



ACADEMIA DE POLÍCIA INTEGRADA CORONEL SANTIAGO
COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS BOMBEIRO MILITAR

FRANCISCO DE ASSIS SILVA SANTOS

**ESTUDO DE UMA PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE COMPENSAÇÃO ORGÂNICA
PARA PROFISSIONAIS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE
RORAIMA QUE DESENVOLVEM ATIVIDADE DE MERGULHO**

Boa Vista – RR

2015

FRANCISCO DE ASSIS SILVA SANTOS

**ESTUDO DE UMA PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE COMPENSAÇÃO ORGÂNICA
PARA PROFISSIONAIS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE
RORAIMA QUE DESENVOLVEM ATIVIDADE DE MERGULHO**

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Roraima realizado na Academia de Polícia Integrada Coronel Santiago.

Orientador: TC QOCBM Gewrly Batista Melo.

BOA VISTA – RR

2015

FRANCISCO DE ASSIS SILVA SANTOS

ESTUDO DE UMA PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE COMPENSAÇÃO ORGÂNICA
PARA PROFISSIONAIS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE
RORAIMA QUE DESENVOLVEM ATIVIDADE DE MERGULHO

Monografia apresentada como pré-requisito para
conclusão do Curso de Formação de Oficiais do
Corpo de Bombeiros Militar de Roraima realizado
na Academia de Polícia Integrada Coronel
Santiago. Defendida em 17 de novembro de 2015
e avaliada pela seguinte banca examinadora:

TC QOCBM Gewrly Batista Melo - Especialista Professor Orientador.
Membro da Banca Examinadora

Prof. MSc. Gisele Guimarães de Oliveira – Examinador Interno
Academia de Polícia Integrada Coronel Santiago - APICS

SGT QPCBM Antônio Maurício da Silva Peixoto - Examinador Interno
Membro da Banca Examinadora

Dedico este trabalho àqueles que contribuíram para a sua elaboração, em especial à minha família, minha esposa Isis Dayanne e ao meu filho Nicolas Santos pelo apoio e incentivo que proporcionaram á sua realização.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar não posso deixar de agradecer a “DEUS” por ter me guiado em todos os momentos, permitindo obter êxito nos caminhos que segui, possibilitando assim concluir mais uma etapa em minha vida.

A minha esposa, Isis Dayanne pelo amor, companheirismo dedicação e paciência nesse período difícil e que nunca mediu esforços para ajudar e dar apoio nos momentos em que mais precisei.

A minha querida mãe, Delzuita Silva Santos Oliveira, pelo exemplo de que tudo é possível com fé e dedicação.

Ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Roraima, pela recepção, acolhimento e ensinamentos passados nesse período, que serão de primordial importância ao longo da minha vida.

A todos os professores e instrutores do Curso de Formação de Oficiais BM, em especial ao meu orientador TC QOCBM Gewrly Batista Melo, pelo constante acompanhamento, apoio e instrução a esse trabalho.

Ao Senhor Cap. PM Sandro Augusto Coelho por saber demonstrar com orgulho, a grandeza e dignidade da carreira do oficialato.

Ao meu grande amigo e mestre 1º SGT PM Ubirajara Dutra Capaverde Júnior, pela paciência, dedicação e disponibilidade em prestar auxílio metodológico a essa pesquisa. OBRIGADO!

“Somos homens e mulheres de espírito inquieto. Buscamos, na nossa vida, mais do que nos foi dado. Passamos por grandes provas para nos aproximar dos peixes. Transformamos nossos pés em grandes nadadeiras, seguramos o calor do nosso corpo com peles falsas e chegamos até a levar um novo pulmão em nossas costas”.

Jacques Cousteau

RESUMO

A presente pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2015 e teve como objetivo principal verificar a melhor forma de compensar os militares do CBMRR que desenvolvem atividade de mergulho de busca e resgate, através de uma pesquisa exploratória de procedimentos bibliográfico e documental com revisão de literatura relacionada ao tema, método dedutivo, partindo de teorias e leis gerais para a ocorrência de fenômenos particulares. Nesse sentido foi realizado um estudo sobre como compensar os riscos da atividade de mergulho no CBMRR. De forma concomitante foram apresentados aspectos conceituais, competência do CBMRR, a medicina e condições fisiológicas do mergulho no ambiente subaquático, os efeitos diretos e indiretos que a atividade provoca no organismo dos mergulhadores de busca e resgate e as formas de compensações utilizadas que podem ser pecuniárias, ao qual é a utilizada pelas Forças Armadas, por diversos Corpos de Bombeiros e Polícias Militares da Federação, ou por aposentadoria especial prevista na constituição e na Lei 8213/91. Por fim, são apresentados os resultados e discussões a respeito do que foi encontrado, onde através dos mesmos foram extraídas as considerações finais sobre as possibilidades de criação de uma proposta de criação de compensação orgânica para os mergulhadores do CBMRR, onde a forma encontrada na pesquisa mais adequada e viável é a pecuniária, com a expressão “função gratificada de compensação orgânica para mergulhadores” criada através de lei específica para que nela sejam definidos critérios objetivos e condições necessárias para a concessão da respectiva compensação.

Palavras-chave: Mergulho de resgate. Risco. Compensação.

ABSTRACT

This survey was conducted in the fall of 2015 and aimed to verify the best way to compensate the military of CBMRR who develop search and rescue diving activity through an exploratory research of bibliographic and documents, and reviewing related literature to the topic, deductive method, starting from theories and general laws to the occurrence of particular phenomena. In this sense a study was conducted on how to compensate for the risks of diving activity in CBMRR. Concomitantly conceptual aspects were presented, CBMRR competence, medicine and physiological diving conditions in the underwater environment, the direct and indirect effects that the activity causes on the body of the search and rescue divers, and ways to apply compensation that may be in financial, which is used by the armed forces and various Bodies of Firemen and Policemen Military of the Federation, or by special retirement contemplated by the constitution and the law 8213/91. Finally, the results and discussions about what was found is exposed, and through them the final considerations are extracted about the possibilities of creating a proposal for organic compensation for divers of CBMRR, where the most appropriate and feasible form found in the research is financial, with the sentence "subsidized function with organic compensation for divers" created by specific law so that its objective criteria and conditions are defined in order to be able to grant the respective compensation.

Keywords: rescue diving. Risk. Compensation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATM	Pressão Atmosférica
CBMRR	Corpo de Bombeiros Militar de Roraima
CBPMESP	Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
CBS	Companhia de Busca e Salvamento
CE	Constituição Estadual
CF	Constituição Federal
CFO	Curso de Formação de Oficiais
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CMAut	Curso de Mergulho Autônomo
CO2	Gás Carbônico
DD	Doença Descompressiva
ETA	Embolia Traumática pelo Ar
H2S	Gás Sulfídrico
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
MG	Mergulhador
MP	Medida Provisória
MRA	Mistura Respiratória Artificial
N2	Nitrogênio
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima para as Atividades Subaquáticas
NR	Norma Regulamentadora
ONG	Organização Não Governamental
Patm	Pressão Atmosférica
Pman	Pressão Manométrica
ROV	Remotely Operated Vehicle
SSI	Scuba School International
TB	Tuberculose
TST	Tribunal Superior do Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	ASPECTOS CONCEITUAIS	14
1.1.1	Mergulho	14
1.1.1.1	Mergulhador de resgate	16
1.1.2	Competência do CBMRR	16
1.1.3	Condições Perigosas	17
1.2	MEDICINA E CONDIÇÕES FISIOLÓGICAS DO MERGULHO NO AMBIENTE SUBAQUÁTICO	18
1.2.1	Condições do ambiente subaquático	18
1.2.1.1	Leis físicas dos fluidos no mergulho	20
1.2.2	Os efeitos da pressão no organismo	21
1.2.2.1	Barotrauma	22
1.2.2.2	Barotrauma de ouvido médio	23
1.2.2.3	Barotrauma de ouvido externo	24
1.2.2.4	Barotrauma dos seios da face (sinusal)	25
1.2.2.5	Barotrauma torácico ou pulmonar	26
1.2.2.6	Barotrauma total	27
1.2.2.7	Barotrauma facial ou de máscara	27
1.2.2.8	Barotrauma cutâneo ou de roupa	28
1.2.2.9	Barotrauma dental	28
1.2.2.10	Bloqueio reverso	29
1.2.2.11	Embolia Traumática pelo Ar (ETA)	29
1.2.2.12	Doença Descompressiva (DD)	30
1.2.2.13	Narcolepsia pelo nitrogênio	33
1.2.2.14	Intoxicação pelo oxigênio	34
1.2.2.15	Intoxicação pelo gás carbônico	35
1.2.2.16	Intoxicação por outros gases	36
1.2.2.17	Intoxicação pelo Monóxido de Carbono (CO)	36
1.2.2.18	Intoxicação pelo Gás Sulfídrico (H ₂ S)	37
1.2.2.19	Apagamento	37
1.2.2.20	Hipotermia	39
1.2.2.21	Afogamento	40
1.2.2.22	Risco devido à contaminação das águas	42
1.2.2.23	Exposição a possíveis acidentes com animais	43

1.3	DAS COMPENSAÇÕES	45
1.3.1	Compensação Orgânica Pecuniária	46
1.3.2	Compensação Orgânica por Aposentadoria Especial	50
2	OBJETIVOS	52
2.1	OBJETIVO GERAL.....	52
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	52
3	MATERIAL E MÉTODOS	53
3.1	NATUREZA DO OBJETO DE PESQUISA	53
3.2	TIPO DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	53
3.3	TIPO DE ABORDAGEM.....	53
3.4	TIPO DE PROCEDIMENTO.....	54
3.5	ESTRUTURA DA PESQUISA	54
4	RESULTADO E DISCUSSÃO	55
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
	REFERÊNCIAS	61

1 INTRODUÇÃO

Todos os Corpos de Bombeiros Militares do Brasil mantem um efetivo de mergulhadores para exercerem a atividade de busca e salvamento. Essa atividade muitas vezes é desenvolvida em águas poluídas e com densidade e pressões atmosféricas diferente da terrestre. O mergulhador quando em atividade em meio natural também está exposto a acidentes com animais que por ventura o identifiquem como uma ameaça. Todas essas condições fazem da atividade de mergulho uma das profissões mais perigosas, chegando Gaspar (2009) a classifica-la como sendo a segunda profissão mais perigosa do mundo perdendo apenas para a profissão de astronauta.

Geralmente a atividade de mergulho, por ser reconhecidamente perigosa e insalubre, é recompensada de forma pecuniária, para custear os cuidados especiais com a saúde que a atividade requer, ou com tempo de serviço diferenciado, para diminuir o tempo de exposição aos riscos. Para entender melhor a importância de compensar os mergulhadores de resgate do Corpo de Bombeiros Militar de Roraima, é necessário conhecer a situação a que os mesmos estão expostos ao exercerem suas atividades em prol da sociedade Roraimense.

Segundo Linhares e Gewandsznajder (1998) nas águas em que os mergulhadores executam suas atividades são geralmente desprovidas de visibilidade devido às águas serem barrentas ou escuras. O que não só dificulta sua missão de resgatar, como aumenta a probabilidade de sofrer acidente e não ser visualizado pelos demais componentes da equipe de mergulho. É necessário conhecer também os efeitos fisiológicos que afetam a saúde do mergulhador e as principais doenças que podem ser geradas a partir da sua atividade profissional.

As Forças Armadas Brasileiras e alguns Estados da Federação reconhecendo os riscos e entendendo a importância de zelar pela saúde, condições física e psicológica de seus mergulhadores, instituíram através de leis e decretos formas de compensa-los. Entretanto, o Estado de Roraima ainda não tem uma forma de compensar seus mergulhadores. Por estas razões este estudo visa demonstrar os riscos a que os mergulhadores do CBMRR estão expostos, apresentar as formas de compensação para a atividade de mergulho usualmente utilizadas no Brasil, e sugerir uma forma de compensação mais adequada para os mergulhadores do CBMRR.

Existem dois tipos de mergulho: o raso, realizado até a profundidade de cinquenta metros com utilização de ar comprimido, e o profundo, realizado em profundidades superiores a cinquenta metros com utilização de misturas respiratórias (Marinha do Brasil, 2011, p.14). Esta pesquisa limita-se a tratar sobre o mergulho em águas rasas, ambiente de trabalho dos mergulhadores do CBMRR.

O estudo é voltado às atividades de mergulho do CBMRR, tendo em vista demonstrar os riscos que a atividade proporciona aos mergulhadores durante os cursos, treinamentos e operações de busca e resgate de forma rotineira na Corporação e avaliar, dentre as formas de compensação praticadas no Brasil, qual a mais adequada para a realidade do CBMRR.

Para ser um mergulhador de resgate o bombeiro militar precisa passar por um criterioso teste de seleção, onde obtendo êxito o militar deverá frequentar um curso com duração mínima de 45 (quarenta e cinco) dias, onde além de receber conhecimentos técnicos, teóricos e práticos, é submetido aos seus limites físicos e psicológicos necessário para o condicionamento de um mergulhador de resgate do CBMRR.

Durante o curso, o militar passa a conhecer os diversos riscos da atividade de mergulho e os ambientes insalubres que terá que enfrentar para realizar serviços de busca e resgate de pessoas e bens, sendo que esses militares além do treinamento diferenciado acabam por desempenhar um serviço totalmente diferente do serviço ordinário em horários diversos á escala.

O mergulho de resgate apresenta grandes riscos, pois os rios do Estado de Roraima não oferecem visibilidade e recebem uma grande quantidade de lixo (Atlas Hidros, 2010). Ao mergulhar sem visibilidade o militar pode: sofrer traumas físicos, se engatar em arvores e galhadas no fundo dos rios, sofrer colisões com troncos, ficar preso em redes de pesca, entrar em cavernas que se formam nos leitos dos rios, bem como serem arrastados por fortes correntezas em áreas de corredeiras e cachoeiras, além de sofrer acidentes com peixes, arraias, serpentes, jacarés e etc.

Para enfrentar esses riscos o mergulhador de resgate tem obrigatoriamente que manter sua capacidade técnica, saúde, físicas e psicológicas sempre em condições de atuar nas diversas ocorrências de busca e salvamento, pois sem elas os riscos se tornam fatais. Todos estes atributos fazem do mergulho de resgate praticado pelos mergulhadores do CBMRR uma atividade muito perigosa e custosa, expondo a vida, a integridade física e psicológica dos bombeiros militares, e

onerando os militares com a necessidade de um acompanhamento médico mais frequente.

A Norma Regulamentadora 15. (1978), relaciona uma grande quantidade de exames que os mergulhadores devem apresentar a cada seis meses para estarem aptos a desempenharem a atividade subaquática. Porém, as despesas com esses exames não são custeadas pela corporação, nem tão pouco os militares são indenizados por custear essas despesas, como também não são indenizados pelos gastos com despesas médicas e com medicamentos caso venham a sofrer acidentes em treinamentos ou em operações de mergulho.

