É importante conferir as concentrações de CO₂ que são utilizadas nos cilindros, de forma a estar iguais as que existem na atmosfera, pois em concentrações diferentes podem intoxicar o mergulhador quando entrar na sua corrente sanguínea. Os principais sintomas que os mergulhadores relatam sobre a intoxicação são dores fortes de cabeça, secura na boca, falta de ar, tontura, sudorese e contrações musculares involuntárias.

3.2.2.14 Intoxicação por outros gases

Os bombeiros militares mergulhadores, quando em atividades operacionais, utilizam uma composição de inúmeros gases em concentrações ideais, onde não precisam preocupar-se com eles, uma vez que já foram discutidos os efeitos do nitrogênio, oxigênio e do gás carbônico. Mas uma observação precisa ser feita em relação à forma como é processado o sistema de recarga dos cilindros de mergulho, no tocante a impedir possíveis contaminações. Assim, os locais destinados a esse tipo de procedimento devem ser constituídos de ambientes

abertos, limpos e longe de motores à combustão para não contaminação da composição gasosa (CBPMESP, 2006).

3.2.2.15 Intoxicação pelo monóxido de carbono

No sistema de recarga dos cilindros de mergulho podem ocorrer possíveis falhas, e o monóxido de carbono produzido da combustão incompleta de veículos pode fazer parte da mistura de ar respirável que o bombeiro militar mergulhador utiliza para sua respiração. Uma vez presente na composição gasosa dos cilindros de mergulho, o organismo humano fica em perigo devido ao gás ser extremamente nocivo aos sistemas vitais. O monóxido de carbono ou CO por ter uma facilidade em se combinar com a hemoglobina, responsável por transportar as moléculas de oxigênio, dificulta o transporte do oxigênio para as células do corpo humano. Os mergulhadores apresentam náuseas, vômitos, perda súbita de consciência e alterações de pele, unhas e lábios como sintomas.

3.2.2.16 Intoxicação pelo gás sulfídrico

No processo anaeróbico das bactérias, em locais fechados, é produzido o gás sulfídrico. Tem como principais características o odor de ovo podre, quando em baixas concentrações, e não possuir cheiro, quando em altas concentrações sendo altamente perigoso ao ser humano. O gás pode ser encontrado em ambientes subaquáticos onde se tem amplos espaços com ar ou em compartimentos fechados de navios naufragados. Similar ao monóxido de carbono, também possui facilidade em reagir com a hemoglobina do sangue. Os principais sintomas que os mergulhadores relatam são tonteadas, pálpebras e dores de cabeça. A atenção dos mergulhadores deve ser redobrada nesses locais, fazendo a checagem do local e regulando bem o sistema de ar respirável do cilindro de mergulho para ter qualidade no processo de respiração (CBPMESP, 2006).

3.2.2.17 Apagamento

A Marinha do Brasil diz que apagamento é “a perda da consciência debaixo d’água, conduzindo à morte por afogamento”. O apagamento é responsável por um grande número de mortes nas operações subaquáticas, principalmente nas atividades envolvendo o mergulho livre (BRASIL, 2006, p.4.10).

O “Black out” ou síncope do mergulho é um acidente que ocorre no mergulho livre (sem aparelho de ar) onde o mergulhador tem a falta de oxigenação do cérebro. O apagamento ocorre sem nenhum alarde, podendo vir à morte por afogamento caso esteja sozinho o mergulhador. No mergulho autônomo, esse acidente também pode vir a ocorrer, mas em pouquíssimas situações. Pois o equipamento e o padrão de respiração do mergulhador podem influenciar no seu apagamento, sendo importante ter o controle na economia do ar respirável do cilindro de mergulho para evitá-lo (CBPMESP, 2006).

3.2.2.18 Doença Descompressiva

A fim de assegurar o mergulhador por mais tempo no fundo do mar, os equipamentos de mergulho foram aperfeiçoados tecnologicamente com o passar dos anos. Mas junto com essa nova conquista surgiu a Doença Descompressiva.

Os casos de doença descompressiva começaram a aparecer no século passado com os trabalhadores de minas pressurizadas. O Dr. Paul Bert, fisiologista Frances, já fazia estudos sobre a forma de tratamento da doença. Nas minas, os operários realizavam seus trabalhos ao longo dos leitos dos rios dentro de caixas pressurizadas e devido a isso a doença era apelidada de mal dos caixões. Pelo modo como a doença descompressiva afetava os operários e ser parecido como as mulheres da moda à época caminhavam, a enfermidade passou a ser chamada de Brnds (GANME, 2002c).

Para Ganme (2002c) a solução para os mergulhadores só veio no início no século 20, com o fisiologista escocês Dr. John Scott Haldane. Ele formulou as primeiras tabelas de mergulho, onde a profundidade dos mergulhadores da marinha inglesa poderia chegar até 60 metros sem os efeitos descompressivos.

Já a Marinha do Brasil diz que a doença descompressiva é relativamente

proporcional à profundidade e ao tempo que o mergulhador permanece no fundo, e as tabelas de mergulho possuem certa margem de segurança, quando cumpridas à risca, no entanto com as margens de erro não garante que o mergulhador possa estar 100% livre da doença (BRASIL, 2006).

Mas os organismos dos mergulhadores não estão somente suscetíveis aos efeitos da variação da pressão hiperbárica, pois existem outros efeitos de alto grau de risco e bastante prejudiciais aos quais estão vulneráveis por conta do ambiente insalubre a que são submetidos quando estão em uma ocorrência no meio subaquático, a saber:

3.2.3 Acidentes de mergulho - não relacionados à pressão

3.2.3.1 Hipotermia

Segundo Ramos (2007) a hipotermia “é definida por temperatura corporal central abaixo de 35°C, podendo ser leve, quando essa temperatura for de 32 a 35°C, moderada, de 28 a 32°C, e severa, abaixo de 28°C”. Ao realizar um mergulho, tem-se uma perda de calor corporal, pois o ambiente está com a temperatura menor que a do corpo do mergulhador. Nesse momento, ocorrem os fenômenos físicos de condução e convecção, o contato da água com a pele do mergulhador. Têm-se perdas de calor pela condução e pela ventilação pulmonar, por convecção de acordo com densidade do gás respirado.

Sendo a hipotermia um dos motivos que afetam o desempenho do mergulhador ao realizar seu mergulho, podendo em certos casos provocar perda da consciência e até a morte, o uso de roupas com proteção térmica é uma forma de garantir ao mergulhador segurança na prática de atividades subaquáticas (RAMOS, 2007).

