



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE
SEGURANÇA PÚBLICA (CEGESP)
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

RENATO CHAVES ALVES SANTANA

**A UTILIZAÇÃO DE CÂMARA HIPERBÁRICA PORTÁTIL NAS
OPERAÇÕES DE MERGULHO DE RESGATE NO CBMPB**

GOIÂNIA – GO

2015

RENATO CHAVES ALVES SANTANA

**A UTILIZAÇÃO DE CÂMARA HIPERBÁRICA PORTÁTIL NAS
OPERAÇÕES DE MERGULHO DE RESGATE NO CBMPB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação na disciplina Metodologia Científica do Curso de Especialização (*Lato Sensu*) em Gerenciamento de Segurança Pública, da Universidade Estadual de Goiás, ministrado em parceria com o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.

Orientadora: Dra. Cristhyan M. Castro Milazzo

GOIÂNIA - GO

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás
PÓS-GRADUAÇÃO (LATO-SENSU) EM GERENCIAMENTO DE
SEGURANÇA PÚBLICA

ATA DE DEFESA

ALUNO (A): RENATO CHAVES ALVES SANTANA

TEMA: A UTILIZAÇÃO DE CÂMARA HIPERBÁRICA PORTÁTIL NAS OPERAÇÕES DE MERGULHO DE RESGATE NO CBMPB.

ORIENTADORA: Dra. Cristhyan M. Castro Milazzo

DATA DA DEFESA: ___/___/_____

EXAMINADORES:

NOME	TITULAÇÃO	NOTA	ASSINATURA
MÉDIA			

Bráulio Cançado Flores, M.Sc – Capitão
Coordenador do CEGESP/2015

RESUMO

Este artigo científico objetivou na realização de uma pesquisa sobre a importância da utilização de câmara hiperbárica portátil nas operações de mergulho autônomo de resgate do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba (CBMPB), por meio de uma câmara hiperbárica portátil, para realizar o transporte seguro e imediato do mergulhador até o centro hiperbárico, especializado no tratamento da Doença Descompressiva (DD), mais próximo do local da operação de mergulho. Em virtude do alto risco do mergulhador adquirir essa doença, no exercício de suas atividades, esse transporte seguro seria importantíssimo para proporcionar aos mergulhadores mais segurança, pois o atendimento precoce evitaria o agravamento dos danos decorrentes da DD, a incapacitação do profissional, bem como as perdas humanas ligadas a esse mal, tendo em vista, que a efetividade no tratamento hiperbárico terá maior eficiência quando o tempo resposta, para início da recompressão por meio de câmara hiperbárica, for minimizado. Dessa forma, para uma instituição que trabalha com segurança como parâmetro norteador de suas atividades, nada mais lógico do que oferecer um ambiente mais seguro àqueles que fazem parte do seu quadro de profissionais fazendo uso de câmaras hiperbáricas portáteis no local do mergulho, criando uma doutrina de trabalho ligada às novas tecnologias.

PALAVRAS-CHAVES: Mergulho Autônomo de Resgate, Câmara Hiperbárica Portátil, Transporte Seguro, Doença Descompressiva e Atendimento Precoce.

ABSTRACT

This scientific article aimed at conducting a research on the importance of using portable hyperbaric chamber in scuba rescue the Military Firefighters Corps of the State of Paraíba operations (CBMPB) through a portable hyperbaric chamber to carry shipping secure and immediate diver to the hyperbaric center, specialized in the treatment of decompression sickness (DCS), closer to the place of the diving operation. Because of the high diver's risk of acquiring this disease, in the exercise of its activities, the safe transport would be important to provide more security divers because early treatment would prevent the worsening of the damage resulting from the DD, the incapacitation of professional as well as the casualties related to this disease, in order that the effectiveness of the hyperbaric treatment will have greater efficiency when the response time to the beginning of recompression by hyperbaric chamber is minimized. Thus, for an institution that works with security as a guiding parameter of its activities, nothing more logical than to provide a safer environment for those who are part of its staff by making use of portable hyperbaric chambers at the dive site, creating a doctrine work linked to new technologies.