Os riscos, custos e o regime de trabalho diferenciado, fazem com que a capacitação na área de mergulhador de resgate seja pouco procurada pelos militares da corporação. Observou-se que na Companhia de Busca e Salvamento (CBS), que é a responsável pelas operações de mergulho, a quantidade de mergulhadores que efetivamente atuam nesta companhia é pequena em relação ao efetivo pronto, isso porque as dificuldades que se iniciam desde o curso de especialização, desmotivam a procura por esta atividade. Devido ao baixo efetivo a companhia de busca e salvamento acaba por utilizar militares de outras companhias, muitas vezes não especializados ou afastados da atividade de mergulho, o que também aumenta os riscos já inerentes da atividade.

A sociedade está sempre à espera, de uma resposta eficiente do Estado para solucionar problemas que fogem ao seu alcance, e o mergulho de busca e resgate em ambientes subaquáticos é uma delas, porém, é importante para a sociedade que estes militares possam atuar com todas as condições favoráveis para resguardar, a vida e a segurança dos mergulhadores e das vítimas de acidentes. A conquista de uma forma de compensar os riscos da atividade subaquática em Roraima será de grande relevância para os mergulhadores e para a população, pois diferente de bombeiros militares convencionais, os mergulhadores de resgate além de serem preparados para busca e salvamento em mares, rios e lagos também fazem resgate em poços, tubulações, grutas, represas, hidrelétricas e outros ambientes submersos de difícil acesso e risco elevado.

O CBMRR, instituição que preza pela qualidade de vida e segurança de seus integrantes, ao recompensar os militares que praticam a atividade de mergulho na instituição, além de fazer justiça quanto à atividade insalubre, irá gerar uma maior valorização da atividade de mergulhador de resgate, motivando os militares a

buscarem a especialização de mergulho e atuarem na função, corrigindo também carência de efetivo das equipes de mergulhadores.

Porém para que isso corra, é necessário conhecer quais tipos de doenças que podem ser desencadeadas quando do contato com águas poluídas ou contaminadas, entender os efeitos da diferença de pressão e os riscos de acidentes com animais enfrentados ao mergulharem em águas sem visibilidade, ou seja, conhecer os riscos a que o mergulhador do CBMRR está sujeito ao desempenhar suas funções.

Diante disso: qual a melhor forma de compensar os militares do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Roraima, em virtude de riscos de acidentes, doenças e alterações fisiológicas que a atividade de mergulho pode provocar durante as operações de busca e resgate?

1.1 ASPECTOS CONCEITUAIS

Para proporcionar melhor entendimento do tema em estudo, foi necessário realizar uma revisão de literatura, com objetivo de pesquisar em alguns autores, definições e informações a respeito da atividade subaquática, as quais serão apresentadas a partir dos conceitos.

1.1.1 Mergulho

Conforme Dutra (1990, p.9), o ato por meio do qual o homem adentra em um ambiente subaquático com objetivo de desenvolver ou praticar atividades desportiva, comercial, de investigação, científica ou militar é chamado de mergulho.

Segundo Medina (2010) Existem três tipos de mergulho: livre, autônomo e o dependente ou semiautônomo (umbilical). No mergulho livre, também conhecido como apneia, o mergulhador não utiliza equipamentos para respiração subaquática. No mergulho autônomo o mergulhador carrega consigo equipamentos que lhe auxiliam a respirar em ambiente subaquático. Já no mergulho dependente, o suprimento de ar não é levado pelo próprio mergulhador, sendo esse suprimento realizado a partir da superfície por intermédio de compressor de ar ou cilindros de

armazenamentos de ar de alta pressão e de uma mangueira (narguilé, sino aberto e sino fechado).

Para Oliveira (2014a) O mergulho livre é aquele que é realizado sem o auxílio de equipamentos de respiração subaquática. O mergulhador utiliza exclusivamente o ar contido em seus pulmões, boa preparação física e principalmente controle emocional. Existem diversas modalidades de mergulho livre ao qual se destaca o mergulho contemplativo, muito utilizado no turismo, o mergulho com Lastro onde o mergulhador desce a uma determinada profundidade usando um cinto de lastro, mergulho de Imersão livre é a modalidade mais natural possível, onde o mergulhador usa apenas um cabo para descer a maior profundidade possível e retornar.

O mergulho dependente segundo Oliveira (2014a) não é recomendado para amadores ou esportistas, devido não ter limitação de ar para a permanência do mergulhador sob a água, e facilmente os limites não descompressivos do mergulho acabam sendo ultrapassados, exigindo diversas paradas programadas para descompressão. Dependendo da profundidade e do tempo em que o mergulhador se encontra submerso, qualquer interrupção no fornecimento de ar pode leva-lo a morte. O mergulho dependente é normalmente utilizado por profissionais, especialmente os que desempenham suas atividades em plataformas de petróleo e na construção civil.

Conforme Medina (2010) No mergulho autônomo o mergulhador leva consigo equipamentos que lhe permitem respirar debaixo d'água. Esse tipo de mergulho é realizado para diversas finalidades como: pesca, exploração submarina de cavernas, mergulho turístico, atividades comerciais, atividades militares etc. O mergulho autônomo é dividido em: recreativo e técnico (ou descompressivo) e é realizado normalmente com ar comprimido onde tem em sua composição aproximadamente 21% de oxigênio e 79% de nitrogênio.

Segundo a Marinha do Brasil (2011) através do Normam 15 quanto à profundidade o mergulho se divide em mergulho raso e profundo. Onde o mergulho raso é aquele realizado com a utilização de ar comprimido em profundidades não superiores a cinquenta metros e mergulho profundo é todo aquele que ultrapassa a profundidade de cinquenta metros e se faz necessário à utilização de misturas respiratórias artificiais onde o mesmo ainda se divide em: mergulho de intervenção e mergulho saturado da seguinte forma:

a) **Mergulho de Intervenção** (*Bounce Dive*): técnica de mergulho que utiliza MRA, emprega sino de mergulho (sino fechado) ou sinete (sino aberto) e não ultrapassa a profundidade de noventa metros, tendo o seu tempo de fundo limitado a valores que não incidam no emprego das técnicas de saturação. Para a utilização desta técnica a equipe de mergulho (supervisor e mergulhadores) deve ser qualificada em curso de mergulho profundo; e
b) **Mergulho Saturado**: mergulho caracterizado pelo emprego das técnicas de saturação, nas quais o mergulhador é exposto à pressão por tempo suficiente para que seu organismo atinja o limite de absorção de gás inerte, utilizando Mistura Respiratória Artificial (MRA). Durante esse período o mergulhador pode ser levado ao local de trabalho por meio de um sino fechado, retornando à câmara de vida sem necessidade de efetuar descompressão, que será realizada apenas ao final do período total de operação (BRASIL, 2011, p 14, grifo nosso).

1.1.1.1 Mergulhador de resgate

É o militar habilitado para efetuar manutenção do equipamento autônomo de circuito aberto SCUBA, bem como, para efetuar mergulho de resgates de vítimas, busca e recuperação de objetos e bens nos diversos ambientes subaquáticos (açudes, represas, lagos, lagoas, rios, mar represado e aberto) e para efetuar mergulhos em condições adversas (mergulhos em ambiente confinado, com visibilidade restrita, noturnos, profundos, em altitude, com correntezas e orientação subaquática) (CBMRR, 2008).

1.1.2 Competência do CBMRR

A Constituição Federal (1988) em seu artigo 144 apresenta o Corpo de Bombeiros Militar de Roraima como um dos componentes do sistema de segurança pública. E no paragrafo 5º os Corpos de Bombeiros recebem a incumbência de executar as atividades de defesa civil, além de outras definidas em lei (BRASIL, 1988).

A Constituição do Estado de Roraima em seu artigo 176 define as atribuições do CBMRR, onde dentre elas está a de realizar busca e salvamento aquático que é a função do mergulhador (RORAIMA, 1991).

Art. 176. O Corpo de Bombeiros Militar, dotado de autonomia administrativa e orçamentária, é instituição permanente e regular, força auxiliar e reserva do Exército Brasileiro, organizado segundo a hierarquia e a disciplina militares e subordinado ao Governador do Estado, competindo-lhe a

coordenação e a execução da defesa civil e o cumprimento, dentre outras, das atividades seguintes: (NR) (Emenda Constitucional nº 011, de 19 de dezembro de 2001).

I - Prevenção e combate a incêndios e perícia de incêndios;

II - **Proteção, busca e salvamento terrestre e aquático;**

III – [...]. (RORAIMA, 1991, grifo nosso).

A lei orgânica do CBMRR, lei complementar 052 de 28 de dezembro de 2001 reforça sua competência da seguinte forma:

Art. 2º O Corpo de Bombeiros Militar de Roraima é uma instituição permanente e regular, força auxiliar e reserva do Exército, organizada com base na hierarquia e disciplina militares, subordinada ao Governador do Estado, seu comandante em chefe, destinada a reduzir e prevenir danos humanos, materiais e ambientais, resultados de desastres naturais ou provocados pelo homem.

Parágrafo único. O Corpo de Bombeiros Militar de Roraima integra o Sistema de Segurança Pública do Estado de Roraima, tem autonomia administrativa e orçamentária, com dotações próprias, conforme dispuser a Lei Orçamentária do Estado.

Art. 3º Compete ao Corpo de Bombeiros Militar de Roraima:

I - realizar serviços de prevenção e extinção de incêndios, especialmente:

a) em aglomerados urbanos;

b) em florestas, particularmente em unidades de conservação ambiental;

c) em veículos automotores ou não de qualquer natureza e porte;

d) em áreas de interesse estratégico e econômico.

II - realizar serviços de busca e resgate de pessoas, corpos, animais e bens;

III - realizar serviços de salvamentos de pessoas e animais;

IV – [...].

1.1.3 Condições Perigosas

A rotina dos bombeiros militares que exercem atividades subaquáticas se chama perigo, segundo (TRINDADE, 2014) sua formação é voltada a execução de trabalhos submersos em situações normais de mergulho e normalmente em ambientes desprovidos de segurança. A busca e resgate de cadáveres tornam-se rotina e cresce a cada dia e não se mergulha apenas em mares, açudes e rios, os mergulhos estão frequentemente sendo realizados em canais, esgotos, corredeiras, cachoeiras e poços.

Para a Marinha do Brasil condições perigosas e/ou especiais são situações em que uma operação de mergulho envolva riscos adicionais ou condições adversas, tais como:

a) [...]

d) trabalho com correntezas superiores a um nó;

[...]

g) trabalho noturno;

- h) trabalho em ambiente confinado;
 - i) mergulho em água poluída, contaminada ou em meio líquido especial;
 - j) trabalho sem visibilidade (distância igual ou inferior a dois metros);
 - k) emprego de resinas ou de outros produtos químicos;
 - l) trabalho em usinas hidroelétricas e em galerias submersas;
 - m) presença de obstáculos submersos;
 - n) mergulho próximo a ralos de aspiração ou descargas submersas;
- [...] (MARINHA DO BRASIL, 2011, P.10).

1.2 MEDICINA E CONDIÇÕES FISIOLÓGICAS DO MERGULHO NO AMBIENTE SUBAQUÁTICO

É de fundamental importância conhecer os princípios e as alterações fisiológicas durante a atividade de mergulho em profundidades diversas. A capacidade de cumprir missões pode ficar comprometida devido a fatores ambientais ou limitações do equipamento de respiração autônoma. Tais limitações são suficientes para comprometer a obtenção de oxigênio ou a eliminação de gás carbônico pelo organismo do mergulhador. Portanto, é importante conhecer como a imersão, pressão, densidade da mistura utilizada para ventilar os pulmões e o equipamento de mergulho autônomo interferem na dinâmica ventilatória, na respiração e na capacidade de exercício do mergulhador (RAMOS, 2004).

1.2.1 Condições do ambiente subaquático

Segundo a Marinha do Brasil (2011, p.10) a definição para condição hiperbárica é “Condição em que a pressão ambiente é maior do que a atmosférica”. Estas situações ocorrem quando a pessoa está abaixo do nível da terra, como em atividades de mergulhos. Nesse caso, quanto maior a profundidade maior será a pressão exercida sobre a pessoa.

De acordo com a SCUBA SCHOOL INTERNATIONAL-SSI (2009) a pressão em atmosferas absolutas inclui o peso da água, que a 10 metros é de 1 atmosfera. E isso faz com que um mergulhador que se encontre a 10 metros de profundidade esteja exposto a uma pressão total de 2 atmosferas absolutas ou, a duas vezes a pressão da superfície.

Para o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006, p. 51) pressão é definida como: “a razão entre a força que atua perpendicularmente sobre a superfície e a área dessa superfície”; em relação à atividade subaquática, é a força que atua sobre a superfície do corpo do mergulhador imerso em um meio

líquido qualquer. De tal forma que, está relacionada diretamente com a profundidade.

A Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos [s.d.] define a Pressão Atmosférica (P_{atm}) como sendo o resultado da pressão exercida pelo peso da massa de ar sobre a superfície da terra, onde a mesma atua em todos os sentidos e direções e em quase todas as estruturas, incluindo o próprio corpo.

Pressão Manométrica (P_{man}) é a pressão relativa exercida em compartimentos fechados. É a medida da diferença entre uma determinada pressão e a pressão atmosférica. Os manômetros são construídos de modo que seu zero indique a pressão atmosférica. Quando não especificada, a leitura de uma pressão refere-se à pressão manométrica. (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS, [s.d.]).

O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006, p. 52) contribui para a pesquisa com as seguintes definições:

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 a 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 1 atmosfera de pressão. 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 1 atmosfera de pressão (CBPMESP, 2006, p. 52, grifo nosso).

Para Pangrácio (1999) ao nível do mar, o mergulhador suporta uma pressão igual a $1,033 \text{ Kg/cm}^2$. E acrescentam-se mais $1,033 \text{ Kg/cm}^2$, para cada 10 metros de profundidade no meio líquido. Para este valor convertido, passou-se a chama-lo de unidade de uma atmosfera e assim pode-se dizer que ao nível do mar a pressão é de 1 atmosfera absoluta. Um manômetro regulado em zero na superfície, aos 20 metros, marcara duas atmosferas relativas e o valor absoluto da pressão ambiente será de três atmosferas. Assim a pressão absoluta é sempre a soma da pressão atmosférica com a pressão relativa.

A atmosfera conforme o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006,) é composto de oxigênio na proporção de aproximadamente 21%, nitrogênio com aproximadamente 78% e outros gases com cerca de 1%.

1.2.1.1 Leis físicas dos fluidos no mergulho

Para Sampaio [s.d.] no ambiente submerso, o mergulhador está em um meio completamente estranho ao seu habitual, os efeitos desse ambiente podem torna-se muito perigosos se alguns dos princípios da física passarem despercebidos ou não forem observados. O conhecimento de algumas leis simples da física e o entendimento dos seus efeitos durante a atividade subaquática é de extrema importância para o desempenho de forma agradável simples e segura.

Lei de Boyle: “Se a temperatura permanecer constante, o volume de um gás varia inversamente com a pressão absoluta do sistema” (PANGRÁCIO 1999, p. 12).

Pangrácio (1999) afirma ainda que se o mergulhador tiver um volume inicial de 12 litros de ar nos pulmões na superfície aos 10 metros de profundidade, o seu volume será reduzido para 6 litros porque a pressão passou a ser o dobro. Aos 20 metros a pressão triplica e o volume contido será de 3 litros e assim por diante. O que obriga o mergulhador a subir lentamente e liberar o ar ao retornar para a superfície, pois o volume de ar aumentará podendo romper os alvéolos pulmonares.