3.2.3.2 Afogamento

Segundo Szpilman (2002a) afogamento é “aspiração de líquido não corporal por submersão ou imersão”. Para o autor, tosse, secreção nas vias aéreas e alterações na ausculta pulmonar são indícios de que uma pessoa afogada

absorveu líquido.

Os bombeiros militares mergulhadores em atividades subaquáticas não estão imune ao afogamento, mesmo munidos dos equipamentos autônomos e perfeito funcionamento. Os acidentes acontecem, em muitos casos, devido ao pânico. Para Trindade (2005), o mergulhador ao entrar em pânico “é incapaz de manter adequadamente sua flutuabilidade devido à fadiga, completa falta de habilidade natatória, descontrole emocional ou por algum problema físico”.

3.2.3.3 Hidrocussão

O mergulhador ao se expor em águas cuja temperatura seja aproximadamente menor que 5°C em relação ao seu corpo, poderá sofrer a famosa “síndrome da imersão”.. Pois um fator importante para que aconteça esse acidente é uma maior diferença de temperatura (SZPILMAN, 2002b).

A hidrocussão em certos lugares pode ser conhecida como choque térmico, devido às águas com temperaturas quentes próximas de 31°C, como litoral e rios. Segundo Szpilman (2002c) é “um acidente desencadeado por uma súbita exposição à água mais fria que o corpo, levando a uma arritmia cardíaca que poderá levar a síncope ou parada cárdio-respiratória (PCR)”. É submerso que geralmente acontece a síndrome, devido a isso, em casos onde a vítima esteja mergulhando sozinha, e o socorro demore e ocorra o afogamento, ela pode vir à óbito.

3.2.3.4 Contaminação por águas poluídas

Os mergulhadores ficam expostos a sérios riscos quando em contato com água contaminada. De acordo com a Marinha do Brasil, os mergulhos realizados por militares mergulhadores são feitos em ambiente com alto índice de contaminação, com resíduos orgânicos e químicos. Em rios poluídos pela saída de esgoto, o mergulhador tem um contato direto com um grande número de espécies de microorganismo. No caso de uma ingestão involuntária, o militar pode vir a ter sérios problemas, como infecção intestinal (BRASIL, 2006).

As contaminações e infecções oriundas dos mergulhos em águas

poluídas provocam sérias doenças, dentre elas a cólera, disenteria e outras infecções gastrointestinais, doença de pele, hepatite, febre tifóide, e as podem ser infectadas (BRASIL, 2006).

3.2.3.5 Visibilidade

Quando os bombeiros militares mergulhadores saem para fazer uma busca subaquática, não escolhem os locais que irão realizar a operação de resgate. O militar age de acordo com a ocorrência, ou seja, o local onde ocorreu o acidente ou nas suas proximidades. Assim, além dos fatores de contaminação da água, os militares ainda têm o empecilho da visibilidade que pode interferir direto no seu cumprimento. A operação pode ser extremamente perigosa quando muito turva a água. Deste modo, o conhecimento técnico da atividade de mergulho aprofundado, a habilidade e perícia dos equipamentos de mergulho e controle psicológico são fundamentais para a concretização das missões (BELLEZZO, 2012b).

Para Bellezzo (2012b, p. 13) “a visão é o sentido mais eficiente em uma busca subaquática, já que permite classificar qualquer contato, isto é, permite uma identificação positiva do alvo (obviamente, para que tal aconteça, é preciso que a água seja suficientemente transparente)”. Pois com água turva as partículas ficam em suspensão e com o efeito dos raios do sol, a varredura fica impossibilitada de se fazer na operação subaquática. A falta de visibilidade da água provoca no mergulhador stress e desorientação, em alguns casos, o afastamento da dupla devido à escuridão.

3.2.3.6 Acidentes com animais

No fundo do mar existem inúmeras espécies marinhas, o que pode ser perigoso para o mergulhador, uma vez que pode sofrer acidentes ou algum tipo de ferimento. Para Lomba e Lomba (2007, p. 75) “é importante que se entenda que o homem é um animal terrestre e este é o seu habitat e, no mar, o homem é um invasor”.

Para a Marinha do Brasil, geralmente esses acidentes envolvendo animais

marinhos, ocorrem por abuso ou invasão do homem às vezes por interferência acidental ou não intencional ao habitat desses animais, e como mecanismo de defesa, eles reagem com comportamentos agressivos contra os mergulhadores (BRASIL, 2006).

3.3 ADICIONAL DE INSALUBRIDADE: INSALUBRIDADE E ATIVIDADES INSALUBRES

Ao passo que o tema vai sendo abordado, temos que A Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) preconiza em seu artigo 23 que: "Todo ser humano tem direito ao trabalho, à livre escolha de emprego, a condições justas e favoráveis no trabalho e à proteção contra o desemprego". Todo trabalhador tem o direito de trabalhar em condições que não venham a colocar sua vida em situação de perigo em seu ambiente laboral.

A partir do século XVIII com a Revolução Industrial na Inglaterra, a relação trabalhista sofreu consideráveis modificações, alterando sensivelmente a vida dos trabalhadores, cujo seus reflexos são sentidos até os dias de hoje no mundo globalizado. Os ambientes insalubres nos quais os trabalhadores estavam expostos passaram ter mais segurança e benefícios financeiros quando submetidos a atividades de risco e perigo de vida.

A gratificação de compensação orgânica é uma forma compensatória que buscar amenizar os inúmeros desgastes orgânicos aos quais os trabalhadores estão submetidos devido às variáveis atividades realizadas em condições extremas no cumprimento do dever, e como exemplos temos as atividades submersas com variações barométricas, escafandrista ou com aparelho de ar.

Como o presente trabalho tem enfoque na atividade insalubre, realizada pelos militares da Instituição, regida com seu próprio estatuto, porém sem dispor ainda de uma legislação específica no tocante a insalubridade, será levada em consideração por analogia, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Para a Consolidação das Leis do Trabalho as atividades insalubres são:

Art. 189 - Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância

fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos (BRASIL, 1943).

Baseado na citação acima, pode se avaliar que se estendem as atividades inerentes com essas qualidades. Ou seja, aquelas responsáveis por provocarem danos à saúde dos empregados, levando-os a ficarem doentes por causa do ambiente laboral que é prejudicial à saúde e pela existência de agentes agressivos ao organismo humano.

De acordo com os princípios da Norma Regulamentadora NR-15, as atividades insalubres estão relacionadas diretamente com a natureza, intensidade e o período de exposição ao agente agressivo, sendo estabelecido determinado limite de tolerância para os agentes mencionados (BRASIL, 1978).