KEYWORDS: Rescue Scuba Diving, Portable Hyperbaric Chamber, Transport Insurance, decompression sickness and Customer Early.

INTRODUÇÃO

A Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba (CBMPB) atribui à instituição o dever de realizar atividades de busca, resgate e salvamento (Art. 2º, inciso I, da Lei nº 8.443/2007) e o “mergulho autônomo de resgate” é gênero dessas ações.

De acordo com o Almanaque de Oficiais do Corpo de Bombeiros (2011), até o ano de 2004, apenas 02 (dois) militares possuíam o curso de mergulhador de resgate. Por isso, na última década, o CBMPB procurou incentivar a cultura do mergulho de resgate em sua tropa, quer por meio da aquisição de modernos equipamentos (roupas de mergulho, máscaras, reguladores, cilindros, compressores para recarga), quer, ainda, pela promoção de cursos na área.

Contudo, embora exista o incentivo ao mergulho autônomo de resgate, a Instituição não tem atentado para alguns itens essenciais para a segurança dos mergulhadores, em especial, vale destacar que o CBMPB não possui câmara hiperbárica para prestar apoio às operações.

Observa-se que, em virtude dos riscos inerentes as operações de mergulho de resgate, existem legislações de segurança que regulam a atividade, como a Norma Regulamentar nº 15 (NR 15) do Ministério do Trabalho, que trata das atividades e operações insalubres e a Norma da Autoridade Marítima para as atividades subaquáticas (NORMAN 15), da Marinha do Brasil, que regula a atividade de mergulho como um todo. Esta última determina que quando o mergulho é realizado com a presença de condições perigosas e/ou especiais (condição inerente a atividade de mergulho Bombeiro Militar), será obrigatória a existência de uma Câmara Hiperbárica (CH) com dedicação exclusiva.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH), acidentes hiperbáricos tem sua gravidade aumentada em virtude da demora no atendimento, dessa forma, tendo em vista que na maioria das vezes, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba, através de seus mergulhadores autônomos de resgate, desenvolvem suas operações de mergulho em áreas afastadas dos grandes centros detentores de Câmaras Hiperbáricas, os riscos de complicações do quadro médico do mergulhador, quando acometido de Doença Descompressiva (DD), são ampliados.

Dessa forma, surgiu o interesse de dar mais segurança aos militares que participam desse grupo de mergulhadores e que se expõem a grandes riscos, inerentes a essa atividade, reduzindo as complicações ligadas aos acidentes hiperbáricos durante os mergulhos, refletindo na viabilidade da utilização de câmaras hiperbáricas portáteis, no local do mergulho, objetivando a redução do tempo resposta para o início do tratamento da Doença Descompressiva, caso ocorra, proporcionando um transporte seguro aos mergulhadores até o centro hiperbárico especializado, reduzindo assim as seqüelas provenientes da doença, a incapacitação do profissional, bem como as perdas humanas ligadas a esse mal e, dessa forma, respeitando as normas que tratam da atividade de mergulho, tanto do Ministério do Trabalho quanto da Marinha, para buscar melhores condições de trabalho e segurança para os Bombeiros Militares que desenvolvem a atividade de mergulho no âmbito do CBMPB.

Para tanto, o presente artigo intentará quanto à sua metodologia em realizar um levantamento, tendo como base o mecanismo da revisão bibliográfica, selecionando e analisando as principais publicações existentes sobre o uso de câmara hiperbárica portátil no mergulho autônomo de resgate.