Lei de Charles “a pressão absoluta e o volume de um gás variam, cada um, diretamente com sua temperatura absoluta” (CBPMESP, 2006, p. 57).

Segundo a Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos [s.d.] na Lei de Charles a pressão varia diretamente com a temperatura quando o volume se mantém constante, é o que se observa ao recarregar cilindros de mergulho, na medida em que se aumenta a pressão em seu interior, sua temperatura é diretamente elevada. Da mesma maneira, a pressão varia diretamente com a temperatura ao se manter o volume constante.

Lei de Dalton: “A pressão total exercida por uma mistura de gases é a soma das pressões parciais que seriam exercidas por cada gás se ocupasse sozinho todo o sistema” (PANGRÁCIO 1999, p. 12).

Se um recipiente de ar contendo 80% de nitrogênio e 20% de oxigênio, a pressão parcial de cada gás será respectivamente de 0,8 atm e 0,2 atm. Cada um

exerce uma pressão que é independente de todos os outros gases. A força exercida por cada gás é chamada de pressão parcial, e a força exercida pela mistura é chamada de pressão total que é a soma de todas as pressões parciais dos gases constituintes. Essas pressões parciais irão aumentando gradativamente e aos 40 metros a pressão parcial do oxigênio será de 1 atm (PANGRÁCIO 1999).

O efeito desse oxigênio em função de sua pressão parcial será o mesmo exercido pelo oxigênio puro na superfície. Ao ultrapassar essa profundidade o oxigênio atuará como se fosse respirado puro, podendo tornar-se tóxico. Nessas condições o nitrogênio exercerá um efeito “sui generis” e os efeitos tóxicos do gás carbônico serão bastante acentuados (PANGRÁCIO 1999).

Lei de Henry “a quantidade de gás dissolvido em um líquido, à determinada temperatura, é diretamente proporcional à pressão parcial do gás” (CBPMESP, 2006, p. 58).

Para subir a superfície em segurança, o mergulhador deverá realizá-la de forma que o nitrogênio dissolvido em seu organismo seja liberado, gradativamente, por meio de trocas gasosas normais da respiração. Caso o mergulhador não siga as regras ao subir à superfície, ele estará acumulando nitrogênio em sua corrente sanguínea que poderá formar bolhas e obstruir a circulação sanguínea de órgãos importantes do corpo, podendo sofrer efeitos imediatos e também tardios como Doença Descompressiva (CBPMESP, 2006).

1.2.2 Os efeitos da pressão no organismo

A pressão hiperbárica causa diversos efeitos no organismo do mergulhador os quais podem ser diretos e indiretos. Os efeitos diretos ou primários são os que resultam da ação mecânica da pressão sobre as células e espaços corporais. Suas consequências são: Otite média não supurativa - Barotrauma do ouvido médio-, perfuração da membrana timpânica, otite barotraumática - ouvido externo e interno-, labirintite, sinusite barotraumática, barotrauma facial, embolia traumática, artralgia hiperbárica (CBPMESP, 2006).

Os efeitos indiretos ou secundários são os fisiológicos, bioquímicos e biofísicos exercidos pelos componentes das misturas gasosas utilizadas nas atividades subaquáticas agindo sobre determinados tecidos no organismo dos

mergulhadores como a narcose pelo nitrogênio, intoxicação pelo gás carbônico, Doença descompressiva, osteonecrose asséptica, intoxicação pelo oxigênio, intoxicação pelo nitrogênio, síndrome neurológica das altas pressões (BRASIL, 2006).

Os efeitos fisiológicos no organismo dos mergulhadores podem ser resumidos da seguinte forma:

Quadro 1 Efeitos da pressão no organismo humano

	EFEITOS	LEIS DA FÍSICA	DENOMINAÇÃO
ACIDENTES	DIRETOS	BOYLE	<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 de máscara - Barotrauma de roupa - Barotrauma dental - Bloqueio reverso - Embolia traumática pelo ar
	INDIRETOS	HENRY	- Doença Descompressiva
		DALTON	<ul style="list-style-type: none"> - Narcose pelo nitrogênio - Intoxicação pelo oxigênio - Intoxicação pelo gás carbônico - Intoxicação por outros gases - Apagamento

Fonte: com adaptações (SAMPAIO s.d.).

1.2.2.1 Barotrauma

Segundo Caixeta (1999) Barotrauma é uma manifestação patológica ligada a variações de pressão no interior do organismo. Quando o mergulhador é submetido a uma mudança de pressão ambiente, os efeitos sensíveis ocorrem nas cavidades compostas de ar, como pulmões e ouvidos. Ao expor o organismo a um ambiente com variações de pressão, a Lei de Boyle atrapalha (o volume de um gás é inversamente proporcional à pressão). Esses efeitos podem ser facilmente percebidos ao se descer uma serra ou mergulhar em uma piscina, onde ao sentir os ouvidos "abafados" revelam o aumento de pressão sobre o organismo.

Conforme o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) barotrauma é a lesão que surge da incapacidade do mergulhador de

equilibrar a pressão entre um espaço aéreo do organismo e a pressão do ambiente subaquático. A palavra se origina do grego “baros” que significa pressão onde barotraumas são traumatismos ocasionados pela variação de pressão e, em pesquisa de mergulho, são nomeados em função do modo como ocorrem.

Para Guimarães (1988) o aumento da pressão poderá ser tolerado pelo corpo humano, se esta estiver uniformemente distribuída e equilibrada, todavia se houver uma diferença entre a pressão do ambiente e a pressão dos espaços gasosos do corpo, no momento da variação da pressão poderá ocasionar um acidente conhecido como "barotrauma". Esse desequilíbrio poderá causar rompimento das estruturas por compressão do volume, comprometendo vasos sanguíneos e tecidos que compõem os espaços aéreos do organismo.

1.2.2.2 Barotrauma de ouvido médio

Conforme Silva, (2010) logo atrás do tímpano, no interior do canal auditivo, existe uma região chama de ouvido médio. A mesma fica cheia de ar e funciona como uma caixa acústica, com espaço livre para a vibração da membrana do tímpano. Esta região é vulnerável a variação de pressão, devido por ser recheada de ar. À medida que o mergulhador ganha profundidade, a pressão da água aumenta e o tímpano é empurrado para dentro, provocando dor. Se o mergulhador não tomar nenhuma providência, o tímpano poderá se romper, ocasionando barotrauma do ouvido médio.

Para prevenir esse tipo de acidente, o mergulhador deverá realiza manobra de Valsalva, assim denominada por ter sido descrita por um fisiologista italiano com esse nome: tapa-se o nariz com dois dedos mantém-se a boca fechada e expira-se com um pouco de força. Sem opção de saída, o ar passa pela trompa de Eustáquio, canal membranoso que liga o ouvido à garganta, e chega ao ouvido médio, preenchendo a cavidade e equilibrando a pressão de dentro com a de fora. As manifestações mais frequentes são sensação de plenitude ("enchimento") e dor no ouvido (SILVA, 2010).

Para Litjens (2002) se o mergulhador submergir sem equilibrar adequadamente a pressão dos ouvidos, resistindo ao desconforto e a dor, o fluido será forçado dos vasos sanguíneos da membrana do ouvido médio para a cavidade.

Esta seria a resposta funcional do organismo para equilibrar a pressão, diminuindo o volume na cavidade do ouvido médio. A quantidade de fluido na cavidade do ouvido médio dependerá da variação de pressão do ouvido médio e do ambiente, somada à duração da exposição à pressão circundante.

De acordo com Pangrácio (1999) a pressão no ouvido externo passa a deformar a membrana timpânica que pode romper-se com facilidade. Nesta situação, o ouvido médio pode ser invadido pela água fria que gera irritação dos canais semicirculares com náuseas, vômitos e desorientação espacial. Esse fenômeno é de curta duração, cessando quando a água atinge a temperatura corporal, mas em certos casos, pode levar o mergulhador ao pânico e ao afogamento.

Pangrácio (1999) afirma ainda que os fatores predisponentes ao barotrauma de ouvido médio são:

- **Velocidade do mergulho:** A abertura da Trompa de Eustáquio se faz intermitentemente e com uma frequência correspondente a uma velocidade limite de descida. Nos mergulhos rápidos a deglutição não será eficaz principalmente nos principiantes, sendo necessário ocorrer a manobra de insuflação tubária. A adaptação do ouvido médio é mais difícil quanto mais varia a pressão ambiente.
- **Hábito e treinamento:** A permeabilidade tubária aumenta pelo treinamento. Uma pessoa treinada tem a abertura do óstio 5 vezes por minuto, enquanto uma outra sem treinamento tem a abertura de 1 a 3 vezes por minuto. São necessários de 5 a 6 minutos para comprimir um homem não treinado ao passo que mergulhadores treinados são comprimidos na câmara aos 50 metros em apenas dois minutos.
- **Infecção das Vias Aéreas Superiores:** Qualquer infecção aguda das fossas nasais como coriza, rinofaringe, infecção das adenóides e amígdalas, dificultam a livre circulação do ar nas cavidades aéreas. Otites agudas e crônicas, exigem um exame prévio com otoscopia que evitará que a otite seja pressurizada.
- **Presença de vegetação adenóide hipertrófica:** Tecido linfóide intratubário exuberante, predispõe o indivíduo ao Barotrauma.
- **Desvio do septo nasal e hipertrofia de cornetos:** Sua correção podem habilitar um indivíduo incapacitado de mergulhar.
- Incapacidade de realizar a manobra de Valsalva: Pode contribuir como índice de suscetibilidade para o Barotrauma do ouvido médio.
- **Fatores Psicoemocionais:** Parece que o óstio tubário é sensível aos fatores psicoemocionais e uma situação de tensão é responsável pelo mal funcionamento da tuba (PANGRÁCIO, 1999, p. 17-18, grifo nosso).

1.2.2.3 Barotrauma de ouvido externo

De acordo com o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) este tipo de barotrauma ocorre devido à utilização de tampões na

orelha, rolha de cerúmen, ou o uso de gorros de neoprene muito justos, que findam criando uma câmara fechada no ouvido externo. Nesse caso a membrana timpânica abaúla-se para fora, surgindo edemas e lesões hemorrágicas no conduto auditivo. Esse acidente tanto pode ocorrer na descida, como também na subida do mergulhador.

Para Pangrácio (1999) dependendo da pressão, os tampões ainda podem ser pressionados para dentro do conduto auditivo podendo provocar perfuração da membrana timpânica. Se por algum motivo durante a evolução do barotrauma de ouvido externo a Trompa de Eustáquio estiver obstruída, ocorrerá uma situação de baixa pressão nos ouvidos médio e externo em relação ao meio ambiente e aos tecidos circunjacentes.

Caso a membrana do tímpano não seja solicitada não se moverá, entretanto, os efeitos da sucção se farão sentir no ouvido médio com edema e hemorragia na caixa timpânica sem comprometimento da membrana timpânica (PANGRÁCIO, 1999).

1.2.2.4 Barotrauma dos seios da face (sinusal)

Segundo o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) como os seios faciais se interligam com a faringe por estreitas cavidades, a interrupção de um desses circuitos por um processo inflamatório qualquer ou má formação anatômica, impede a equalização das pressões, gerando uma região de baixa pressão dentro das cavidades ocas, produzindo uma sucção nas mucosas que as revestem.

Passerotti (2003) contribui exibindo os sintomas e o tratamento do barotrauma dos seios da face da seguinte forma:

Sintomas

São proporcionais à severidade
Sensação de peso no seio acometido
Dor severa, súbita e incapacitante (pela formação do hematoma)
Lacrimejamento do lado acometido (nos casos mais severos)
Descarga de sangue por fossas nasais
Não há febre no início, mas esta pode surgir horas depois dependendo da extensão da lesão e da infecção associada

Tratamento

Casos leves geralmente são auto-limitados em horas a poucos dias
Casos mais severos se resolvem em poucos dias a poucas semanas

Reabsorção completa de um hematoma demora semanas
Durante o vôo, quando percebido qualquer sinal de barotrauma, deve-se retornar à altitude anterior, aplicar solução descongestionante nasal
Já no solo, o paciente é tratado com analgésico, calor local e antibiótico profilático nos casos de hematomas sinusais
Descongestionantes sistêmicos associados a antihistamínicos
Punção de seio maxilar pode ser realizada para alívio da dor
Evitar novos vôos ou mergulhos até que haja melhora do quadro (PASSEROTTI, 2003, p. 10-11, grifo do autor).

1.2.2.5 Barotrauma torácico ou pulmonar

Segundo Caixeta (1999) barotrauma pulmonar é um trauma potencialmente mortal, quando praticado de forma inadequada por mergulhadores. Além dos ouvidos e outros espaços do organismo que contém ar, em condições hiperbáricas, ocorrem também alterações na composição de gases dos pulmões. Em relação ao oxigênio, quanto maior a pressão deste gás no pulmão, maior será quantidade absorvida pelo sangue e dissolvida em todos os líquidos do organismo. Nos sacos alveolares mantém grande quantidade de ar no tecido pulmonar, que é bastante elástico. Na pressurização o pulmão é pressionado e se o mergulhador prender a respiração (apneia) e a pressão for excessiva, poder ocorrer lesões ao pulmão, caracterizando o barotrauma pulmonar.

Para Litjens (2002) os volumes pulmonares são de fácil equalização de pressão, pois sofrem a ação direta da pressão ambiental sobre a estrutura da caixa torácica, mantendo um volume adequado à pressão subaquática. O único momento de perigo para os pulmões, quando se fala em variação de pressão, é quando estes atingem a proximidade do volume residual de (1,5 l), o que pode ser alcançado em aproximadamente de 30 metros de profundidade. Após esse ponto, se a pressão continuar a ser elevada, isto é, aumentando a profundidade, a caixa torácica e as estruturas dos pulmões tenderiam a contrair mais ainda, atingindo dessa forma o volume residual.

Este conjunto passaria a se comportar como uma estrutura incompressível, podendo ocasionar à congestão pulmonar, edema e até hemorragia pulmonar. O mergulhador poderá sentir urna sensação de compressão torácica, dificuldades respiratórias e, possível, dor torácica. A insistência da descida poderá resultar no colapso da caixa torácica. Essa condição é geralmente chamada de barotrauma pulmonar de descida ou compressão torácica (LITJENS, 2002).

Para a Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos, [s.d.] caso o mergulhador inicie a atividade subaquática com os pulmões cheios, o volume mínimo só seria atingido por volta dos 40 metros de profundidade. Todavia, caso já se iniciasse a atividade subaquática com os pulmões em volume reduzido (apneia expiratória = exalou o ar e mergulhou), o volume mínimo (1 litro) seria alcançado bem antes dos 40 metros. Num mergulho a partir dos pulmões vazios, podem ocorrer graves complicações já aos 5 metros de profundidade (barotrauma pulmonar total, conforme a lei de Boyle). Liberar o ar durante o mergulho em apneia, dependendo da profundidade onde se encontra, pode provocar um quadro semelhante ao que ocorreria numa profundidade de 40 metros. Portanto, não é aconselhável soltar-se o ar num mergulho em apneia.