Para os limites de tolerância, a NR-15 fomenta que a insalubridade será caracterizada observando a superação dos limites, mas será levada em conta a análise das atividades incluídas nos Anexos de números 6 (trabalho sob pressões hiperbáricas), 13 (agentes químicos) e 14 (agentes biológicos), porém, o anexo de número 6 sendo o foco principal, uma vez que expõem sobre os trabalhos desempenhados sob condições hiperbáricas (BRASIL, 1978).

Percebe-se que diante da citação acima, as operações de mergulho desempenhadas pelos militares do CBMMA, é insalubre, visto a inexistência de equipamento de proteção individual (EPI) inapropriado e a incapacidade de eliminação total dos riscos a que atividade oferece ao organismo desses militares.

A carta magna de 1988, no tocante aos direitos sociais, fala:

Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

- relação de emprego protegida contra despedida arbitrária ou sem justa causa, nos termos de lei complementar, que preverá indenização compensatória, dentre outros direitos;

I - seguro-desemprego, em caso de desemprego involuntário; [.]

IV – salário mínimo, fixado em lei, nacionalmente unificado, capaz de atender a suas necessidades vitais básicas e às de sua família com moradia, alimentação, educação, **saúde**, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, com reajustes periódicos que lhe preservem o poder aquisitivo, sendo vedada sua vinculação para qualquer fim;

[...]

XXII – redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança;

XXIII - adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei (BRASIL, 1988, grifo nosso).

Depreende da Constituição Federal que o trabalhador terá direito a um acréscimo salarial quando a sua saúde estiver em risco mediante a execução de atividade perigosa (BRASIL, 1988).

A lei federal número 8.112 de 11 de dezembro de 1990, regimento jurídico dos servidores públicos civil da União, das autarquias e das fundações públicas federais fala das gratificações e adicionais na seção II:

Art. 61 – além do vencimento e das vantagens previstas nesta lei, serão deferidos aos servidores as seguintes retribuições, gratificações e adicionais:

I – retribuição pelo exercício de função de direção chefia e assessoramento;

II – gratificação natalina;

[...];

IV – adicional pelo exercício de atividades insalubres, perigosas ou penosas

(BRASIL, 1990, grifo nosso).

A Norma Regulamentadora NR-15 no seu item 15.2 dispõe sobre o adicional ao trabalhador quando na execução de atividades em condições de insalubridade, que será incidido sobre o salário base da região, variando os percentuais de acordo com o nível do grau (BRASIL, 1978).

Com base na citação acima, a CLT ratifica sobre os percentuais que incidem sobre a remuneração do trabalhador de forma que será assegurado que o empregado seja compensado pelos desgastes orgânicos oriundos da permanência no trabalho em ambientes nocivos a saúde. Assim, temos com o seguinte artigo:

Art. 192 - O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40%, (quarenta por cento) 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário-mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus: máximo, médio e mínimo (BRASIL, 1943).

Segundo o item 2 do Anexo número 6 da NR-15, referente aos trabalhos sob condições hiperbáricas, em particular os submersos, as atividades de mergulho estão previstas como atividades insalubres, obedecendo a concepção que a norma exige sobre o adicional, bem como o exposto no Enunciado número 460 do

Supremo Tribunal Federal, em que : “não ser dispensada o enquadramento da atividade entre as insalubres” (BRASIL, 2012b). Assim, a atividade já tem a sua classificação como insalubre.

Legitimando o exposto acima, a jurisprudência de número 4 do Tribunal Superior do Trabalho (TST), no tocante ao enquadramento da atividade, ratifica como insalubre segundo o Ministério do Trabalho. “Não basta a constatação da insalubridade por meio de laudo pericial para que o empregado tenha direito ao respectivo adicional, sendo necessária a classificação da atividade insalubre na relação oficial elaborada pelo Ministério do Trabalho” (BRASIL, 2008).

Segundo a Norma Regulamentadora NR-15, em seu item 2.14.2, salienta que “a atividade de mergulho é considerada como atividade insalubre de grau máximo”, garantindo-se, então, o percentual de 40% que serão incididos no salário base (BRASIL, 1978).

Levando-se em consideração o objeto real deste trabalho, a atividade militar de mergulho, e sendo ela regida por legislação própria, têm-se, como título de exemplificação, algumas legislações que vigoram na União e em alguns Estados da federação, no tocante à positivação da garantia de um adicional de insalubridade, propendendo assegurar a compensação orgânica por reparação de danos aos militares mergulhadores que desempenham a atividade de mergulho.

Com base no Decreto número 4.307, de 18 de julho de 2002 que, em tempo de paz, dispõe sobre a reestruturação da remuneração dos militares das Forças Armadas. Além de regulamentar a Medida Provisória nº 2.215-10, de 31 de agosto de 2001, ela também altera as Leis nºs 3.765, de 4 de maio de 1960, e 6.880, de 9 de dezembro de 1980, e dá outras providências:

Art. 1º Este Decreto regulamenta a reestruturação da remuneração dos militares integrantes das Forças Armadas - Marinha, Exército e Aeronáutica, no País e em tempo de paz. []

Art. 4º **O adicional de compensação orgânica** é a parcela remuneratória devida ao militar, mensalmente, para compensação de desgaste orgânico resultante do desempenho continuado das seguintes atividades especiais:

I - tipo I: []

- a) **mergulho com escafandro ou com aparelho, cumprindo missão militar;**
[]

Parágrafo único. Ao militar que exercer mais de uma atividade especial será atribuído somente o adicional de maior valor.

Art. 5º **O adicional de compensação orgânica** é devido:

I - durante a aprendizagem da respectiva atividade especial, a partir da data: []

d) **do primeiro mergulho com escafandro ou com aparelho;**[.]

III - durante o período em que estiver servindo em OM específica da atividade considerada, ao militar qualificado para as atividades especiais previstas nas alíneas "b", "c" e "d" do inciso I do art. 4º deste Decreto, desde que cumpridas às missões e os planos de provas ou de exercícios estabelecidos para as respectivas atividades.

Art. 6º Ao militar que tenha feito jus ao **adicional de compensação orgânica** é assegurada sua incorporação à remuneração, por quotas correspondentes ao período de efetivo desempenho da atividade especial considerada, observado o seguinte: (grifo nosso)

I - em decorrência do exercício das atividades especiais previstas nas alíneas "a", "c" e "d" do inciso I do art. 4º deste Decreto:

a) Cada quota é incorporada ao final de um ano de desempenho da atividade especial considerada, desde que o militar tenha cumprido os requisitos fixados no respectivo plano de provas ou de exercícios;

b) O valor de cada quota é igual a um décimo do adicional integral, incidente sobre o soldo do posto ou da graduação do militar ao concluir o último plano de provas ou de exercícios;

c) O número de quotas, nesses casos, não pode exceder a dez; [.]