Diante do exposto sabendo que, o desenvolvimento de pesquisas científicas, no campo de atuação Bombeiro Militar, é uma diretriz emanada no Inciso IX, Art. 2º da Lei nº 8.443/2007, a presente pesquisa se mostra relevante, em fomentar a cultura de segurança na atividade de mergulho autônomo de resgate do CBMPB, criando uma doutrina de trabalho intimamente ligada às novas tecnologias e realizando o aprimoramento dessa atividade que é extremamente técnica.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 – Física do Mergulho

Durante o mergulho a absorção de nitrogênio (N_2) pelos vários tecidos do corpo humano, mais notadamente pelo sangue, está intimamente ligada ao aumento da pressão ambiente. Segundo a **lei de Henry**, a solubilidade de um gás, em um líquido, depende da pressão do gás, ou seja, quanto maior a pressão exercida pelo gás sobre o líquido, maior será a penetração nesse no referido fluido (FELTRE, 2004, p 10).

Sendo assim, quanto maior a pressão ambiente na qual o mergulhador se encontra, maior será a solubilidade dos gases respirados por ele em seus tecidos corpóreos, ou seja, ao nível do mar ele tem no corpo certa quantidade de nitrogênio (N_2) dissolvido no sangue, que será diferente da quantidade dissolvida em seu sangue quando estiver em um ambiente onde ele respire ar a uma pressão diferente da anteriormente citada.

De acordo com Feltre (2004, p.10), temos:

Aumentando-se a pressão sobre o gás, estaremos, de certo modo, empurrando o gás para dentro do líquido, o que equivale a dizer que a solubilidade do gás aumenta. Quando o gás não reage com o líquido, a influência da pressão é expressa pela lei de Henry, que estabelece: Em temperatura constante, a solubilidade de um gás em um líquido é diretamente proporcional à pressão sobre o gás.

Dessa forma, quanto maior for a profundidade e a duração do mergulho, maior será a absorção do nitrogênio gasoso (GANME, 2002, s/p). Ainda nessa linha de pensamento, temos que esse fenômeno também ocorre no sentido oposto, quanto menor for a pressão, menor será a solubilidade dos gases no organismo, com isso, o excesso de gás inerte absorvido será liberado para o meio ambiente naturalmente, para tanto, basta que o mergulhador respire normalmente durante a subida e não suba rapidamente para a superfície, dessa forma, o mergulhador deverá subir liberando o nitrogênio (N_2) que está dissolvido em seu sangue, gradativamente, através das trocas gasosas normais da respiração (CBMGO, 2012, p.34). A regra mais importante do mergulho autônomo é respirar continuamente e nunca, prender a respiração (OPEN WATER DIVER, 2010, p.23). E muito embora, a absorção excessiva de N_2 pareça um problema irreparável, desde que a quantidade de nitrogênio em excesso seja mantida dentro dos limites razoáveis, seu corpo o eliminará sem problemas.

Para se manter dentro dos limites, mergulhadores utilizam tabelas de mergulho e computadores de mergulho. Ambos informam os tempos máximos de duração do mergulho a uma dada profundidade levando em consideração a quantidade de nitrogênio teoricamente absorvida e liberada pelo corpo (PADI - OPEN WATER DIVER, 2010, p.193).

Porém, caso não haja o cuidado com esse retorno a superfície, pode haver a formação descontrolada de bolhas, na circulação sanguínea e em diversos tecidos do corpo do mergulhador, similar ao que ocorre quando abrimos repentinamente uma garrafa de refrigerante, prejudicando a irrigação de órgãos vitais, o que pode levar ao quadro de Doença Descompressiva, ou até mesmo o rompimento do pulmão, acarretado pela hiperdistensão alveolar, caracterizando a ETA - Embolia Traumática pelo Ar (AQUINO, 2013, p.4).