1.2.2.6 Barotrauma total

Para o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) esse trauma ocorre com a utilização de equipamentos dependentes, rígidos e que gerem espaços preenchidos com ar. Caso a pressão interna da roupa caia bruscamente tendo em vista aumento brusco da profundidade ou o cancelamento no fornecimento de ar a pressão externa elevada atua diretamente no organismo do mergulhador, podendo em situações extremas, comprimi-lo em direção aos espaços internos do equipamento gerando graves complicações a integridade física do mergulhador.

1.2.2.7 Barotrauma facial ou de máscara

A pressão interna da máscara deverá ser mantida e equalizada com a pressão exterior, isto é possível através da ligação com as fossas nasais. Caso contrário, a pressão que é relativamente menor na parte interna da máscara irá transforma-la em uma verdadeira ventosa que sugará os tecidos moles, como globo ocular e capilar nasais da face do mergulhador podendo gerar graves lesões (PANGRÁCIO, 1999).

Segundo Sampaio (s.d.) este trauma nos casos mais leves, observa-se o formato da máscara na face do mergulhador. Podendo em casos mais graves,

provocar equimoses e hematomas, sangramento nasal e hemorragia sub-escleróticas e sub-conjuntivais. Caso ocorram acidentes, as formas mais leves que poderão ser tomadas é o tratamento com compressas geladas e analgésicos. Caso o acidente seja mais grave como sangramento nos olhos é aconselhável procurar um médico especialista.

1.2.2.8 Barotrauma cutâneo ou de roupa

Com tamanho inadequado e mal ajustado ao corpo a roupa de neoprene pode provocar a formação de pequenas câmaras aéreas ou dobras entre a roupa e a pele. Estas funcionarão como espaços de ar isolados e que não poderão ser equalizados com a pressão ambiente durante a descida. Neste caso surgirão pequenas manchas na área comprometida que normalmente não há necessitam de tratamento especial (PANGRÁCIO, 1999).

Para Sampaio (s.d.) o barotrauma de roupa ocorre com a utilização de vestimenta de mergulho mal ajustada em que se formam células de ar entre a pele e a roupa de mergulho. O aumento da pressão externa cria áreas de pressão negativas e o efeito ventosa acontece. Equimoses e hematomas compõe o quadro. Para isso não ocorrer é necessário utilizar roupas que fiquem bem ajustadas ao corpo.

1.2.2.9 Barotrauma dental

Conforme a Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos [s.d.] este barotrauma ocorre devido à existência de pequenas bolhas gasosas localizadas no interior da polpa dentária ou em tecidos moles adjacentes. Esta região, não tendo ligação com o exterior, já possuiria uma pressão levemente negativa que aumentaria durante a descida.

Obturações mal feitas, sem o devido preenchimento total do canal, podem provocar a formação de espaços aéreos impossíveis de se equalizar as pressões. Dores fortes ocorrerão durante o período de descida do mergulhador e a todo tempo em que o mergulhador estiver sob pressão. A resolução do problema só se dará após o tratamento orientado por um especialista (CBPMESP, 2006).

1.2.2.10 Bloqueio reverso

É provocado pela utilização de descongestionantes, tendo em vista os seus efeitos irem terminando gradativamente durante a atividade subaquática. Neste caso a diminuição da pressão que normalmente ocorre durante a subida não consegue ser equilibrada por causa da obstrução do conduto auditivo, por secreções, ocasionando o abaulamento do tímpano para fora. Normalmente ocorre na subida do mergulhador e também é considerado como um tipo de barotrauma de ouvido médio (CBPMESP, 2006).

1.2.2.11 Embolia Traumática pelo Ar (ETA)

Conforme Silva (2010) Embolia Traumática pelo Ar é o resultado de uma hiperdistensão alveolar, resultante do aumento de pressão intrapulmonar, sendo um acidente típico de subida. Essencialmente, é o que ocorre quando o mergulhador retorna a superfície sem liberar o ar de seus pulmões ou com a glote fechada. Na atividade de mergulho com equipamento ou em câmaras hiperbáricas, o ar deve ser inspirado na mesma pressão que o ambiente, permitindo que o tórax e os pulmões tenham pressão necessária para a atividade a ser realizada, equilibrando a pressão que a água ou ar-comprimido faz sobre os pulmões. Caso isto não ocorra poderá resultar na ruptura de alvéolos, entrando ar no espaço pleural. Neste caso poderá haver o colapso do pulmão (pneumotórax), entrada de ar na membrana que reveste o coração (pneumomediastino) o mesmo abaixo da pele do tórax e pescoço (enfisema subcutâneo).

Segundo o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) não muito diferente de todos os tipos de barotraumas, a ETA pode ocorrer com pequena variação de pressão, ou seja, em baixas profundidades, principalmente se o mergulhador estiver próximo à superfície. Há registros desse tipo de acidente com variações de menos de 3 metros de profundidade. É um acidente de evolução rápida e o mergulhador deve ser atendido o mais rápido possível.

O Quadro clínico para o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006, p. 68) é o seguinte:

- Desencadeia-se subitamente;
- Desconforto ou dor no tórax
- Tonteiras, fraquezas nas extremidades, paralisias (casos moderados);
- Espuma sanguinolenta pelas vias respiratórias;
- Convulsões;
- Parada respiratória;
- Choque.

Já para Sampaio (s.d.) os efeitos desse acidente podem assumir diversas formas, que vão desde simples tonteira até a morte súbita. Gerando uma escala de gravidade que inclui náuseas, vômitos, dor torácica, falta de ar, estrabismo convulsões e dores em extremidades.

De acordo com Sampaio (s.d.) ao ocorrer a ruptura dos alvéolos, nas proximidades dos vasos, as bolhas de ar chegam a corrente sanguínea e devido a posição do mergulhador normalmente ser a vertical durante a subida, as bolhas tenderão a transitar pelas correntes ascendentes, as quais vão irrigar o sistema nervoso central, o que pode provocar danos neurológicos múltiplos.

1.2.2.12 Doença Descompressiva (DD)

Doença Descompressiva (DD) é uma síndrome causada por descompressão súbita do mergulhador. Devido à formação de bolhas (*bends*) de gás inerte no sistema circulatório e em alguns tecidos que, em último caso, levava a uma obstrução vascular, compressão e distorção tecidual após a exposição a pressões barométricas acima das normais. O quadro clínico da doença descompressiva é insidioso e de início tardio, variando de minutos, geralmente de 10, até 24 horas. Essa síndrome deve sempre ser considerada como acidente de mergulho/trabalho (MARINHA, 2011).

Conforme Albano (1974) a Doença Descompressiva pode ser causada por três fatores: a profundidade, tempo de fundo ou duração do mergulho e o tempo de descompressão do mergulho. A duração do mergulho pode ser inversamente proporcional a sua profundidade. Quanto maior a profundidade e o tempo de fundo ou duração do mergulho mais lenta deverá ser o retorno à superfície. Com o tempo haverá uma saturação do nitrogênio residual no organismo que em condições atmosféricas normais não provocaria qualquer efeito lesivo ao organismo.

Conforme Sampaio (s.d.) através do que prescreve a Lei de Henry, a quantidade de um gás que se dissolve em um líquido a determinada temperatura é proporcional à pressão parcial do gás; de tal forma que ao estudar a física do mergulho, observa-se que o ser humano tem aproximadamente 1 litro de N₂ dissolvido em seu organismo, pois, na superfície seu organismo suporta a pressão de 1 Kg/cm² (coluna atmosférica) composta basicamente de nitrogênio, foi seu organismo saturando-se com o tempo com volumes proporcionais. Se ao dobrar a pressão ambiente pela descida aos 10 m, automaticamente irá dobrar o volume de nitrogênio dissolvido, aos 20 m triplica e assim por diante. Se o mergulhador deixar o fundo lentamente, o excesso de nitrogênio residual que se dissolverá será gradativamente conduzido pelo sangue aos pulmões e eliminado do seu organismo.

As manifestações no organismo do mergulhador poderão ser de ordem: neurológicas, pulmonares, cutâneas, ósteo muscular articular e outras e esses sinais e sintomas de maior ou menor gravidade surgirão em função das bolhas de nitrogênio no organismo do mergulhador e de suas proporções (SAMPAIO, s.d.).

Conforme o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) a forma com que o nitrogênio é distribuído pelo corpo envolve três fatores: difusão, perfusão e afinidade.

1. Difusão:

É a tendência de um gás passar de uma área de maior concentração para uma área de menor concentração, em razão de uma diferença de pressão. Em outras palavras, se um mergulhador ficar muito tempo numa determinada profundidade, seu corpo irá se saturar de nitrogênio.

2. Perfusão:

No nosso corpo, alguns tecidos recebem muito sangue, enquanto outros recebem pouco. Isso é uma característica de cada tecido. Na medida em que o nitrogênio está dissolvido no sangue, cada tecido vai receber uma carga de N₂ trazida pelo próprio sangue. Por exemplo: tecidos mais perfundidos, como os tecidos nervosos, recebem mais nitrogênio do que tecidos menos perfundidos como os ossos.

3. Afinidade:

É a qualidade que certos tecidos possuem de absorver o nitrogênio com menor ou maior facilidade. Isto é basicamente dado pela quantidade de gordura e água nos tecidos. Não conclua daí que a obesidade, por si só, é um fator de risco para a DD (CBPMESP, 2006, grifo nosso).

Conforme Alda, (2002) é possível adquirir DD por nitrogênio devido à atividade de mergulho repetido e profundo. Embora o volume de nitrogênio absorvido durante cada mergulho seja pequeno, o aumento da pressão nos tecidos pode contribuir para ocorrência das bolhas de nitrogênio nos tecidos pelos

mergulhos repetidos e alterações rápidas da pressão ambiente. Gases como o oxigênio e o dióxido de carbono são transportados em nosso sangue na forma química ou dissolvidos, não em forma gasosa ou bolhas.

Conforme a Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos [s.d.] os órgãos ou sistemas mais atingidos seguem as formas e manifestações clínicas conforme abaixo:

MANIFESTAÇÕES OSTEOMUSCULOARTICULARES - A dor desta origem é indiscutivelmente a manifestação mais freqüente: ocorre em mais de noventa por cento dos casos, pode constituir o único sintoma. Sua instalação é geralmente gradativa, crescendo até atingir um nível insuportável. É contínua, lembrando nos casos mais graves a dor da osteomielite. Freqüentemente inicia-se por um foco limitado, estendendo-se centrifugamente e comprometendo uma área bem mais extensa. Pode ser acompanhado de edema e hiperemia localizados e a aplicação de calor e massagem dão alívio temporário. As articulações mais comprometidas pela ordem de freqüência são: ombro, cotovelo, joelho e quadril.

MANIFESTAÇÕES NEUROLÓGICAS - O comprometimento do sistema nervoso central entre mergulhadores é predominantemente medular. A substância branca é afetada normalmente nas colunas laterais e posteriores dos seguimentos lombar superior, torácico inferior e cervical inferior, pela ordem de freqüência. Hemiplegia, tetraplegia, paraplegia ou monoplegia, espasticidade, distúrbios esfínterianos podem ocorrer com uma distribuição correspondente à área medular atingida. O comprometimento dos centros nervosos superiores mais encontrados em acidentes com aviadores, trabalhadores de caixões pneumáticos e no interior de câmaras hiperbáricas caracteriza-se por comprometimento progressivo da consciência, colapso, náuseas e vômitos, distúrbios visuais, cefaléia, tonteira e vertigem.

O comprometimento do sistema nervoso periférico pode atingir isoladamente os nervos cranianos, espinhais e sistema nervoso autônomo, com manifestações sensitivas ou motoras superponíveis às do sistema nervoso central, com as quais podem se confundir.

MANIFESTAÇÕES PULMONARES - Resultam provavelmente da obstrução emboligênica dos vasos pulmonares, caracterizando-se por mal estar ou queimação retroesternal agravada pela inspiração profunda provocando acessos de tosse irreprimíveis, tornando a respiração superficial e acentuando-se progressivamente até ocupar ambas as fases da respiração. Surge agitação, sensação de morte iminente e o quadro pode evoluir para uma situação de choque, cianose, síncope respiratória e morte se não for devidamente tratado.

MANIFESTAÇÕES CUTÂNEAS - Apresenta-se com sensação má definida de picadas, coceira, queimação na pele, durante ou logo após a descompressão de um mergulho geralmente profundo e rápido. Podem surgir também extensas manchas urticariformes, aspectos circunscrito de lividez, manchas lineares acastanhadas em fundo branco, ou pequenas manchas avermelhadas distribuídas irregularmente pela superfície atingida.

CHOQUE - Algumas vezes encontramos um quadro de choque, provavelmente pelo grande extravasamento de plasma pelos vasos sangüíneos abdominais, com fuga de considerável volume de líquido para a cavidade peritoneal.

Outra explicação é a formação das bolhas nas glândulas supra-renais. Esse quadro, por vezes bastante grave ou mesmo mortal deve ser combatido precocemente (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS, [s.d.] grifo nosso).

O tratamento clínico da DD baseia-se no manual da marinha americana, que determina que para qualquer forma de manifestação, a DD deve ser tratada com recompressão em câmaras hiperbáricas” (CBPMESP, 2006, p. 72).

1.2.2.13 Narcose pelo nitrogênio

O nitrogênio em alta pressão gera um efeito narcótico nos mergulhadores. Isto pode provocar uma sensação anormal de euforia, paranoia, bem-estar, nervosismo, como também uma redução ou entorpecimento das funções normais do cérebro e do organismo. Ainda não se conhece exatamente, por que o nitrogênio possui este efeito, embora muitos cientistas comparem este efeito ao efeito de uma anestesia (SCUBA SCHOOL INTERNATIONAL-SSI, 2009).

No início os sintomas podem ser bastantes moderados, porém aumentam quando o mergulhador desce a profundidades maiores. Ao ser afetado pelo nitrogênio sob alta pressão, o mergulhador pode sentir dificuldades para realizar atividades que geralmente seriam fáceis, tais como a leitura e a interpretação dos instrumentos, tomar decisões, usar um colete equilibrador (BC) de modo correto ou comunicar-se com outro mergulhador. A narcose por nitrogênio pode provocar tontura e desorientação, e se o mergulhador continuar a ganhar profundidades poderá leva-lo à perda de consciência (SCUBA SCHOOL INTERNATIONAL-SSI, 2009).

Ainda não foi possível se determinar com precisão a profundidade a qual provocam os sintomas. Mergulhadores ainda não apresentam qualquer sintoma reconhecível de narcose em mergulhos realizados em profundidades entre 18 a 24 metros, entretanto, em pesquisas clínicas, os mergulhadores têm apresentado ausência de coordenação motora e redução do processo cognitivo em profundidades tão rasas quanto 6 metros (SCUBA SCHOOL INTERNATIONAL-SSI, 2009).

Para o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) as mudanças de comportamento geradas são tão intensas, que o mergulhador perde a capacidade de executar atividades e despreocupa-se totalmente com os riscos em sua volta, ocasionando uma provável morte por afogamento, caso permaneçam suas ações incoerentes.