Art. 7º Os Comandantes de Força, no âmbito de suas competências, estabelecerão os planos de provas ou de exercícios de cada atividade especial que darão direito ao pagamento de quotas.

Art. 8º Em função de futuras promoções, o militar terá assegurada a evolução dos cálculos para o pagamento definitivo do adicional de compensação orgânica incidente sobre o soldo do novo posto ou graduação, desde que, após a promoção, execute, pelo menos, um novo plano de provas ou de exercícios.

Art. 9º Continuará a fazer jus ao adicional de compensação orgânica o militar:

I - aluno da Escola de Formação de Oficiais, recrutado entre Praças, e que já tenha assegurado o direito à percepção do adicional de compensação orgânica, nas mesmas condições em que o recebia por ocasião da matrícula;

II - hospitalizado ou em licença para tratamento da própria saúde em razão do exercício das atividades previstas no inciso I do art. 4º deste Decreto; e

III - afastado da sua Organização para participar de curso ou estágio relacionado com a respectiva atividade especial, como instrutor, monitor ou aluno (BRASIL, 2002, grifo nosso).

Quadro 2- Adicional de Compensação Orgânica

Situações	Valor percentual que incide sobre o soldo	Fundamento
Vôo em aeronave militar como tripulante orgânico, observador meteorológico, observador aéreo e fotogramétrico.	20	Arts. 1º e 3º.
Salto em pára-quedas, cumprindo missão militar.		
Imersão no exercício de funções regulamentares a bordo de submarinos.		
Mergulho com escafandro ou com aparelho.		
Controle de tráfego Aéreo.		
Trabalho com Raio-X ou substâncias radioativas.	10	

Fonte: Brasil (2001, grifo nosso).

A Lei número 1.063, de 10 de abril de 2002 do Estado de Rondônia em seu item I do art. 19, alterada pela lei 2.167, de 05 de novembro de 2009, dispõe sobre a remuneração dos integrantes da carreira dos militares da Polícia e do Corpo de Bombeiros militar, que:

Art. 19. O Adicional de Compensação Orgânica, no valor correspondente a 8,081% (oito vírgula zero oitenta e um por cento) do soldo do Militar do Estado, é destinado a compensar os desgastes orgânicos consequentes dos danos psicossomáticos, resultantes do desempenho continuado das atividades especiais ou insalubres seguintes: – **mergulho com escafandro ou aparelho;**
 – contato constante com substância tóxica ou radioativa; e
 I – trabalho com adestramento e acompanhamento de animais
 (RONDÔNIA, 2002, grifo nosso).

Segundo a lei de remuneração citada, tem-se a importância da compensação orgânica inserida nos proventos de um bombeiro militar mergulhador, observado no quadro que consta os valores vigentes dentro do Corpo de Bombeiros Militar de Rondônia para os postos e graduações, seguindo a hierarquia:

Quadro 3- Adicional de Compensação Orgânica de Rondônia

Posto/Grad.	Comp. Orgânica (R\$)	Posto/Grad.	Comp. Orgânica (R\$)
Coronel	R\$ 687,47	Subtenente	R\$ 309,25
Ten. Coronel	R\$ 643,43	1º Sargento	R\$ 253,52
Major	R\$ 602,36	2º Sargento	R\$ 229,26
Capitão	R\$ 528,47	3º Sargento	R\$ 209,87
1º Tenente	R\$ 438,54	Cabo	R\$ 190,08
2º Tenente	R\$ 342,60	BM 1º classe	R\$ 179,23
Aspirante a Of.	R\$ 325,38		

Fonte: elaborado de Rondônia (2002).

Denota-se a relevância do quadro de valores acima nesse trabalho, visto que mostra a necessidade da criação de uma gratificação de compensação orgânica, e não o estabelecimento de valores.

Já no Estado do Mato Grosso do Sul, a Lei Complementar nº 127, de 15 de maio de 2008 em seu item XI do art. 5º onde institui o sistema remuneratório, através de subsídio, para os servidores públicos integrantes das carreiras, Policial Militar e Corpo de Bombeiros Militar, altera, acrescenta e revoga dispositivos da Lei Complementar nº 053 de 30 de agosto de 1990, e dá outras providências:

Art. 5º Aos militares estaduais poderão ser pagas as seguintes vantagens pecuniárias de natureza constitucional ou indenizatória:
I – ajuda de custo: despesas de mudança de residência para nova sede, decorrente de remoção por interesse de serviço;
XI – horas de mergulho (MATO GROSSO DO SUL, 2008).

Com base na Lei n.º 1.502, de 30 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a remuneração da Polícia Militar do Estado do Amazonas, em seus artigos:

Art. 25 – Indenizações é o quantitativo em dinheiro, isento de quaisquer tributações, devido ao policial-militar para ressarcimento de despesas impostas pelo exercício de sua atividade.

Parágrafo único – As Indenizações compreendem: []

f) Compensação Orgânica. [.]

Art.53 - A Indenização de Compensação Orgânica, cujo valor correspondente a 20% (vinte por cento) do soldo do posto ou graduação, é destinado a compensar os desgastes orgânicos resultantes da

atividade especial de mergulho, com escafandro ou aparelho (AMAZONAS, 1981).

No Estado de Goiás, os vencimentos dos servidores militares, ativo e inativos, são regidos pela lei nº. 11.866 de 28 de dezembro de 1992, que trata da remuneração da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros Militar, diz que a gratificação:

Art.17 – A gratificação de localidade especial ou insalubridade é devida ao militar, até o limite de 20% (vinte por cento) do vencimento, por ato do comandante Geral da Polícia Militar ou Corpo de Bombeiros Militar, baseado em estudo do Estado Maior, nas seguintes condições. (grifo)

I – aos que servirem em regiões inóspitas, seja pelas condições precárias de vida, seja pela insalubridade;

II – aos que servirem em regiões onde há grande evasão de efetivos, tendo como causa melhor oferta de salários oferecidos, pela iniciativa pública ou privada da região; []

IV – aos mergulhadores em atividade, na área de salvamento náutico, e aos componentes de postos permanentes de fiscalização do Batalhão Florestal no interior do Estado.

Art. 18 – O direito à percepção da gratificação de localidade especial ou insalubridade começa no dia da chegada do militar à região inóspita ou do seu emprego nas atividades previstas nos incisos, III e IV do artigo anterior, e termina na data de sua partida ou dispensa da tarefa que deu origem à referida gratificação.