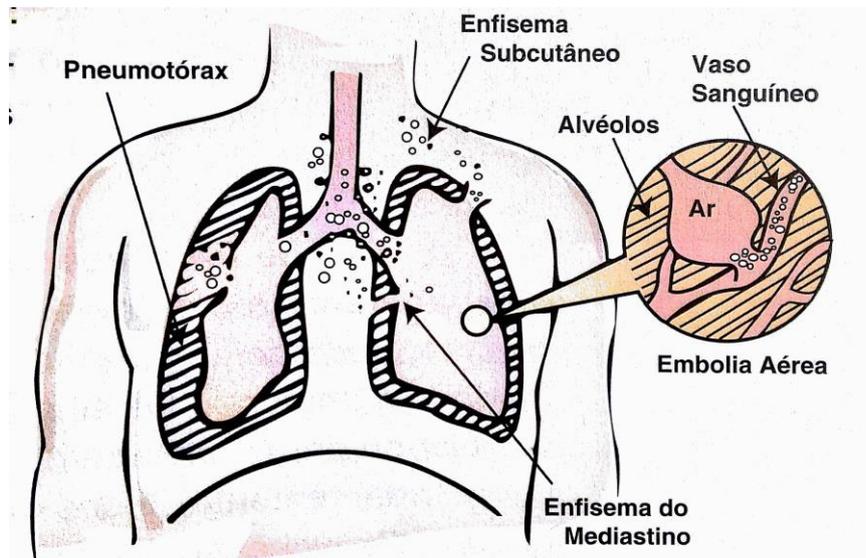
1.2 Lesões relacionadas com a Pressão

O mergulho autônomo de resgate é uma atividade de risco, em razão de ser executada num ambiente com pressão anormal, condições extremas e totalmente estranha ao *habitat* natural do ser humano. Como vimos acima, alguns problemas graves relacionados com a pressão no ambiente do mergulho podem ocorrer acarretando doenças como as Lesões por Hiperexpansão Pulmonar (LHP) e a Doença Descompressiva (DD), quando regras básicas são desrespeitadas, como ultrapassar os limites impostos pelas tabelas e computadores de mergulho, prender a respiração durante uma subida, realizar o mergulho sem estar saudável e emergir rapidamente (RESCUE DIVER, 2010, p.148).

1.2.1 Lesões por Hiperexpansão Pulmonar (LHP)

As LHP podem ocorrer quando o mergulhador de forma imprudente prende a respiração e vem à superfície, ou eventuais problemas de saúde dos pulmões levam a obstrução da passagem do ar. Em ambos os casos, o ar preso nos pulmões se expande podendo romper o pulmão, durante a subida, provocando quatro tipos de lesões, as quais são: Embolia Aérea, Enfisema do Mediastino, Enfisema Subcutâneo e Pneumotórax (PADI - RESCUE DIVER, 2010, p.149).

Figura 1 – Imagem das Diversas LHP.



Fonte: Manual – Rescue Diver (PADI)

Dessas, a mais grave e mais comum é a Embolia Aérea, também conhecida como “Embolia Traumática pelo Ar” (ETA) ou Embolia Arterial Gasosa (EAG). Ela ocorre quando, em virtude da expansão do ar, microscópicas bolhas passam dos alvéolos pulmonares para os capilares sanguíneos que os rodeiam, formando bolhas que viajam na corrente sanguínea, passando para a circulação arterial causando o bloqueio da passagem do sangue arterial para os órgãos de destino (PADI - RESCUE DIVER, 2010, p.149).

Usualmente os sintomas da EAG estão associados às subidas rápidas e se manifestam tão logo ocorra a emersão, acarretando sintomas cerebrais que geralmente são seguidos de alterações da consciência (RAMOS, 2004).

Os sintomas mais comuns e mais severos da EGA são provocados pelas bolhas que seguem na direção do cérebro, bloqueando o fluxo sanguíneo. Seu efeito é quase que imediato (cinco minutos aproximadamente), e pode levar o mergulhador a apresentar sintomas como: visão embaçada, tontura, inconsciência, repentina e perda de coordenação motora, além de sinais como espuma sanguinolenta saindo pela boca, falta de ar, tosse, mudanças de personalidade e parada cardiorrespiratória (PADI - RESCUE DIVER, 2010, p.150).