1.2.2.14 Intoxicação pelo oxigênio

É um acidente que pode afetar o mergulhador que absorve uma mistura gasosa em ambientes subaquáticos, por ação tóxica de oxigênio, com manifestações do Sistema Nervoso Central e do aparelho respiratório. Resultam da ação irritante do oxigênio sobre a mucosa alveolar. E poderá desenvolver: tosse, dispneia e escarros sanguinolentos (PANGRÁCIO, 1999).

Segundo a Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos [s.d.] a partir dos 9 metros de profundidade o oxigênio puro torna-se tóxico e os principais órgãos afetados são o pulmão através do (efeito Lorain Smith) e o sistema nervoso central através do (efeito Paul Bert). O efeito Lorain Smith se preocupa com os efeitos tóxicos do oxigênio sobre o tecido pulmonar. Os alvéolos são revestidos por uma substância surfactante, que não deixa que os mesmos se fechem e permite que eles conservem sua função de realizar a troca gasosa. Exposições prolongadas de oxigênio em pressões parciais intermediárias podem provocar a eliminação da substância surfactante e lesões nos alvéolos, ocasionando o seu fechamento e desta forma prejudicando a troca gasosa. Os sintomas são dor no peito, dificuldade de respirar, redução da capacidade vital e tosse.

Para a Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos [s.d.] o efeito Paul Bert, recebeu esse nome devido Paul Bert em 1878 observar os efeitos de altas pressões parciais de oxigênio no sistema nervoso central. Altas pressões parciais de oxigênio modificam o metabolismo das células nervosas, provocando todo tipo mudanças neurológicas: as mais simples são lembradas com a ajuda do acrônimo CONVANTIT: Convulsões, Distúrbios Visuais, Distúrbios Auditivos, Náuseas, Tonturas, Irritabilidade e Tremores.

A boa notícia é que convulsões, algo extremamente inconveniente, pois pode provocar o afogamento, são raras. A notícia ruim é que ela pode ocorrer sem a presença de qualquer outro sintoma, ou seja, sem quaisquer avisos. É bom não esquecer que a convulsão por si só não causa danos graves, exceto se houver afogamento ou uma pancada na cabeça. A intoxicação do sistema nervoso central, diferente da pulmonar, gera maior atenção dos mergulhadores, inclusive dos que usam nitrox dentro das normas do mergulho amador (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS [s.d.]).

1.2.2.15 Intoxicação pelo gás carbônico

Na atividade subaquática, o gás carbônico pode existir em excesso na mistura gasosa ou alguma dificuldade respiratória pode não permitir o mergulhador de eliminar de forma satisfatória o gás carbônico absorvido pelos seus pulmões. Os primeiros fenômenos afetam a consciência com uma sensação de sede de ar, confusão mental, euforia e distúrbio da coordenação motora. Podem aparecer cefaleias, tonteados, suores, sialorréia, dormência nas extremidades, sensação de frio ou calor, agitação, fadiga e palpitações (PANGRÁCIO 1999).

A sensação de respiração penosa é um sinal de alerta, embora nem sempre precoce. Com níveis mais altos de gás carbônico as sensações são mais intensas alertando facilmente o mergulhador. As grandes misturas geram perda rápida da consciência, com parada respiratória, convulsões, espasmos musculares, rigidez e morte se o mergulhador não for retirado do ambiente subaquático rapidamente (PANGRÁCIO, 1999).

Para o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) os tecidos são supridos pelo oxigênio que necessitam e o gás carbônico é eliminado para o ar atmosférico através do processo respiratório. Na realidade esses dois gases estão constantemente em equilíbrio, isto é, ora um é elevado e o outro reduzido e vice e versa. Esse fenômeno funciona da seguinte forma: quando a quantidade de CO₂ se eleva no organismo, este se torna ácido e age no centro respiratório existente no bulbo (na base do cérebro), que ocasionará necessidade de respirar, eliminando dessa forma o excesso de CO₂, o que irá gerar o equilíbrio dos valores adequados.

Porém, pela porcentagem correspondente as pressões parciais, se por algum motivo houver aumento na taxa CO₂ poderão ocorrer diversas consequências graves no organismo do mergulhador, sendo que se a elevação de CO₂ chegar aos 2% os sintomas serão imperceptíveis, todavia ao ultrapassar os 2% chegando aos 5% o mergulhador passará a ser avisados através dos sintomas de “sede de ar” e respiração cansativa, ao elevar a taxa entre 5% a 10% irá ocorrer a perda da consciência, e conseqüentemente o afogamento e ao alcançar a taxa de 10% a 15% passará a sofrer espasmos musculares, convulsões chegando até mesmo à morte (CBPMESP, 2006).

Entre os principais sintomas dos quais os mergulhadores intoxicados se queixam estão: dor de cabeça, secura na boca, falta de ar, tontura, sudorese abundante, dor epigástrica, sensação de frio ou de calor, desorientação espacial, dificuldade na percepção das cores, aumento no tempo de reação, cianose, contrações musculares involuntárias (CBPMESP, 2006).

1.2.2.16 Intoxicação por outros gases

Conforme o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) o ar que é respirado nos equipamentos de mergulho é uma mistura gasosa composta por diversos gases. Nas proporções corretas não existe motivos para preocupação, porém se a recarga não seguir os procedimentos corretos, alterando as proporções ideais poderá causar danos graves à saúde do mergulhador. Um cuidado de se deve ter é quanto às condições anormais de recargas de cilindros de ar, onde por diversas razões, a mistura gasosa possa sofrer qualquer tipo de contaminação.

1.2.2.17 Intoxicação pelo Monóxido de Carbono (CO)

Conforme Sampaio (s.d.) a intoxicação pelo monóxido de carbono é provocado pela contaminação da mistura de gás e causa bloqueio da hemoglobina ocasionando o apagamento do mergulhador, evoluindo com lesões graves do sistema nervoso central, chegando a ocasionar a morte. Como principais sintomas são registrados: náuseas, vômitos, desorientação motora e desorientação espacial. Frequentemente ocorrem desmaios súbitos e em menores ocorrências sensação de falta de ar.

Para o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) o monóxido de carbono é incolor, inodoro e reage com a hemoglobina do sangue, impedindo-o de realizar sua função normal de carregar o oxigênio para os tecidos. Caracteriza-se por ser o resultado da combustão incompleta e pode aparecer facilmente na mistura respiratória devido a falta de cuidado durante a recarga dos cilindros de ar ou operações com compressores de ar tipo narguilé.

1.2.2.18 Intoxicação pelo Gás Sulfídrico (H₂S)

O Gás Sulfídrico é um dos componentes resultantes da decomposição orgânica de bactérias anaeróbias. Estas bactérias se proliferam em locais confinados, com ar represado, porões de navios afundados, cavernas-subaquáticas e fundos de chatas, onde ficam confinados. Quando encontrados em baixas concentrações apresenta odor de ovo podre, porém quando localizados em concentrações maiores é incolor e inodoro, o que torna o perigo ainda maior. Seus principais sintomas são: dor de cabeça, tonturas, lábios, pálpebras e unhas em tom vermelho vivo (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS, [s.d.]).

1.2.2.19 Apagamento

De acordo com Sampaio (s.d.) apagamento é um dos mais perigosos acidentes da atividade do mergulho e, infelizmente, tem sido mortal para vários mergulhadores. Seu maior perigo está no fato de ser insidioso. O efeito básico é o afogamento. Conforme foi visto no estudo da Fisiologia, onde não consegue prender a respiração por um período muito longo porque a elevação da pressão parcial de CO₂ (pCO₂) na corrente sanguínea, dispara mecanismos e reflexos que geram a necessidade de respiração urgente.

O apagamento pode ocorrer tanto na subida como também no fundo. Durante o mergulho, após a hiperventilação, ocorre um consumo gradativo de O₂ pelos tecidos e conseqüentemente elevação da pCO₂. A subida da pCO₂ gera à necessidade de respirar e faz com que o mergulhador inicie a subida. Durante a mesma, a expansão dos gases provoca um aumento das pressões relativas e dar-se início a um fluxo de CO₂ do sangue para os pulmões e de O₂ no sentido inverso. Com isto, desaparece a necessidade de respirar. Se o mergulhador não realizar a sua subida completa o O₂ será consumido muito rápido e ele desmaiará. Esta é a razão pela qual o apagamento ocorre, geralmente, na subida (SAMPAIO s.d.).

Sampaio (s.d.) afirma ainda que também existe a possibilidade, do apagamento acontecer no fundo, caso a hiperventilação levar a um declínio acentuado das taxas de pressão de CO₂. Nesse caso, não existe a necessidade de

respirar, ocasionando o apagamento pela queda brusca da pressão de O₂. Ao acontecer um acidente de tal natureza, o mergulhador deve ser imediatamente, retirado do meio líquido e mesmo que não ocorram consequências graves, a avaliação médica posterior é indispensável, pelo risco de ocorrência de pneumonia.

Para Confederação Brasileira de Pesca e Desportos Subaquáticos (s.d.) o “Apagamento” pode se dar acima da cota de equilíbrio. Quando em princípio a glote se fecha e o mergulhador não engole qualquer líquido. O empuxo conduz o corpo, com velocidade crescente, para a superfície. Ao receber a primeira ventilada de ar fresco, crescem as probabilidades de o mergulhador acordar, tossindo, engasgado, porém vivo e tendo adquirido experiência para toda sua vida.

Abaixo da cota de equilíbrio o “Apagamento” no primeiro momento a glote se fecha e o mergulhador não ingere qualquer líquido. O empuxo, agora leva o mergulhador para o fundo. Embora inconsciente, a taxa de CO₂ continua se elevando no sangue. Em momento oportuno da descida ou mesmo já tendo chegado ao fundo, o estímulo para respirar torna-se obrigatório, tendo em vista as altas taxas de CO₂ existentes no organismo (apesar de estar inconsciente, o mergulhador continua em apneia). Então, movimentos espasmódicos e característicos da ânsia de respirar obrigam a abertura da glote e o organismo começa a “respirar algum líquido”. Neste momento dá-se o início do afogamento (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS, [s.d.]).

Devido estar abaixo da cota de equilíbrio, a tendência é ganhar profundidade cada vez mais. Caso o mergulhador não seja resgatado por um companheiro em tempo oportuno nos primeiros minutos, as probabilidades de jamais ser encontrado são altas (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS, [s.d.]).

De acordo com o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006) este acidente também é conhecido também como “Black out”, o termo refere-se à possibilidade da perda de consciência durante a atividade de mergulho. Decorre basicamente da falta de oxigênio no cérebro que se segue à drástica queda da pressão parcial do oxigênio durante a subida. É um efeito que não apresenta sintomas prévios, o mergulhador não percebe o perigo e simplesmente “apaga”. Caso esteja mergulhando sozinho ou sem qualquer monitoramento, a morte por afogamento será inevitável. Este acidente é um dos maiores responsáveis por diversos acidentes fatais durante a prática de caça submarina.

1.2.2.20 Hipotermia

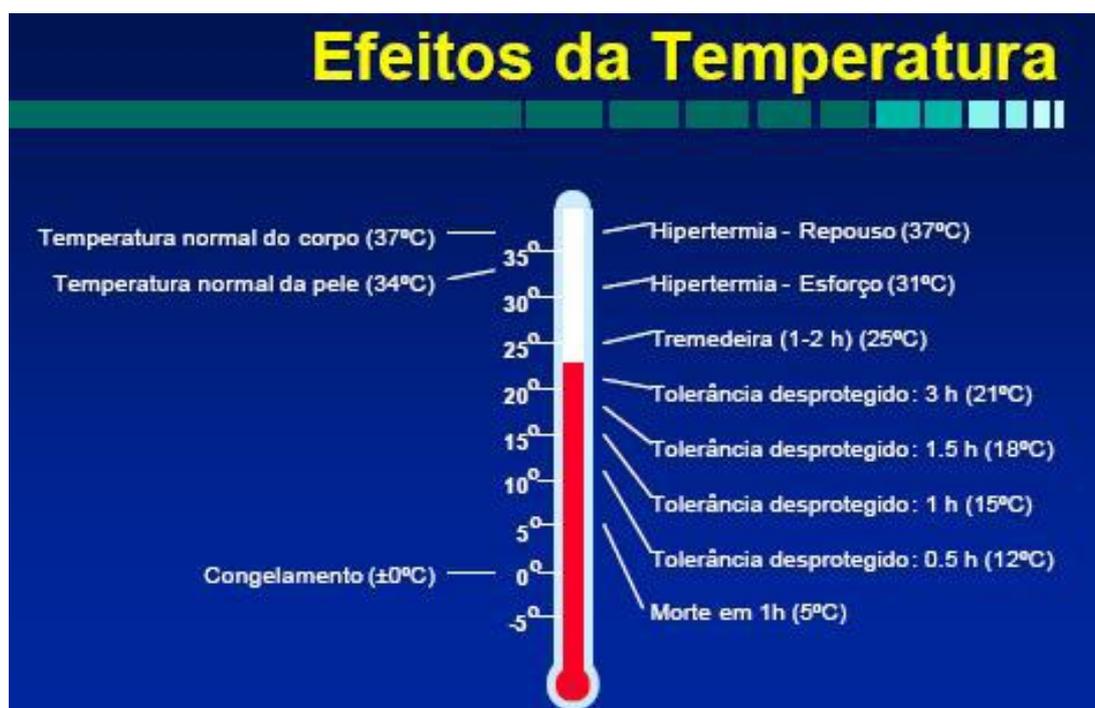
De acordo com Sampaio (s.d.) a água é capaz de conduzir o calor 25 vezes mais rápido que o ar, que é um mal condutor de calor. A quantidade de calor sob o organismo é imprescindível para o conforto e a segurança do mergulhador, pois o corpo humano só funciona bem em uma faixa muito estreita de temperatura. Como é possível observar a manutenção da temperatura do organismo dentro de meios fluidos depende de diversos fatores. A 21 °C pode parecer confortável, mas pode provocar um caso de hipotermia em um mergulhador, tendo em vista que o calor do corpo é perdido mais rápido para a água do que é possível repor.

A hipotermia é um problema sério em ambientes subaquáticos podendo provocar diversas consequências ao organismo, chegando até mesmo à morte. Caracteriza-se pela exposição prolongada do corpo em um ambiente frio, gerando um estresse fisiológico, no qual este é incapaz de se manter aquecido, reduzindo sua temperatura corporal abaixo de 35° C (SAMPAIO, s.d.).

Os sintomas de hipotermia são: discurso incompreensível, tremedeira, lapsos de memória, tremedeira nos membros superiores. Em casos mais graves, não existe mais tremores, os músculos tomam-se rígidos, a pele azulada, pouca ou nenhuma sensibilidade à dor, pulso e respiração reduzidos e pupilas dilatadas (JATOBÁ, 2000).

A troca de temperatura entre o mergulhador e o meio fluido é de fundamental importância para a atividade de mergulho. Sabendo que o tempo de permanência, bem como a temperatura nas diversas profundidades da água, é possível saber quanto tempo o organismo humano consegue efetivar essa troca limitando assim sua permanência na água para a realização do mergulho. Para mergulhos de resgate, quando não é possível estipular tempo de duração das buscas e o tempo em contato com o meio líquido, a proteção para a manutenção da temperatura do organismo é de suma importância (CBPMESP, 2006).