Art. 19 – É assegurado o direito do militar à gratificação de localidade especial ou insalubridade, nos deslocamentos por motivo de serviço e nos afastamentos em razão de férias, licença especial, luto, núpcias, dispensa do serviço, hospitalização ou licença por motivo de acidente em serviço ou moléstia adquirida em consequência da inospitalidade da região (GOIÁS, 1992).

O Estado do Amapá foi além e deu um grande passo na valorização da carreira do militar mergulhador. Como já foi explanado ao longo desse trabalho sobre a exposição a ambientes insalubres e aos desgastes que organismo do mergulhador está sujeito no ambiente hiperbárica, o Governo amapaense, em contrapartida a outros Estados, que incluíram em suas leis de remuneração a indenização de compensação orgânica, evoluiu criando uma lei específica, onde trata somente sobre compensação orgânica: A Lei Ordinária nº 1.513 de 21 de setembro de 2010 que tem como redação:

Autoriza o Poder Executivo a executar a criação do Adicional de Compensação Orgânica, para os profissionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Amapá, que desenvolvem atividades hiperbáricas, e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO AMAPÁ,

Faço saber que a Assembléia Legislativa do Estado do Amapá aprovou e eu, nos termos do art. 107 da Constituição do Estado do Amapá, sanciono a seguinte Lei: Art. 1º Fica o Poder Executivo autorizado a executar a criação do Adicional de Compensação Orgânica, para os profissionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Amapá, que desenvolvem atividades hiperbáricas em operações de buscas e salvamento.

§ 1º A vantagem instituída no *caput* deste artigo, visa compensar os desgastes orgânicos e danos psicossomáticos decorrentes das variações barométricas no desempenho de suas atividades técnico-profissionais, quando em serviço de mergulho de segurança pública que envolve busca e salvamento nos rios, lagos,

igarapés e similares, em exposição constante a níveis críticos de variação do gradiente de pressão atmosférica e hidrostática.

§ 2º A vantagem instituída nesta Lei, tem caráter indenizatório e não é incorporável de forma definitiva para nenhum efeito futuro, na forma do art. 39, § 3º, da Constituição Federal.

Art. 2º O Adicional de Compensação Orgânica é devido exclusivamente aos servidores do Quadro de Pessoal Militar do Estado do Amapá e do ex-Território Federal do Amapá à disposição do Estado, ocupantes do Quadro do Corpo de Bombeiros Militar que desempenham a Atividade Especial de Mergulho de Segurança Pública.

Art. 3º Fará jus à indenização de que trata esta Lei, somente o Bombeiro Militar que estiver habilitado para realizar o Serviço de Mergulho de Segurança Pública, onde a habilitação é obtida através da formação em Curso de Mergulho Autônomo, realizado pelo Corpo de Bombeiro do Estado do Amapá ou em qualquer corporação bombeiro militar da Federação.

Art. 4º O valor dessa indenização **será de R\$ 1.420,00 (um mil, quatrocentos e vinte reais), reajustado a cada 2 (dois) anos**, de acordo com o índice de aumento dado aos servidores públicos, acumulados no período.

Art. 5º A um mesmo militar somente será atribuída à indenização de uma atividade especial.

Art. 6º Perderá o direito a indenização de que trata esta Lei, o bombeiro Militar que deixar de exercer o Serviço de Mergulho de Segurança Pública.

Art. 7º Não perderá o direito à percepção da vantagem instituída por esta Lei, o Bombeiro Militar que incorrer nas seguintes hipóteses:

I - licença para tratamento a própria saúde ou de seu familiar, pelo prazo máximo de 90 (noventa) dias prorrogável por uma única vez por igual período;

II - afastamento em virtude de férias, licença, prêmio, gala, nojo, júri, falta abonada e serviço obrigatório instituído por esta Lei;

III - afastamento em decorrência de curso de formação técnica e especialização profissional voltada ao exercício da atividade de operações hiperbáricas;

IV - afastamento da atividade em função de doença permanente adquirida no decorrer da atividade, comprovada por junta médica.

Art. 8º As despesas decorrentes da implantação desta Lei correrão à conta do Orçamento vigente.

Art. 9º O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 30 (trinta) dias. Art. 10. Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Macapá, 21 de setembro de 2010

PEDRO PAULO DIAS DE CARVALHO

Governador (D.O.E. N.º 4826, de 21-09-2010) (AMAPÁ, 2010, grifo nosso).

O corpo de bombeiros militar do Maranhão é um órgão cuja consolidação das leis de trabalho não rege suas relações trabalhistas, uma vez que os militares estaduais são estatutários regidos por regulamentos próprios. A Constituição Federal assegura que os militares mergulhadores têm direito ao adicional de insalubridade. Desse modo, partindo do poder executivo, o Estado pode encaminhar a Assembléia Legislativa um projeto de lei, objetivando a implantação de uma compensação orgânica aos bombeiros militares mergulhadores, visto que outras unidades da federação já implantaram de acordo com a legislação apresentada.

A Constituição do Estado do Maranhão, sobre direitos e garantias fundamentais do povo Maranhense, diz que: Art. 4º - É assegurada, no seu território e nos limites de sua competência, a inviolabilidade dos direitos e garantias fundamentais, nos termos da Constituição Federal. (MARANHÃO, 1989).

Considerando o que foi citado, o Estado em sua Constituição faz alusão aos direitos e às garantias individuais previstos na Constituição Federal que serão assegurados ao povo Maranhense, mediante a criação de leis estaduais. Na Constituição Estadual já se tem mencionado sobre adicional, onde trata dos servidores Públicos Civis, em que:

Art. 21 - O Estado e os Municípios instituirão, no âmbito da respectiva competência, regime jurídico único e planos de carreira para os servidores da administração pública direta, das autarquias e das fundações públicas:
§ 3º Asseguram-se aos servidores públicos civis os seguintes direitos:
I - Salário-mínimo, conforme estabelecido em lei federal, capaz de satisfazer as suas necessidades básicas e as de sua família, com reajustes periódicos, de modo a preservar-lhe o poder aquisitivo, vedada sua vinculação, para qualquer fim, excluídos os casos constantes desta Constituição;
XIV - Redução dos riscos inerentes ao trabalho por meio de normas de saúde, higiene e segurança;
XV - **Adicional de remuneração para as atividades penosas e insalubres ou perigosas, na forma da lei** (MARANHÃO, 1989, grifo nosso)

Como a Constituição do Estado já assegura o direito ao adicional, torna-se necessário a criação de uma Lei Complementar que o regularize, para que assim os bombeiros militares mergulhadores possam fazer jus à gratificação de compensação orgânica devido ao desempenho da atividade insalubre, visto como foi feito aos servidores civis do Estado por meio do seu estatuto, aprovado pela **lei nº 6.107 de 27 de julho de 1994** que em sua seção II trata das gratificações e

adicionais dos servidores civis, com o seguinte texto:

Art. 74 – Além do vencimento e das vantagens previstas nesta lei, serão deferidas aos servidores as seguintes gratificações e adicionais:

IX - Gratificação de risco de vida;

XIII - Adicional pelo exercício de atividades insalubres e perigosas (MARANHÃO, 1994).