1.2.2 DOENÇA DESCOMPRESSIVA (DD)

Na DD o surgimento de bolhas está relacionado com o que diz a lei de Henry, da solubilidade dos gases inertes em líquido. Onde, o excesso de N₂ dissolvido no sangue tem sua solubilidade reduzida, transformando-se em bolhas dispersas por todo o corpo após o mergulho, que normalmente ocorre devido a negligência do mergulhador (PADI - RESCUE DIVER, 2010).

No entanto, alguns fatores fisiológicos a ambientais predisõem a ocorrência ou potencializam a gravidade da doença descompressiva tais como: exercícios em excesso, a falta de preparo físico, temperatura ambiental, idade, obesidade, desidratação, ingestão de álcool, episódio descompressivo prévio, dano tecidual prévio e retenção de gás carbônico (RAMOS, 2004), mostrando com isso que em determinadas situações, mesmo fazendo uso adequado de tabelas de mergulho, para programar essas atividades e respeitando os limites pré-determinados, pode haver a ocorrência de DD.

De acordo com o PADI Rescue diver (2010, p.151):

[...] as pessoas possuem suscetibilidade diferentes à doença descompressiva, nenhuma tabela (ou computador) de mergulho pode garantir que a DD nunca ocorra, mesmo quando você estiver mergulhando dentro dos limites da tabela (ou computador) de mergulho.

Para diagnosticar o quadro de Doença Descompressiva devem-se verificar com atenção os sintomas da doença, onde casos considerados leves (“dor somente”) apresentam sintomas do tipo fadiga, coceira, rash cutâneo, inflamação local, dor muscular ou articular. Os casos graves (“sérios”) se caracterizam por manifestações neurológicas como dor de cabeça, fraqueza muscular, alterações visuais, de sensibilidade e motricidade, da memória, da personalidade, disfunção intestinal a da bexiga e queixas cardiopulmonares que podem evoluir à insuficiência respiratória, ao choque ou até mesmo à morte (RAMOS, 2004).

Para Ganme (2002), mais importante do que classificar, é socorrer e tratar adequadamente a condição do mergulhador.

Figura 2 – Imagem da Manifestação Cutânea da DD.



Fonte: www.diversalernetnetwork.org (site oficial da DAN)

1.3 Recompressão na água

É uma medida totalmente condenada, pelas temíveis conseqüências. As dificuldades de controle do paciente e de aplicação de qualquer medicação complementar são outros inconvenientes que tornam essa medida totalmente indesejável. O paciente deverá sempre ser transportado para um centro onde seja possível comprimi-lo em câmara hiperbárica (AQUINO, 2013, p. 11).

1.4 O Tratamento do Mal Descompressivo

Tanto na Doença Descompressiva quanto na Embolia Arterial Gasosa, o tratamento com oxigenoterapia hiperbárica deve ser iniciado imediatamente, onde o equipamento básico para esse tratamento é a Câmara Hiperbárica. Na DD se faz necessário a administração de oxigênio puro até poder transportá-lo para uma unidade de urgência, visando reduzir o quadro a níveis mais seguros. Também é recomendado oxigenoterapia hiperbárica o mais rápido possível e a descompressão gradual para a lenta eliminação do nitrogênio. Para a EAG o rápido tratamento é fundamental e a oxigenoterapia hiperbárica também é indicada nesse procedimento. Não se caracteriza como oxigenoterapia hiperbárica (OHB) a inalação de oxigênio a 100% na respiração espontânea ou por meio de respiradores mecânicos na pressão ambiente. Da mesma forma, o tratamento utilizando bolsas ou tendas, ainda que

pressurizadas, não pode ser considerado terapia hiperbárica, estando o assistido em pressão ambiente.