Figura 1 - Efeitos da Temperatura



Fonte: Corpo de bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006, p. 124).

1.2.2.21 Afogamento

Szpilman (2002) define afogamento como sendo uma “aspiração de líquido não corporal por submersão ou imersão”. De acordo com Szpilman, É possível a verificação através do líquido absorvido, pela visualização de tosse ou secreção nas vias aéreas, é possível também verificar através das alterações observar na ausculta pulmonar realizada no afogado.

Conforme Trindade (2005) morte por afogamento é aquela que deixa de existir chances de iniciar ressuscitação, comprovada por tempo de submersão maior que 1 hora ou sinais evidentes de morte a mais de 1 hora como: rigidez cadavérica, livores, ou decomposição corporal.

Quanto às causas de afogamento Trindade (2005) classifica como: Primário sendo aquele que não apresenta em seu mecanismo nenhum fator incidental ou patológico que possa ter desencadeado e o acidente Secundário como sendo o afogamento provocado por patologia ou incidente associado que o desencadeia.

Trindade (2005) afirma ainda que as fases do mergulho são três e que o seu processo normalmente é progressivo essas fases são:

1. Angústia, durante sua ocorrência, mergulhadores podem ser capazes de permanecerem na água com técnicas de natação ou equipamentos de flutuação, porém com dificuldades em alcançar o grau de segurança e/ou conforto necessárias. Eles podem ser capazes de gritar, acenar por socorro, ou movimentar-se em direção à ajuda de outros (TRINDADE, 2005).

2. Pânico é classicamente caracterizado por um medo repentino, terror, desconforto, seguido de taquicardia ou palpitações, muito suor, tremores, falta de ar, dor ou sensação de constricção no peito, náusea, descontrole intestinal, fraqueza, ondas de calor, sentimentos de despersonalização, medo de enlouquecer e o medo de morrer (TRINDADE, 2005).

3. A Submersão poderá não levar a morte se a vítima for resgatada a tempo, porém isto pode ser uma missão extremamente difícil. Muito Diferente das águas claras das piscinas, as águas abertas são frequentemente escuras e a visibilidade na água pode ser muito baixa ou não existir. As correntes e a ação da arrebentação podem deslocar o afogado para distâncias significativas do local da submersão inicial. Uma vez ocorrida à submersão, a chance da obtenção do êxito do resgate declina rapidamente (TRINDADE, 2005).

Devido à aspiração de água ter predileção pelo segmento superior do lobo inferior direito, em razão da maior verticalização do brônquio fonte direito, levou a indicação de colocar a vítima de afogamento viva em decúbito lateral direito melhorando a oxigenação. Os vômitos nas vítimas de afogamentos submetidos à RCP continuam sendo o principal fator de complicação durante e após a reanimação e pode ser reduzido com a utilização da posição da vítima com a cabeça a mesma altura que o tronco, evitando-se comprimir o abdome ou a realização da manobra de Heimlich e realizando a ventilação de maneira correta evitando a distensão gástrica (TRINDADE, 2005).

De acordo com o Ministério da Saúde (2012) as vítimas por afogamentos estão entre as dez principais causas de morte por violência ou acidentes, em todas as capitais da região Norte e em seis capitais do Nordeste e que cerca de 50% dessas vítimas têm menos de 30 anos de idade e 8% estão abaixo dos cinco anos.

Conforme o ranking de afogamentos da Ong Criança Segura (2012) Roraima se destaca como sendo o oitavo Estado da Federação com maior número de afogamentos com a taxa 4,19 por cem mil habitantes.

Quadro 2 - Ranking de afogamentos por estado

Estado	Taxa por cem mil Hab.	Estado	Taxa por cem mil Hab.
1. Amapá	14,28	15. Acre	3,38
2. Amazonas	6,92	16. Goiás	2,90
3. Rondônia	6,52	17. Ceará	2,88
4. Mato Grosso do Sul	5,84	18. Paraíba	2,77
5. Espírito Santo	4,88	19. Paraná	2,75
6. Alagoas	4,78	20. Pernambuco	2,66
7. Mato Grosso	4,52	21. Rio Grande do Sul	2,62
8. Roraima	4,19	22. Santa Catarina	2,59
9. Pará	4,12	23. Rio de Janeiro	2,43
10. Maranhão	3,67	24. Rio Grande do Norte	2,05
11. Sergipe	3,67	25. Minas Gerais	1,92
12. Piauí	3,46	26. São Paulo	1,75
13. Tocantins	3,44	27. Distrito Federal	1,65
14. Bahia	3,42		

Fonte: Criança Segura (2012).

1.2.2.22 Risco devido à contaminação das águas

O crescimento das cidades e o aumento da população no Estado de Roraima trouxeram consigo o aumento da poluição dos igarapés e rios (HIDROS, 2010). “As águas poluídas sujeitam o mergulhador a doenças de etiologia virais, bacterianas e parasitárias, além de outras decorrentes do contato com produtos

biológicos, químicos, nocivos e de agentes físicos para o mergulhador” (MÁXIMO, 2012, p. 28).

Conforme o Ministério da Saúde, (2012) as alterações nas propriedades químicas, física e biológica da água ocasionada por atividades humanas, assim como, o acréscimo de substâncias sólidas, líquidas ou gasosas que possam tornar a água imprópria para o uso. Os derramamentos de esgoto industrial ou residencial sem tratamento nos cursos d'água e fertilizantes agrícolas as caracterizam como águas poluídas.

Segundo a Samae (2015) as águas poluídas são responsáveis por várias doenças que podem afetar o ser humano cujos principais são: Febre Tifóide, Hepatite Tipo A, Leptospirose, Giardíase, Amebíase, Gastroenterites, Esquistossomose.

Dentre os riscos de mergulhar em águas poluídas ou contaminadas o mergulhador ainda se depara com ocorrências de localização, busca e resgate de cadáver que é uma das maiores demandas para o serviço de mergulho do CBMRR. A grande maioria dos corpos que são localizados já se encontra em avançado estado de decomposição e oferecem riscos aos mergulhadores de contraírem doenças e infecções. De acordo com o MedicinaNet (2015) ao ter contato físico com corpos em estado de decomposição os trabalhadores estão sob riscos de exposição a hepatite viral, vírus da imunodeficiência humana (HIV), tuberculose (TB) e doença de Creutzfeldt-Jakob, entre outras doenças.

1.2.2.23 Exposição a possíveis acidentes com animais

Os rios de Roraima assim como os da Região Amazônica não apresentam condições de visibilidade submersa, o que aumenta consideravelmente as dificuldades e as possibilidades de um acidente durante a execução da atividade de mergulho de busca e salvamento (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1998).

Segundo a SCUBA SCHOOL INTERNATIONAL (SSI) (2009) normalmente os animais aquáticos reagem apenas quando são surpreendidos em seu território, apesar dos ferimentos por animais aquáticos serem apenas defensivamente. Nas águas escuras ou barrentas de Roraima a ocorrência se torna mais frequente, pois

devido à falta de visibilidade as buscas são realizadas através do tato o que facilita a ocorrência de um ataque.

Segundo o jornalista Oliveira (2014b) ao executar a atividade subaquática os mergulhadores estão sujeitos a lesões causadas por animais como: Arraias, serpentes, piranhas, candiru, jacaré, poraquê dentre outros.

Muitos tipos de peixes, arraias e tubarões localizados por todo o mundo produzem ferimentos com nadadeiras modificadas transformadas em espinhos. Peixes espinhosos de água doce, como bagre, também podem ser perigosos. Alguns tubarões e peixes possuem nadadeiras pontiagudas e espinhos operculares; arraias possuem barbas ósseas nas caudas; todos devem ser evitados. A maioria destes animais é habitante do fundo do mar, e muito escondido, sendo difíceis de ver. Para o tratamento de feridas provocadas por peixes tubarões e arraias venenosas deve incluir: aliviar a dor, atacar os efeitos do veneno e choque, e evitar infecção (SAMPAIO, s.d.).

As principais causas de acidentes envolvendo animais no meio aquático segundo Lomba e Lomba (2007, p. 76) são:

- 1 – O instinto predatório do animal.
 - 2 – O instinto de defesa desses.
 - 3 – O desconhecimento e despreparo do homem para com o ambiente marinho.
 - 4 – O desconhecimento do homem sobre os seres que habitam tais ecossistemas e as medidas a serem tomadas para se evitar acidentes. [...]
- (LOMBA; LOMBA, 2007, P. 76).

Entre a grande diversidade de animais com capacidade de provocar acidentes com mergulhadores alguns se destacam como:

Raia

Raia é o nome genérico dos peixes da ordem dos Rajiformes. Existem dois grupos: Os Torpedinidae, ou raias-elétricas, e os Ragidae, ou raias-verdadeiras. Este último grupo é mais importante e o mais diverso. Nele estão incluídas as jamantas, as raias venenosas, como a águia-do-mar, as raias-chitas, que são raias pequenas com espinhos laterais na cauda, e a raia-lisa, cuja cauda gera uma carga elétrica bem fraca, não são escamas que revestem o corpo das raias e sim

pequenos dentes, chamados dentículos (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS, [s.d.]).

1.3 DAS COMPENSAÇÕES

Para o dicionário eletrônico Infopédia (2015) compensar é o ato ou efeito de neutralizar algo negativo através de medidas positivas ou a reparação de alguma forma por perdas e prejuízos; indenização.

A busca por uma forma de compensar os mergulhadores do CBMRR, pelos riscos de acidentes e doenças, já se acha amparado tanto na Constituição Federal de 1988, como em Leis e Normas.

Aparece na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 em seu artigo 7º que trata dos direitos sociais o seguinte:

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

I – [...]

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

De acordo com a Consolidação das Leis do Trabalho (1943) insalubridade são atividades que por sua natureza método ou condições de trabalho, exponham os trabalhadores a agentes nocivos a saúde.

A Norma Regulamentadora 15 (NR-15) que trata de atividades e operações insalubres recepciona a atividade de mergulho de resgate em seus anexos de números 6 (trabalho sob condições hiperbáricas), 9 (frio), 10 (umidade), 13 (agentes químicos) e 14 (agentes biológicos).

Sendo a atividade de mergulho reconhecida como “Atividade Insalubre” pela NR-15. O artigo 192 do Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943 nos traz o seguinte:

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 (sic), médio e mínimo. (BRASIL, 1943)

Com relação à classificação a NR-15 no seu item 2.14.2, expõe como sendo atividade com grau máximo de insalubridade, se encachando nos 40% (quarenta por cento) sobre o salário (BRASIL, 1943).

A Lei Complementar Nº 224 de 28 de janeiro de 2014, que “Dispõe sobre Sistema Remuneratório dos Militares do Estado de Roraima, por meio de subsídio, e dá outras providências” não trás qualquer forma de compensação para os mergulhadores de resgate.

Art. 4º Para efeito de aplicação desta Lei serão observadas as seguintes definições para as expressões abaixo:

I - Subsídio: é a parcela remuneratória única devida aos militares do Estado de Roraima, sobre a qual é vedado o acréscimo de qualquer adicional, abono, prêmio, verba de representação ou outra espécie remuneratória, nos termos do § 4º do artigo 39 da Constituição Federal; [...]

Art. 7º A percepção do subsídio não exclui o pagamento, na forma da Lei, das seguintes verbas:

I - adicional de férias;

II - adicional natalino;

III - auxílio-alimentação;

IV - auxílio-natalidade;

V - diárias;

VI - ajuda de custo de remoção;

VII - ajuda de custo de qualificação;

VIII - indenização de interiorização;

IX - indenização de fardamento;

X - indenização funeral;

XI - indenização de serviço voluntário; e

XII - função gratificada pelo exercício de comando, direção e chefia, (RORAIMA, 2014).

1.3.1 Compensação Orgânica Pecuniária

De acordo com a Dra. Marisa Vasconcelos juíza federal titular da 1º vara de Taubate, Expediente nº 2439 e Procedimento Ordinário 0000357-81.2007.403.6121 (2007.61.21.000357-8), o nomen juris “Compensação Orgânica” já sofreu diversas modificações no meio militar conforme abaixo:

Em 1951, a Lei nº 1.316, ao dispor sobre o Código de Vencimentos e Vantagens dos Militares, trouxe os primeiros comandos relativos à **gratificação** do serviço de escafandria, estipulando, em seu art. 162, que se tratava da gratificação concedida ao militar subespecialista como compensação pelo grande dispêndio de energia e de saúde, e do risco de vida no exercício continuado das funções atribuídas a esta subespecialidade. Esse diploma remuneratório, na realidade, estabeleceu as razões do pagamento da referida verba em termos que perduram até os dias de hoje: recompensar em termos financeiros aquele que se submete a

uma atividade arriscada e que provoca grande desgaste físico e mental. Na sequência, a Lei nº 4.328, de 1964, dispôs, em seu art. 20, que militares em exercício efetivo de funções ou no desempenho de atividades, entre outras, de mergulho em escafandro ou com aparelho, no cumprimento de missão ou programa de exercícios de escafandria ou mergulho, determinados por autoridade competente fariam jus à **Gratificação** de Função Militar de Categoria C, cujo valor correspondia a 40% (quarenta por cento) do posto ou graduação. O Decreto-Lei Nº 728, de 1969 trouxe, pela primeira vez, o termo compensação orgânica, ao disciplinar, em seu art. 64 que, entre outras atividades, o mergulho ensejava a percepção de uma **indenização** equivalente a 40% (quarenta por cento) do soldo do militar. Esse comando foi repetido pela lei de remuneração que se seguiu, Lei 5.787, de 1972: a **Indenização** de Compensação Orgânica, cujo valor correspondente a 40% (quarenta por cento) do soldo do posto ou graduação, é destinada a compensar os desgastes orgânicos consequentes das radiações de altitude, das acelerações, das variações barométricas e dos danos psicossomáticos resultantes do desempenho continuado das atividades de mergulho com escafandro ou aparelho, entre outras. Na mesma esteira, a Lei 8.237, de 1991, também tratou da compensação orgânica relativa ao mergulho, entre outras, todavia alterando seu nomen juris para **Gratificação** de Compensação Orgânica -GCO. No ano de 2000, a Medida Provisória nº 2.131, que se tornaria a atual MP 2.215-10, de 2001, reestruturou a remuneração dos militares e, nesse sentido, alterou uma vez mais a denominação dessa verba que passou a se chamar **Adicional** de Compensação Orgânica, cujas regras para percepção viriam a ser regulamentadas pelo Decreto nº 4.307, de 2002. Não obstante à existência da MP nº 2.215-10, de 2002, impõe-se, na verdade, a análise da legislação remuneratória imediatamente anterior: Lei nº 8.237/91, bem como dos decretos e regulamentos posteriores (sic) (grifo nosso).

Como se vê o próprio governo federal faz diversas modificações em suas legislações em busca de melhor adequar a forma de compensação orgânica mais adequada aos seus mergulhadores. Na sequência outras legislações para que fique mais claro.