4 METODOLOGIA

No presente trabalho, antes de falar do método científico abordado, foi feito inicialmente um levantamento teórico com vistas a embasar o tema proposto, considerando os seguintes tópicos: evolução histórica da atividade de mergulho, os efeitos fisiológicos orgânicos, nos quais os mergulhadores estão expostos no ambiente hiperbárico e o adicional de insalubridade: insalubridade e atividade insalubre.

A seleção dos tópicos buscou fomentar o objeto de estudo de forma contextualizada e com perspectivas a levantar subsídios para solução do problema da pesquisa. Dessa forma, no tópico 1 intitulado “evolução histórica da atividade de mergulho” buscou-se traçar o desenvolvimento da atividade de mergulho e seu histórico em diferentes contextos com o passar dos séculos. No tópico 2 “efeitos fisiológicos orgânicos aos quais os mergulhadores estão expostos no ambiente hiperbárico” abordou as principais patologias que o ambiente hiperbárico apresenta devido às variações de pressões existentes com o aumento da profundidade do mergulho. Por fim, “adicional de insalubridade: insalubridade e atividade insalubre” onde foram abordados os dispositivos constitucionais criados por alguns membros da federação no tocante a valorização do bombeiro militar mergulhador.

O tipo de pesquisa do presente trabalho classifica-se em uma pesquisa do tipo exploratória, tendo como elementos norteadores os objetivos gerais e específicos, com vistas na problemática em questão e no refinamento de idéias que busquem o alcance do resultado final, com a finalidade básica de desenvolver uma análise aprofundada sobre a importância da criação de uma gratificação de compensação orgânica.

A abordagem do estudo constituiu-se de forma qualitativa, uma vez que se trata de uma realidade onde não se pode ter uma quantificação. Os procedimentos técnicos abordados na pesquisa foram bibliográficos. Pois se baseou em consultas bibliográficas, por meio de consulta de livros, de artigos científicos, manuais técnicos, publicações e em pesquisa na internet. Foi realizado também o método dedutivo que segundo Lakatos e Marconi (2010, p. 72) é: “todo argumento dedutivo, reformula ou anuncia de modo explícito a informação, já contida nas premissas”(LAKATOS, MARCONI, 2010).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal comprovar por meio de subsídios convenientemente fundamentados e que traçassem por uma ótica plausível o direito a uma bonificação através da criação de uma gratificação de compensação orgânica no corpo de bombeiros militar do Maranhão, aos bombeiros militares mergulhadores, em face da periculosidade e do ambiente insalubre a que estão submetidos no cumprimento das missões subaquáticas, uma vez que o art. 7 da Constituição Federal prevê tal benefício a todo e qualquer trabalhador em seu texto.

Por meio da pesquisa bibliográfica foi verificado que os primeiros indícios de operações de mergulho são datados do século V a.C no continente asiático, com coreanos e japoneses coletando conchas e esponjas no fundo do mar. Devido às constantes guerras envolvendo disputas territoriais ao longo dos séculos, buscou-se pelo homem um aprofundamento das técnicas e conhecimentos da atividade de mergulho. Tal desenvolvimento visava à prolongação dos mergulhadores embaixo d'água, para que pudessem realizar as operações militares ou de recuperação de tesouros perdidos em naufrágios com mais eficiência. Nesse meio, inventores e pesquisadores de toda parte do mundo, lançaram-se em busca da criação de aparelhos que permitissem aumentar esse tempo do homem no mundo submerso.

O caminho percorrido pelos profissionais e pesquisadores, na busca pelo aprimoramento dos equipamentos e também das técnicas de mergulho, foram repletos de situações desafiadoras que os permitiram obter o que temos de mais moderno no mundo hoje. Historicamente, nosso país seguiu os mesmos passos, tendo como ponto de partida os indígenas com suas técnicas de mergulho, na obtenção de alimentos, e seu aprimoramento nos dias atuais.

A Marinha do Brasil, representante constitucional das missões de salvamento aquático, é a grande responsável pelo desenvolvimento e aprofundamento das técnicas e equipamentos de mergulho, atualmente nos corpos de bombeiros militares da Confederação. Fica sob sua competência a difusão das técnicas e conhecimentos para todos profissionais do país na área do mergulho profissional. Os corpos de bombeiros militares, como forças auxiliares, ficam encarregados de executarem essas operações em cada Estado da União.

Contudo, os riscos à vida, aos quais os militares mergulhadores estão expostos, são inerentes a atividade subaquática, devido às condições insalubres que o ambiente hiperbárico apresenta. Tais perigos e riscos estão contidos no tópico dois deste trabalho, em que foram analisadas e enumeradas as patologias que podem prejudicar um mergulhador quando desempenhando uma missão subaquática. Essas patologias estão relacionadas com a variação de pressão que existe no ambiente hiperbárico, bem como outros fatores que envolvem ataques de animais marinhos e as condições de contaminação e baixa visibilidade das águas nos resgates de bens e corpos. Por conta disso, tem-se uma repressão enquanto a prática de atividade de mergulho de forma recreativa em ambientes impróprios. Portanto, foi evidenciado que na atuação dos bombeiros militares mergulhadores, o ambiente aquático provoca várias alterações no seu organismo, podendo causar sérios acidentes e danos irreversíveis.

A Norma Regulamentadora (NR-15) foi uma norma criada pelo Governo para que a atividade de mergulho fosse regulamentada no tocante a insalubridade. Em seu anexo 6, onde trata do trabalho sob pressões hiperbáricas, esclarece os riscos pertinentes da atividade e sua classificação de risco. A Consolidação das Leis de Trabalho assegurou certos benefícios no desempenho de tal atividade. Tais garantias são garantias sociais previstas na Carta Magna.