De acordo com Christiny (2014) verificou-se que mergulhadores que passaram por recompressão em até 05 (cinco) minutos tiveram uma diminuição de mortalidade de até 5% (cinco por cento). Já com o tratamento depois de 05 (cinco) horas essa taxa sobe para 10% (dez por cento), onde mais de 50% (cinquenta por cento) dos que sobreviveram apresentaram seqüelas.

Embora a EGA e a DD sejam diferentes, na prática, em virtude da dificuldade de se diferenciar os sintomas, devido sua sobreposição e por seus primeiros socorros serem basicamente os mesmos, normalmente se usa o termo de Mal Descompressivo (MD), não sendo necessário distingui-las ao ajudar um mergulhador em perigo.

Em razão disso, os primeiros socorros dados a esses tipos de enfermidades são os mesmos, sendo: 1 - Fornecer oxigênio; 2 - Manter a vítima deitada, em posição de recuperação; 3 - Tentar manter a vítima confortável; 4 - Se a vítima estiver consciente e sem problemas urinários, oferecer líquidos isotônicos; 5 - Comunicar com o serviço de medicina hiperbárica ou de evacuação médica mais próxima (PADI - RESCUE DIVER, 2010, p.149).

De acordo com Ganme (2002), a doença descompressiva resulta da formação de bolhas no sangue ou nos tecidos, e é causada pela eliminação inadequada de gás dissolvido, após um mergulho ou outra forma de exposição hiperbárica e, qualquer forma de doença descompressiva deve ser tratada com recompressão.

A recompressão é o tratamento mais eficiente para Doença Descompressiva e a Embolia Arterial Gasosa. O ideal seria a recompressão feita poucos minutos após o aparecimento dos sintomas onde as bolhas seriam rapidamente eliminadas e os sintomas desapareceriam. Isso acontece às vezes em mergulhos militares ou comerciais. Para mergulhadores em áreas remotas, a questão do impacto da demora na recompressão sobre suas chances de recuperação completa é algo crucial (DENOBLE, 2012).

1.5 Legislações sobre a segurança no Mergulho Autônomo de Resgate

O mergulho autônomo de resgate é uma atividade, que segundo a Norma da Autoridade Marítima para as Atividades Subaquáticas NORMAM-15/DPC, do Departamento de Portos e Costas da Marinha do Brasil, é considerada como sendo perigosa ou especial, pois apresenta situações que envolvem riscos adicionais ou condições adversas, tais como:

- 1 - Trabalho em mar aberto ou em águas não abrigadas;
- 2 - Trabalhos com correntezas superiores a um nó;
- 3- Movimentação de carga submersa ou utilização de ferramenta que possibilite o controle da flutuação do mergulhador;
- 4 - Trabalho noturno;
- 5 - Trabalho em ambiente confinado;
- 6 - Mergulho em água poluída, contaminada ou em meio líquido especial;
- 7 - Trabalhos sem visibilidade (distância igual ou inferior a dois metros);
- 8 - Presença de obstáculos submersos;
- 9 - Emprego de equipamentos ou ferramentas hidráulicas ou pneumáticas de corte ou desgaste.

Nela estão previstas condições especiais para realização das operações de mergulho, como as descritas na tabela abaixo:

Tabela 1 - Obrigatoriedade do Emprego de Câmara Hiperbárica (CH).

Características do Mergulho	Utilização da CH
- Realizado em águas interiores; - Até trinta metros de profundidade; - Sem descompressão; e - Sem a presença de condições perigosas ou especiais.	- CH disponível e pronta para utilização (emprego dedicado), a uma distância que não exceda a uma hora de viagem, considerando-se os recursos para o transporte do mergulhador. - poderá estar mobilizada para emprego de diversas frentes de trabalho de forma simultânea, desde que todas atendam ao requisito de distância supracitado.
- Até cinquenta metros de profundidade; ou - Até trinta metros com descompressão e/ou na presença de condições perigosas ou especiais.	- CH disponível e pronta no local do mergulho, com emprego dedicado e exclusivo, por frente de trabalho.