Segundo a Lei número 8.237 - de 30 de setembro de 1991, que Dispõe sobre a remuneração dos servidores militares federais das Forças Armadas e dá outras providências, a compensação é exposta como gratificação como se observa a seguir:

Art.18. A **Gratificação** de Compensação Orgânica é destinada a compensar os desgastes orgânicos consequentes (sic) das variações de altitude, das acelerações, das variações barométricas, dos danos psicossomáticos e da exposição a radiações resultantes do desempenho continuado das atividades especiais seguintes:

I - [...]

IV - mergulho com escafandro ou com aparelhos; [...] (BRASIL, 2001, grifo nosso).

Para o Decreto número 4.307, de 18 de julho de 2002, que 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 nº 3.765, de 4 de maio de 1960, e 6.880, de 9 de dezembro de 1980, e dá outras providências. Para este decreto a compensação vem como adicional.

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: [...]
d) mergulho com escafandro ou com aparelho, cumprindo missão militar; [...]
(BRASIL, 2002, grifo nosso).

Em 1981 o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Amazonas consegue a regulamentação da compensação através da Lei n.º 1.502, de 30 de dezembro de 1981 que dispõe sobre a remuneração da Polícia Militar do Estado do Amazonas, com a seguinte definição:

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.
Parágrafo único. A atividade especial de que trata o presente artigo deverá ser exercida em cumprimento de missão ou exercício determinado por autoridades competentes e devidamente homologado (AMAZONAS, 1981, grifo nosso).

Já o Estado do Amapá cria uma lei específica para compensar os mergulhadores do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Amapá. A Lei Ordinária número 1.513 de 21 de setembro de 2010 do Estado do Amapá que nos apresenta o seguinte:

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 (AMAPÁ, 2010, grifo nosso).

A lei número 1.063, de 10 de Abril de 2002, alterado pela lei 2.167, de 05 de novembro de 2009, que dispõe sobre a remuneração dos integrantes da carreira de militares do Estado de Rondônia em seu artigo 19 trás o seguinte:

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 conseqüentes dos danos psicossomáticos, resultantes do desempenho continuado das atividades especiais ou insalubres seguintes:

I – mergulho com escafandro ou aparelho;

II – contato constante com substância tóxica ou radioativa; e

III – trabalho com adestramento e acompanhamento de animais (sic) (RONDÔNIA, 2002, grifo nosso).

O Estado de Mato Grosso do Sul através da lei complementar número 127, de 15 de maio de 2008, que institui o sistema remuneratório, por meio e subsídio, para os servidores públicos integrantes das carreiras, de Policial Militar e Corpo de Bombeiro Militar do Estado de Mato Grosso do Sul, altera e revoga dispositivo de lei complementar número 053 de 30 de agosto de 1990, e da outras providências, em seu artigo 5º trás uma inovação quanto à compensação aos seus mergulhadores que são as horas em atividade de mergulho na forma seguinte:

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, grifo nosso).

O Estado de Goiás através da lei 11.866 de 28 de dezembro de 1992, lei que regula a remuneração do servidor militar ativo e os proventos do servidor militar inativo da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás e dispõe sobre os outros direitos, em sua seção IV e artigo 17 trás o seguinte:

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 do Corpo de Bombeiros Militar, baseado em estudo do Estado Maior, nas seguintes condições.

I – [...];

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 (GOIÁS, 1992, grifo nosso).

Para a Sétima Turma do Tribunal Superior do Trabalho a compensação orgânica é uma verba indenizatória e destina-se a compensar as condições de trabalho extremamente penosas, tal como é o posicionamento do Tribunal, que ficou definido em convenção coletiva da categoria (CORREIA, 2011).

1.3.2 Compensação Orgânica por Aposentadoria Especial

Sobre a relevância da aposentadoria especial, o § 1º do artigo 201 da carta magna de 1988 prevê que poderão ser adotadas requisitos e critérios diferenciados para a concessão de aposentadoria nos casos de trabalhos exercidos sob condições especiais que prejudiquem a saúde ou a integridade física (BRASIL, 1988).

Para Martins (2009) a aposentadoria especial é um benefício de natureza extraordinária, tendo como finalidade compensar o trabalho do segurado que executa serviços em condições adversas à saúde ou à integridade e que desempenha trabalho com riscos superiores aos normais.

Quando o assunto é aposentadoria, dizem Vieira e Bachur (2009) que quem tem direito a se aposentar mais cedo, pelo benefício da “Aposentadoria Especial” é qualquer funcionário que de algum modo expõe sua vida e/ ou saúde a riscos. A finalidade desse benefício previdenciário é resguardar a saúde do trabalhado, com aposentadorias de 15, 20 ou 25 anos de atividade/contribuição, sendo beneficiado com um cálculo melhor em sua aposentadoria, é o que prescreve a lei nº 5.890, de 8 de junho de 1973.

Art 9º A aposentadoria especial será concedida ao segurado que, contando no mínimo 5 (cinco) anos de contribuição, tenha trabalhado durante 15 (quinze), 20 (vinte) ou 25 (vinte e cinco) anos pelo menos, conforme a atividade profissional, em serviços que, para esse efeito, forem considerados penosos, insalubres ou perigosos, por decreto do Poder Executivo (BRASIL, 1973).

Quadro 3 - Regulamento Geral da Previdência Social.

CÓDIGO	CAMPO DE APLICAÇÃO	SERVIÇOS E ATIVIDADES PROFISSIONAIS	CLASSIFICAÇÃO	TEMPO DE TRABALHO MÍNIMO	OBSERVAÇÕES
1.1.7	PRESSÃO Operações em locais com pressão atmosférica anormal capaz de ser nociva à saúde.	Trabalhos em ambientes com alta ou baixa pressão - escafandristas, mergulhadores, operadores em caixões ou tubulações pneumáticas e outros.	Insalubre	25 anos	Jornada normal ou especial fixada em lei - Artigos 187 e 219 CLT. Portaria Ministerial 73, de 2 de janeiro de 1960 e 262, de 6-8-62.

Fonte: Decreto Nº 53.831, de 25 de março de 1964, Regulamento Geral da Previdência Social.

Com 15 (quinze) anos de contribuição, Aposenta-se o mergulhador de alta profundidade e o trabalhador de carvoaria, pois quanto mais prejudicial ou nociva for a exposição aos agentes químicos, físicos ou biológicos mais cedo o trabalhador se aposenta (BACHUR; AIELLO, 2009).

Para Maia (2014) edição número 228 de janeiro de 2014, além de se aposentar mais cedo o mergulhador de saturação chega a ganhar cerca de R\$ 32 mil, praticamente dez vezes seu salário mensal – mas, por lei, só é permitido fazer quatro mergulhos desse tipo por ano.

2 OBJETIVOS

Para alcançar os resultados esperados foram traçados os objetivos abaixo relacionados.

2.1 OBJETIVO GERAL

- Verificar a melhor forma de compensar os militares do Corpo de Bombeiros Militar de Roraima que desenvolvem atividade de mergulho de busca e resgate.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os riscos, características e peculiaridades enfrentadas pelos mergulhadores na atividade subaquática.
- Apresentar as formas de compensação para atividade de mergulho usualmente utilizadas no Brasil.
- Sugerir a forma de compensação mais adequada para o mergulhador bombeiro militar de Roraima.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com os materiais e métodos abaixo.

3.1 NATUREZA DO OBJETO DE PESQUISA

Considerando as características do trabalho, quanto à natureza do objeto de pesquisa, foi classificada como pesquisa qualitativa, pois segundo Silva e Menezes (2005, p. 20). A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

3.2 TIPO DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Com relação aos procedimentos técnicos, o trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica, com revisão da literatura relacionada ao tema, onde as fontes foram livros, artigos científicos, publicações, monografias, trabalhos acadêmicos, revistas de grande relevância para essa área e sítios da internet (GIL, 2002).

Quanto aos objetivos foi realizada uma pesquisa exploratória, com base nos objetivos gerais e específicos, para alcançar a solução da questão problema, quanto à compensação orgânica para os mergulhadores do CBMRR (GIL, 2002).

3.3 TIPO DE ABORDAGEM

Quanto à abordagem foi utilizado o método dedutivo, pois parte de teorias e leis mais gerais para a ocorrência de fenômenos particulares (LAKATOS; MARCONI, 2006).

3.4 TIPO DE PROCEDIMENTO

Quanto ao método de procedimento a pesquisa classifica-se como monográfica, pois visou buscar uma pesquisa aprofundada relacionada ao tema, tendo em vista o aprimoramento de ideias (LAKATOS, MARCONI, 2010).

3.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

A pesquisa está estruturada em seis capítulos, cada um contendo as seguintes informações:

No primeiro capítulo, é apresentada a parte introdutória da pesquisa, explicando a importância do tema, a delimitação do tema, a definição do problema e o referencial teórico da pesquisa, necessário para o estudo da problemática, onde através de uma revisão de literatura, são apresentados: os riscos, características e peculiaridades enfrentadas pelos mergulhadores na atividade subaquática e o contágio de doenças a que os mergulhadores estão suscetíveis ao realizar suas atividades em águas poluídas, aspectos conceituais, a medicina e condições fisiológicas do mergulho no ambiente subaquático e as formas de compensação para atividade de mergulho usualmente utilizadas no Brasil, e suas legislações pertinentes.

No segundo capítulo são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa.

No terceiro capítulo são apresentadas, as justificativas que motivaram o estudo em questão.

No quarto capítulo é apresentada a metodologia utilizada juntamente com a estrutura em que é apresentada a pesquisa.

No quinto capítulo são apresentado e discutido os resultados.

No sexto capítulo as considerações finais da pesquisa em relação a esse trabalho, ao tempo que também, é sugerido uma proposta de compensação dos riscos para os mergulhadores do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Roraima.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Em busca da criação de compensação orgânica para os profissionais do CBMRR que desenvolve atividade de mergulho foram encontrados os seguintes resultados:

Quanto à profundidade, observou-se que o mergulho é dividido em profundo e raso, onde o mergulhador de resgate do CBMRR é habilitado para o mergulho raso que é o mergulho realizado até a profundidade de 50 metros, resultado similar ao de Barreto (2012) quando propõe a atividade de recertificação de mergulhadores do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Os efeitos da pressão no organismo geram riscos de acidentes diretos que são os diversos tipos de barotraumas, bloqueio reverso e embolia traumática pelo ar que é explicado pela lei de Boyle e indiretos que são a narcose pelo nitrogênio as intoxicações por gases e o apagamento que explicado pela lei de Dalton e a doença descompressiva explicada através da lei de Henry, resultado que foi unânime entre todas as literaturas pesquisadas não sendo localizado resultado diverso.

Os mergulhadores são expostos a riscos físicos, químicos e biológicos, o que foi mostrado ao longo da pesquisa por diversos autores como: Caixeta (1999), Guimarães (1988), Silva (2010) e em estudos similares como: Máximo (2012) quando propõe o emprego do Remotely Operated Vehicle (ROV) nas operações de mergulho no Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Amazonas e Barreto (2012) quando propõe a atividade de recertificação de mergulhadores do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Portanto, quanto aos riscos dentre todas as literaturas pesquisadas foi unânime o reconhecimento dos riscos envolvendo atividade de mergulho, não sendo encontrado qualquer autor que discorresse de forma diversa.

A atividade de mergulho é recepcionada pela Norma regulamentadora 15. Norma que trata de atividades e operações insalubres, onde o mergulho é definido como atividade insalubre em seus diversos anexos de números 9 (frio), 10 (umidade), 13 (agentes químicos) e 14 (agentes biológicos) e principalmente o anexo 6 (trabalho sob condições hiperbáricas), onde diversas leis de gratificações se baseiam nesse anexo para garantir a compensação para seus mergulhadores, como é o caso da Lei número 8.237 - de 30 de setembro de 1991, Lei remuneração das Força Armadas:

Art.18. A Gratificação de Compensação Orgânica é destinada a compensar os desgastes orgânicos consequentes (sic) das variações de altitude, das acelerações, das **variações barométricas**, dos danos psicossomáticos e da exposição a radiações resultantes do desempenho continuado das atividades especiais seguintes:

I - [...]

IV - mergulho com escafandro ou com aparelhos; [...] (BRASIL, 2001, grifo nosso).

A Lei Ordinária número 1.513 de 21 de setembro de 2010, Lei Complementar específica relacionada à compensação orgânica do Estado do Amapá.

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 (AMAPÁ, 2010, grifo nosso).

Outras leis de remuneração se baseiam na Norma Regulamentadora 15 em sua forma genérica de insalubridade que é o caso de Rondônia em sua lei número 1.063, de 10 de Abril de 2002, alterado pela lei 2.167, de 05 de novembro de 2009, que trata diretamente de insalubridade.

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:

I – mergulho com escafandro ou aparelho;

II – contato constante com substância tóxica ou radioativa; e

III – trabalho com adestramento e acompanhamento de animais (sic) (RONDÔNIA, 2002, grifo nosso).

O Estado de Goiás através da lei 11.866 de 28 de dezembro de 1992 que também trata diretamente de insalubridade.

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 do Corpo de Bombeiros Militar, baseado em estudo do Estado Maior, nas seguintes condições.

I – [...];

Seguindo o que prescreve a Constituição Federal em seu artigo 7º que trata dos direitos sociais:

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

I – [...]

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

Quanto à maneira de compensar os mergulhadores foram encontradas diversas modalidades ao qual estão sendo praticadas seja de forma pecuniária ou através de aposentadoria especial. Dentre as expressões pecuniárias foram encontradas as seguintes: gratificação de compensação orgânica, gratificação de insalubridade, adicional de compensação orgânica, indenização de compensação orgânica e indenização de horas de mergulho, onde cada corporação compensa seus mergulhadores da melhor forma ao qual se adequar as suas leis remuneratórias, resultado que é similar ao de Santos (2012) em Estudo Sobre a Criação da Gratificação de Compensação Orgânica na Atividade de Mergulho no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Quanto à aposentadoria especial, a constituição federal de 1988 em seu artigo 201 e § 1º prevê que poderão ser adotado critérios diferenciados para a concessão nos casos de trabalhos exercidos sob condições especiais que prejudiquem a saúde ou a integridade física (BRASIL, 1988).

A Lei 5.890 de 8 de junho de 1973 em seu artigo 9º afirma que:

Art 9º A aposentadoria especial será concedida ao segurado que, contando no mínimo 5 (cinco) anos de contribuição, tenha trabalhado durante 15 (quinze), 20 (vinte) ou 25 (vinte e cinco) anos pelo menos, conforme a atividade profissional, em serviços que, para esse efeito, forem considerados penosos, insalubres ou perigosos, por decreto do Poder Executivo (BRASIL, 1973).

Apesar de Martins (2009), Viera e Bachur (2009), Bachur e Aiello (2009) apresentarem bastantes argumentos convincentes a respeito do assunto acredita-se não ser a melhor opção de compensação tendo em vista que a atividade militar já faz parte de uma categoria especial e já dispõe de um tempo reduzido para aposentadoria e durante as pesquisas não encontramos qualquer instituição militar

com utilização desse benefício para mergulhadores tão pouco algum trabalho que tratasse de aposentadoria especial específica para mergulhadores militares de resgate.