No cenário nacional, tem-se a noção da importância de tal assunto dentro das Corporações Militares, visto que já foi parte de estudos recentes na esfera federal e estadual, culminando na criação de dispositivos de gratificação para os militares que realizam essa atividade. Seria inadmissível esperar que as boas atuações dos bombeiros militares no desempenho de suas funções, expondo-se a suscetíveis riscos e desgastes fisiológicos, não possam contar com o apoio da Administração Pública no tocante ao reconhecimento de tal missão, sem intervir com uma compensação dos seus serviços prestados com excelência.

Ao bombeiro militar mergulhador é dado à missão constitucional de desempenhar as operações de salvamento subaquático, aceitas voluntariamente em seu ingresso na carreira militar. Assim, é válida a bonificação desses profissionais com uma gratificação pelo desempenho de excelência em missões altamente arriscadas, visto que, independentemente do perigo, doam-se em prol da sociedade. Essa entrega é motivada pelo espírito de união e amor ao próximo.

Destarte, devido aos inúmeros riscos ao qual a atividade de mergulho

estar sujeita, tem-se dentro da corporação uma crescente evasão dos militares no tocante a procura do curso de mergulhador autônomo, que deixa bastante reduzida às guarnições de serviço, com escalas apertadas. Isso é devido às situações de perigo que a atividade oferece, onde o mergulhador militar tem que entrar em locais com visibilidade zero, temperatura baixa e vários animais marinhos agressivos. Nesse rol de dificuldades, o bombeiro vai adquirindo ao longo tempo series complicações em seu organismo, e que na maioria das vezes tornam-se irreversíveis, o que faz que seja necessário um adicional de compensação orgânica para amenizar essas patologias.

O repertório de informações contidas no presente trabalho visa demonstrar a real relevância de se conhecer os inúmeros riscos, os quais os bombeiros militares mergulhadores estão expostos. Tais problemas e dificuldades enfrentadas pelos mergulhadores, rotineiramente são temas de pesquisas de artigos científicos, livros e publicações no mundo virtual, bem como em universidades com estudos atrelados ao meio marinho.

Dessa forma, o estudo almeja ratificar que os trabalhos realizados pelos bombeiros militares mergulhadores possuem uma dificuldade e um nível de risco superior quando comparado com outras atividades desempenhadas por outros bombeiros militares combatentes, tornando sensato que eles gozem de uma compensação orgânica reconhecida pelo Poder executivo estadual.

Destarte, conclui-se de acordo com a presente pesquisa que, a criação de uma gratificação de compensação orgânica aos mergulhadores do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, além de ser uma maneira de reconhecer e motivar o árduo serviço prestado por aqueles que se entregam e arriscam-se diariamente na preservação da vida, fornece subsídios financeiros essenciais para mitigação dos danos causados pela atividade hiperbárica sobre seus organismos.

A realização da atividade de mergulho na Corporação é fundamental para em casos de desaparecimentos de afogados ou perdas de bens, o que induz a Corporação a tomar liberdade para a criação de dispositivos compensatórios aos militares a fim de deixá-los estimulados e motivados na realização de suas missões de mergulho, pois, além de preservar a saúde dos mergulhadores contra os efeitos fisiológicos orgânicos no ambiente hiperbárico, garante a execução com excelência nas operações realizadas em benefício da sociedade maranhense.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS. **Lei n. 1502**, de 30 de dezembro de 1981. Dispõe sobre a remuneração da Polícia Militar do Estado do Amazonas, e da outras providências. Disponível em: http://www.pm.am.gov.br/portal/index.php?Option=com_content&id=126%3>. Acesso em: 22 de mai. 2019.

AMAPÁ. **Lei ordinária n. 1513**, de 21 de setembro de 2010. Autoriza o poder Executivo a executar a criação do Adicional de Compensação Orgânica. Disponível em: <http://www.legislacoes.adv.br/index2.php?=10&cat=6&cod=21778>>. Acesso em: 18 de mai. 2019.

ASHCROFT, Frances M. **A vida no limite: a ciência da sobrevivência**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BELLEZZO, Marcellus. **Advanced scuba diver: Hidrofobia mergulhos. Buscas Subaquáticas e Recuperação de Objetos**. 2012b. Disponível em: http://pt.scribd.com/pedro_werneck_1/d/48173811-curso-avancado>. Acesso em: 19 de mar. 2019.

BELLEZZO, Marcellus. **Mergulho autônomo curso básico: Hidrofobia mergulhos (11)**. 2012a. Disponível em: pt.scribd.com/doc/67842545/curso-basico-mergulho>. Acesso em: 20 de mar. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da Republica Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1998.

_____. **Consolidação das Leis do Trabalho**. 1943. Disponível em <http://www.soleis.com.br/ebooks/trabalhista-49.htm>>. Acesso em: 23 mai. 2019.

_____. **Decreto nº 4.307**, de 18 de julho de 2002. Regulamenta a Medida Provisória nº 2.215-10, de 31 de agosto de 2001, que dispõe sobre a reestruturação da remuneração dos militares das Forças Armadas, altera as Leis nºs 3.765, de 4 de maio de 1960, e 6.880, de 9 de dezembro de 1980, e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d4307.htm>. Acesso em: 13 mai. 2019.

_____. **Lei nº 8.112**, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Brasília: Senado Federal, 1990.

BRASIL. Marinha. **Manual de medicina submarina**. Centro de Instrução e Adestramento Almirante Átila Monteiro Aché, 2006. Paginação irregular.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas reguladoras NR-15: Atividades e Operações Insalubres**, 1978. Disponível em <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20%28atualizada2011%29pdf>. Acesso em: 25 de mai. 2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Enunciado nº 460**. 2012b. Disponível em: www.dji.com.br/normas_inferiores/regimento_interno_e_sumulas_stf/stf-0460.htm. Acesso em: 27 de mai. 2019.

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho. **Orientação jurisprudencial nº 4**. Orientação jurisprudencial do Tribunal Superior do Trabalho SBDI-1. 2008. Disponível em: <http://vademecumjuridico.blogspot.com/2008/12/smulas-orientao-jurisprudencial-tst.html>. Acesso em: 30 de mai. 2019.