Fonte: NORMAM-15/DPC, 2011, p.35.

Através da Tabela 1 podemos observar que mesmo em situações que não envolvam condições perigosas ou especiais, a Câmara Hiperbárica deverá estar pronta para o uso a uma distância que não exceda uma hora de deslocamento, isso levando em consideração os meios disponíveis para o transporte do paciente. E nas situações em que o mergulho seja realizado na presença de condições perigosas e/ou especiais, uma câmara deverá estar disponível, no local do mergulho, exclusivamente para aquela atividade.

A Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH), também em suas diretrizes de segurança, qualidade e ética, por meio de seu protocolo de indicação de tratamento, coloca como emergencial e de tratamento imediato, através de oxigenoterapia hiperbárica (OHB), os casos de Doença Descompressiva e Embolia Arterial Gasosa, devido à gravidade dessas patologias (SÃO PAULO, 2015, p. 55). Essas normas reguladoras em sintonia com os conceitos mencionados acima, preconiza que o atendimento a pessoas afetadas pela pressão, durante o mergulho, deve ser imediato, onde a NORMAM-15/DPC (2011), afirma que é obrigatório o emprego de Câmara Hiperbárica (CH) quando na operação de mergulho for programada descompressão e/ou o mergulho for realizado com a presença de condições perigosas e/ou especiais, como é o caso dos mergulhos de resgate, será obrigatória a existência de uma CH com dedicação exclusiva e à equipe será acrescida 01 (um) mergulhador, que atuará como operador da câmara (BRASIL, 2011, p. 28). Portanto a utilização da CH nas operações de mergulho no âmbito do CBMPB é de grande importância para a segurança dos Bombeiros Militares que atuam nessa atividade.

1.6 Tipos e finalidade do uso de Câmaras Hiperbáricas

A NORMAM-15/DPC (2011) define Câmara Hiperbárica como sendo um vaso de pressão especialmente projetado para a ocupação humana, no qual os ocupantes podem ser submetidos a condições hiperbáricas, sendo utilizadas tanto para descompressão dos mergulhadores quanto para tratamento de acidentes hiperbáricos.

Essas Câmaras são equipamentos de paredes sólidas, com janelas que permitem a visualização do que está acontecendo dentro e fora do equipamento, no

qual o paciente entra para se tratar respirando oxigênio puro (a 100%), sob uma pressão correspondente a aproximadamente 10 a 20 metros de profundidade no mar. Dentro desse equipamento o paciente está em constante contato com a equipe médica, podendo se movimentar dentro dos limites físicos do mesmo.

As câmaras devem ser capazes, na sua maioria, de suportar uma pressão equivalente a 6 ata (50 m). As mais modernas possuem monitores para mensurar os níveis dos gases, temperatura, monitoramento por áudio e vídeo, além é claro, das máscaras.

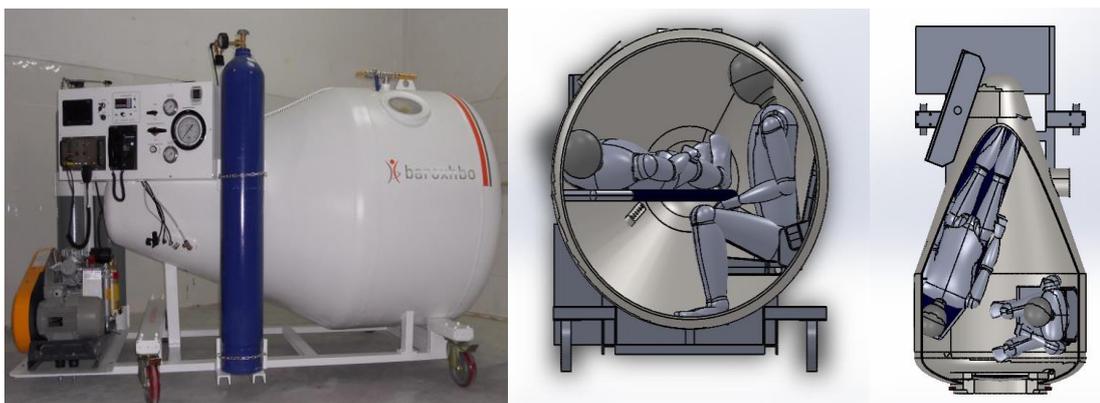
Esse equipamento pode ser encontrado em dois tipos, as câmaras “mono place” ou monopaciente, que atende um paciente por vez, e as “multi place” ou multipacientes, que é capaz de comportar mais de um paciente por vez, como mostram as figuras abaixo.