Diante do exposto observa-se que a melhor forma de compensar os militares mergulhadores do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Roraima, em virtude de riscos de acidentes, doenças e alterações fisiológicas que a atividade de mergulho pode provocar durante as operações de busca e resgate é a pecuniária, e ela deve esta inserida na lei de remuneração dos militares do Estado de Roraima ou em lei específica seguindo o exemplo do Estado do Amapá.

A Lei Complementar Nº 224 de 28 de janeiro de 2014, que “Dispõe sobre Sistema Remuneratório dos Militares do Estado de Roraima, por meio de subsídio, e dá outras providências” trás o seguinte:

Art. 4º Para efeito de aplicação desta Lei serão observadas as seguintes definições para as expressões abaixo:

I - Subsídio: é a parcela remuneratória única devida aos militares do Estado de Roraima, sobre a qual é vedado o acréscimo de qualquer adicional, abono, prêmio, verba de representação ou outra espécie remuneratória, nos termos do § 4º do artigo 39 da Constituição Federal; [...]

Art. 7º A percepção do subsídio não exclui o pagamento, na forma da Lei, das seguintes verbas:

- I - adicional de férias;
 - II - adicional natalino;
 - III - auxílio-alimentação;
 - IV - auxílio-natalidade;
 - V - diárias;
 - VI - ajuda de custo de remoção;
 - VII - ajuda de custo de qualificação;
 - VIII - indenização de interiorização;
 - IX - indenização de fardamento;
 - X - indenização funeral;
 - XI - indenização de serviço voluntário; e
 - XII - função gratificada pelo exercício de comando, direção e chefia,
- (RORAIMA, 2014).

Observou-se que o fato de não está prevista na lei não quer dizer ser impossível, pois se constatou nas leis das Forças Armadas uma grande variação quanto à expressão ao qual se compensa seus mergulhadores passando por: gratificação, indenização e por fim adicional de compensação orgânica.

Dentre as expressões de compensação orgânicas pecuniárias encontradas na pesquisa verificou-se que a “indenização de horas de mergulho” não é viável tendo em vista que as horas paga o serviço executado, mas não dá o amparo necessário se o mergulhador vier a sofrer algum acidente de mergulho.

Observou-se que a forma de compensar os mergulhadores de resgate quando expressas no interior das leis de remuneração dos servidores militares dos Estados não define critérios objetivos quanto ao pagamento do benefício, o que dificulta a mensuração de impacto financeiro na folha de pagamento.

Portanto a forma mais adequada para compensar os mergulhadores de resgate do CBMRR é através da aprovação de uma lei específica que crie a “função gratificada de compensação orgânica para a atividade de mergulho” que vise 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 envolva busca e resgate nos rios, lagos, igarapés e similares, em exposição constante devido à visibilidade restrita, possibilidade de sofrerem acidentes com animais aquáticos e a níveis críticos de variação do gradiente de pressão atmosférica e hidrostática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos verificou-se que a melhor forma de compensar os militares do CBMRR que desenvolvem atividade de mergulho de busca e resgate é através de compensação orgânica pecuniária

Os riscos, características e peculiaridades enfrentadas pelos mergulhadores foram encontrados de forma que os mesmos se dividem em físicos químicos e biológicos o que coloca a atividade de mergulho como uma das atividades mais perigosa e insalubre do mundo.

Através da Lei de remuneração das Forças Armadas, Estado de Goiás, Estado de Mato Grosso do Sul, Estado do Amazonas, Estado de Rondônia e Lei específica do Estado do Amapá, assim como em outras leis que garantem e demonstram a necessidade de compensar os mergulhadores foi possível apresentar as formas de compensação para atividade de mergulho usualmente utilizadas no Brasil.

A forma de compensação mais adequada encontrada nos resultados foi a pecuniária com a expressão “função gratificada de compensação orgânica para a atividade de mergulho do CBMRR” criada através de leis específica para que nela possa ser estipulado os critérios objetivos e condições necessárias para a concessão da respectiva compensação.

A conquista de uma forma de compensação para os mergulhadores de resgate do CBMRR não é exclusiva dos mergulhadores e sim da corporação e da sociedade em geral, pois tais militares exercem suas funções sempre em busca de melhor atende-la, de forma em que ao receber as condições e o reconhecimento necessário esses bombeiros mergulhadores irão se empenhar cada vez mais para apresentar a população um serviço com maior qualidade e outros militares serão estimulados a adquirir os conhecimentos necessários para a atividade e a permanecer na Corporação Bombeiro Militar desempenhando essa nobre missão que se chama de mergulho de resgate.

REFERÊNCIAS

AIDA Brasil. **Acidentes de mergulho** Associação htemacional para o Desenvolvimento da Apnéia. Disponível em: <<http://www.aidabrasil.com.br>>. Acesso em 26 de setembro de 2015.

ALBANO, G. - **Fisiologia della Respirazione Iperbárica** Gli Scambi Gasosi, Annali di Medicina Navale, LXXIX, fasc.I (33-62), 1974

AMAPÁ (Estado). **Lei ordinária n. 1513, de 21 de setembro de 2010**. Disponível em: <<http://www.legislacoes.adv.br/index2.Php?=&cat=6&cod=21778>>. Acesso em: 03 set. 2014.

AMAZONAS (Estado). **Lei n. 1502, de 30 de dezembro de 1981**. Disponível em: <http://www.pm.am.gov.br/portal/index.Php?Option=com_content&id=126%3>. Acesso em: 20 jan. 2015.

BACHUR, Tiago Faggioni; AIELLO, Maria Lucia. **Teoria e Prática do Direito Previdenciário**. 2ª edição: revista atualizada e ampliada. Ed. Lemos e Cruz. 2009. Disponível em: <http://ww3.lfg.com.br/public_html/article.php?story=2009070310381480>. Acesso em: 25 jul. 2015.

BARRETO, Atenor Correa. **Atividade de Recertificação de Mergulhadores do CBMSC. 2012**. 66 p. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação) - (Curso de Formação de Oficiais) Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

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

_____. **Lei nº 8.237, de 30 de setembro de 1991**. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1991/8237.htm>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

_____. **Lei nº 5.890, de 8 de junho de 1973**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5890.htm#art34>. Acesso em: 03 out. 2015.

_____. **Consolidação das Leis do Trabalho**. 1943. Disponível em: <<http://www.soleis.com.br/ebooks/trabalhista-49.htm>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 4.307, de 18 de julho de 2002**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4307.htm>. Acesso em: 25 jul. 2015.

_____. Decreto Nº 53.831, DE 25 de março de 1964, **Regulamento Geral da Previdência Social**. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/sislex/paginas/23/1964/53831.htm>>. Acesso em: 25 set. 2015.

_____. Ministério da Saúde. 2012. **Verão e período mais crítico de afogamentos** Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/3995/162/verao-e-periodo-mais-critico-deafogamentos.html>>. Acesso em: 25 Jul. 2015.

_____. Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora nº 15**. 1978. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-15-1.htm>>. Acesso em: 19 jul. 2015.

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

_____. Marinha. **Normas da Autoridade Marítima para as Atividades Subaquáticas – NORMAM-15/DPC**. 1º Primeira revisão. Diretoria de Portos, 2011.

CAIXETA, M. A. F. **Manual de Oxigenoterapia Hiperbárica**. 1º edição. Rio de Janeiro: Hospital Marcílio Dias /Clínica de medicina hiperbárica, 1999.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS. **Manual de mergulho autônomo desportivo CBPDS/CMAS**. [s.d.]. Disponível em: <http://tempodefundominiotemporario.com/doc/Curso_Basico_de_Mergulho_Autonomo.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015.

CORREIA, Mário. **Japan Airlines é absolvida de pagar reflexo de compensação orgânica sobre salário**. Disponível em: <http://www.tst.jus.br/noticias/-/asset_publisher/89Dk/content/japan-airlines-e-absolvida-de-pagar-reflexo-de-compensacao-organica-sobre-salario>. Acesso em: 23 jul. 2015.

DUTRA, Ricardo Luiz. **Mergulho militar**. 1990. Monografia (Curso de formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros da Polícia militar de Santa Catarina: CBPMSC, Florianópolis, 1990.

GASPAR, Marcos Fernandes. **Profissões perigosas: mergulho lidera a segunda posição no ranking**, 2009. Disponível em: <<http://360graus.terra.com.br/mergulho/default.asp?did=29547&action=geral>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como se elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOIÁS (Estado). **Lei n. 11.866**, de 28 de dezembro de 1992. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/1992/lei_11866.htm> Acesso em: 03 out. 2015.

GUIMARÃES, Marcos Sampaio. **Escola de Mergulho Prosub Livre e Autônomo**. 1988.

HIDROS. Universidade Federal de Roraima. 2010. **Atlas Hidrográfico da Cidade de Boa Vista - RR**.

INFOPÉDIA, Dicionário Porto Editora. 2015. **Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico**. Disponível em: <<http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/compensa%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

JATOBA, Sérgio Manoel D' Almeida; **Adaptações Fisiológicas do Corpo Humano no Ambiente Aquático**; Universidade Estadual de Campinas, 2000.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 2º Edição. S. Paulo: Ed. Atlas, 2006.

_____. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7º Edição. S. Paulo: Ed. Atlas, 2010.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje** – Vol. 3. São Paulo: ed. Ática, 1998.

LITJENS, Alexander. **Respostas Fisiológicas Agudas Durante o Mergulho em Apnéia**. 2002. Monografia (Faculdade de Educação Física) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

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

MARTINS, Sérgio Pinto. **Direito da Seguridade Social**. São Paulo: Atlas, 2009.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Lei Complementar n. 127, de 15 de maio de 2008**. Disponível em:

<<http://aocbmms.xpg.uol.com.br/Legislacao/Leis/LEI%20COMPLEMENTAR%20127%20sistema%20remunerat%C3%B3rio%20cbmms.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2015.

MÁXIMO, Francisco Ferreira Filho. **O emprego do ROV – Remotely Operated Vehicle – nas operações de mergulho no Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Amazonas**. 2012. 63 p. (Curso de Comando e Estado Maior) Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MEDICINANET. **Estratégias de prevenção e controle de infecções no cuidado pós-morte**. 2015. Disponível em:

<<http://www.medicinanet.com.br/m/conteudos/conteudo/5350/patologia.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

MEDINA, Francisco C. **Mergulho é um dos mais arriscados esportes radicais**.

Campinas/SP, 2010. Disponível em:<www.livresportes.com.br/reportagem/mergulho-e-um-dos-mais-arriscados-esportes-radicaais> Acesso em: 29 ago. 2015.

MUNHOZ, Diego Henrique. **Prova pericial na insalubridade**. 2013. Artigo científico Curso de Direito da CEUNSP - Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, 2013. Disponível em:< http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=11478>. Acesso em: 24 jul. 2015.

ONG CRIANÇA SEGURA. 2012. Disponível em:

<<http://criancasegura.org.br/profiles/blogs/ongcrianca-segura-divulga-ranking-dos-estados-campeoes-em-afogam>>. Acesso em: 03 out. 2015.

OLIVEIRA, Maurício. **A História do Mergulho**. 2014a. . Disponível em:

<<http://www.trilhaseaventuras.com.br/historia-mergulho/>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

_____. **Riscos do Mergulho: Ataque de Animais.** 2014b. . Disponível em: <<http://www.trilhaseaventuras.com.br/riscos-mergulho-ataques-de-animais/>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

PANGRÁCIO, Marília Beatriz Guimarães. **Problemas auditivos acidentais e outras doenças em mergulhadores.** 1999. Disponível em:<<http://www.cefac.br/library/teses/be02bd5be96d4d0d590f002118324822.pdf>> Acesso em: 03 ago. 2015.

PASSEROTTI, Gustavo Haruo. **Barotrauma em Otorrinolaringologia.** 2003. Artigo seminário de barotrauma, maio de 2003. Disponível em:<http://gforl.forl.org.br/Content/pdf/seminarios/seminario_8.pdf>. Acesso em: 23 agol. 2015.

RAMOS, Augusto Marques. **Resposta Fisiológica ao Mergulho Autônomo.** 2004. Disponível em: < <http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2004/023.shtml>>. Acesso em: 15 out. 2015.

RONDÔNIA (Estado). Lei n.1.063, de 10 de abril de 2002. **Coletânea de legislação Federal e Estadual de interesse do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Rondônia.** 10 ed. Rondônia, 2012.

RORAIMA (Estado). Constituição (1991). **Constituição do Estado de Roraima de 1991.** Assembleia Legislativa do Estado de Roraima. Disponível em: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/70439>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei Complementar Nº 052**, de 28 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a Lei Orgânica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Roraima.

_____. **Lei Complementar Nº 224**, de 28 de janeiro de 2014. “Dispõe sobre Sistema Remuneratório dos Militares do Estado de Roraima, por meio de subsídio, e dá outras providências.”

_____. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE RORAIMA. **Plano de Trabalho Curso de Mergulho Autônomo.** Roraima, 2008.

SAMAE. Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Antonina-PR, 2015. **Doenças Contraídas Através de Água Contaminada**, 2015. Disponível em: <http://www.samaeantonina.com.br/noticias_detalhes/17/doencas-contraidas-atraves-de-agua-contaminada>. Acesso em: 24 jul. 2015.

SAMPAIO, Raimundo. **Submariner Curso Básico de Mergulho** . [s.d.] Disponível em:< <http://ebah-web-586602798.us-east-1.elb.amazonaws.com/content/ABAAAA2VgAD/apostila-mergulho?part=6>>. Acesso em: 24agol. 2015.

SÃO PAULO (Estado). 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).

SANTOS, José Aparecido. **Estudo Sobre a Criação da Gratificação de Compensação Orgânica na Atividade de Mergulho no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. 67 p. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação) - (Curso de Formação de Oficiais) Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4ª edição revisada e atualizada. Florianópolis 2005.

SILVA, M. P. da. et al. **Trabalho sob condições Hiperbáricas**. Revista Digital, Buenos Aires, v.14, n.142, s.p. mar. 2010.

SZPILMAN, David. **Afogamento**. 2002. Disponível em: <www.szpilman.com/biblioteca/afogamento/texto_afogamento_basico.htm>. Acesso em: 03 out. 2015.

SSI - SCUBA SCHOOLS INTERNATIONAL. **Open Water Diver**. 1ª Edição. Manual. 2009.

TRINDADE, Roberto. **Mergulhadores de Resgate: Edição Especial (2014)**. Disponível em: <http://www.sobrasa.org/new_sobrasa/arquivos/midia/REVISTA_mergulho.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2015.

TRINDADE, Roberto. **Pânico e Afogamento no Mergulho Esportivo**. 2005. Disponível em:<<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2006/005.shtml>>. Acesso em: 03 out. 2015.

MAIA, Felipe. **Pressão Alta**: Revista TRIP, edição nº 228 de janeiro de 2014. Disponível em: <<http://www.trip.com.br/transformadores>>. Acesso em: 26 set. 2015.

VIEIRA, Fabrício Barcelos; BACHUR, Tiago Faggioni. **Aposentadoria Especial - Possibilidade de se aposentar mais cedo e melhor (2009)**. Disponível em <<http://www.lfg.com.br>>. 12 de julho de 2009>. Acesso em: 24 jul. 2015.