_____. **Súmula 47**. Súmula do Superior Tribunal do Trabalho. 2012a. Disponível em: www3.tst.jus.br/jurisprudencia/sumulas_com_indice/sumulas_ind-1_50.html#sum-47. Acesso em: 15 de mai. 2019

MARANHÃO. Constituição (1989). **Constituição do Estado do Maranhão**. Disponível em: <http://www.stc.ma.gov.br/constituicao-do-estado-do-maranhao/>. Acesso em 28 de mai.2019

_____. **Emenda Constitucional nº 21**, de dezembro de 1996. Da defesa do Estado Da Segurança Pública. Disponível em: http://www.stc.ma.gov.br/files/2013/03/CONSTITUI%C3%87%C3%83O-DO-ESTADO-DO-MARANH%C3%83O_atualizada_at%C3%A9_emenda69.pdf. Acesso em 28 de mai.2019

_____. **Lei nº 10.230**, de 23 de abril de 2015. Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão. Disponível em: <http://www.stc.ma.gov.br/legisla-documento/?id=3868>. Acesso em 28 de mai.2019

_____. **Lei nº 6.107**, de julho de 1994. Estatuto dos Servidores Públicos Cíveis. Disponíveis em: http://www.seplan.ma.gov.br/files/2013/02/estatuto_servidor.pdf. Acesso em: 29 de mai.2019

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS. **Manual de mergulho autônomo desportivo CBPDS/CMAS.** [200-]. Disponível em: <[http://tempodefundominiotemporario.com/doc/Curso Basico de Mergulho Autonomo.pdf](http://tempodefundominiotemporario.com/doc/Curso_Basico_de_Mergulho_Autonomo.pdf)>. Acesso em: 20 de dez. 2018.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE GOIÁS. **Manual de Operações de Mergulho:** Mergulho Bombeiro Militar. Goiás: [s.n.], 2018.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO MARANHÃO. **Missão.** 2019. Disponível em: <<https://cbm.ssp.ma.gov.br/index.php/cbmma/institucional/nossa-missao/>>. Acesso em 01 de jun. 2019

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Operações de Mergulho.** São Paulo: [s.n.], 2006. (Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros, 27).

CORREIA, Rodrigo Nuno Peiró. **Narcose por nitrogênio.** 2009. Disponível em: <<http://rodrigonpcorreia.blogspot.com/2009/08/narcose-por-nitrogenio.html>>. Acesso em: 09 de jan. 2019.

COSTA, Sergio. **Tipos de mergulho.** 2002. Disponível em: <<http://www.webventure.com.br/mergulho/n/tipos-de-mergulho/6082/secao/mergulho>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

FERREIRA, Edil Daubian. **Segurança salvamento e primeiros socorros.** São Paulo: Centrais Imppressoras Brasileiras, 1987. v 7.

GANME, Gabriel. **Consequências fisiológicas.** 2001. Disponível em: <<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2001/007.shtml>>. Acesso em: 18 de abr. 2019.

_____. **Barotraumas.** 2002a. Disponível em: <<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2002/002.shtml>>. Acesso em: 20 de abr. 2019.

_____. **Narcose por nitrogênio.** 2002b. Disponível em: <<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2002/006.shtml>>. Acesso em: 22

de abr. 2019.

_____. **Doença descompressiva**. 2002c. Disponível em:
<<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2002/008.shtml>>. Acesso em: 25 de abr. 2019.

GOIÁS. **Lei n. 11.866**, de 28 de dezembro de 1992. Código de remuneração e proventos dos servidores Militares do Estado de Goiás. Disponível em:
<http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/1992/lei_11866.htm>. Acesso em: 30 de mai. 2012.

GUYTON, Arthur C. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LOMBA, Marcos; LOMBA, André. **Resgate saúde: acidentes causados por seres vivos marinhos – tratamento e prevenção**. 3. ed. Olinda: Grupo Universo, 2007.

LORENZETTO, Rafael. **Mergulho no Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná: a necessidade de uma formação padronizada**. 2011. 69 f. Monografia (Especialização em Planejamento em Segurança Pública) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei Complementar n. 127**, de 15 de maio de 2008. Institui o Sistema remuneratório, por meio de subsídio, para os servidores públicos integrantes da carreira Polícia Militar e Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em:
<<http://www.pm.ms.gov.br/templates/apresentacao/componentefixo/gerador.Php?pag=4548&template=21>>. Acesso em: 27 de mai. 2019.

OKUMA, K. **Nova estratégia no emprego operacional da atividade de mergulho do Corpo de Bombeiros da PMESP na região metropolitana**. Monografia – CSP - I/2002

ORAMS, M. **Marine Tourism: Development, Impacts and Management**. Kindle version, 2009.

PEDRINI, A. de G. **Gestão de Áreas Protegidas e efeitos da visitação ecoturística pelo mergulho com snorkel:** o caso do Parque estadual da Ilha Anchieta (PEIA), estado 14 de São Paulo, Brasil. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 20, p. 1-20, 2008.

PEREGRINO, A. - TEMPO DE FUNDO ATIVIDADES SUBAQUÁTICAS, TDF, **Manual do Mergulho Autônomo Desportivo.** CBPDS/CMAS, Curso de Mergulho Uma Estrela (Básico), 2007.

RAMOS, Augusto Marques. **Mergulho e os riscos de barotrauma pulmonar.** 2004b. Disponível em: <http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2004/018.shtml>. Acesso em: 20 de abr. 2019.

_____. **Resposta fisiológica ao mergulho autônomo.** 2004a. Disponível em: <http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2004/023.shtml>. Acesso em: 20 de abr 2019.

_____. **O Oxigênio e o mergulho.** 2004c. Disponível em: <http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2004/027.shtml>. Acesso em: 21 de abr.2019

_____. **Proteção e controle térmico no mergulho.** 2007. Disponível em: <http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2007/030.shtml>. Acesso em: 22 de abr. 2019.

RONDÔNIA. Lei n.1.063, de 10 de abril de 2002. Dispõe sobre a remuneração dos Militares Estaduais. **Coletânea de legislação Federal e Estadual de interesse do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Rondônia.** 8 ed. Rondônia, 2010.

SARAYVA, Sandro Luis Silva. **Atividade de Mergulho no Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.** 2003. 97 f. Monografia (Especialização em Administração Policial) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

SERÔDIO, A. J. . **Embolia Traumática pelo o Ar.** Disponível em: <<http://sportadventureutad.blogspot.com/2009/12/embolia-traumatica-pelo-ar-embolia.html>> Acessado em 25 de abr. 2019

SZPILMAN, David. **Afogamento.** 2002c. Disponível em: <www.szpilman.com/biblioteca/afogamento/texto_afogamento_basico.htm>. Acesso em: 16 de dez. 2019.

_____. **Afogamento - ACLS (2002).** 2002 b. Disponível em: <www.szpilman.com/biblioteca/afogamento/texto-afogamento-avancado.htm>. Acesso em: 16 de dez. 2019.

TRINDADE, Roberto. **Mergulho:** implicações (Antropológicas e Psicológicas) na escolha da modalidade. 2006. Disponível em: <<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2006/005.shtml>>. Acesso em: 18 de dez. 2019.