Figura 3 - Câmara Hiperbárica Monopaciente.



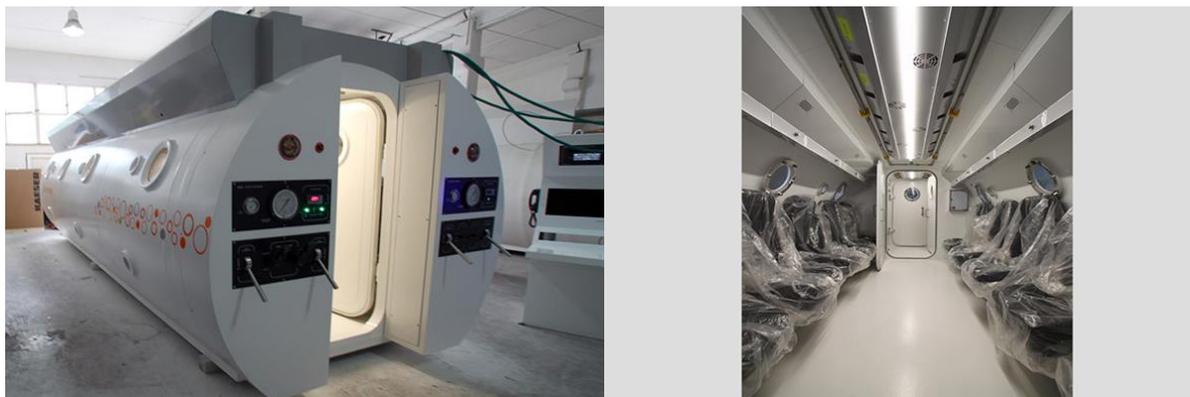
Fonte: Imagens cedidas via catalogo no site www.baroxhbo.com

Figura 4 - Câmara Hiperbárica para Duas Pessoas Vista Externa e Interna



Fonte: Imagens cedidas via catalogo no site www.baroxhbo.com

Figura 5 - Câmara Hiperbárica Multipaciente



Fonte: Imagens cedidas via catalogo no site www.baroxhbo.com

Para a intervenção direta do mal descompressivo, não há alternativa a não ser, a necessidade de tratamento por Câmara Hiperbárica, onde o paciente é colocado dentro do vaso pressurizado e submetido a pressões equivalentes ou superiores para a compressão das microbolhas e liberação conforme a equalização normal da pressão.

Nas frentes de mergulho, as câmaras hiperbáricas portáteis são empregadas para iniciar imediatamente a recompressão terapêutica sendo transportadas até o centro hiperbárico mais próximo, pois quanto mais precoce a recompressão, mais rápida será a regressão do quadro, mais completa a recuperação e menor a probabilidade de complicações.

1.7 – Possíveis locais de atuação dos mergulhadores autônomos de resgate do CBMPB

O Departamento de Operações de Mergulho de Resgate (DOMAR) informou que foi feito contato com a Base Naval de Natal, para prestação do atendimento nos casos de haver a necessidade de utilização de Câmara Hiperbárica, tanto no socorro de acidentes hiperbáricos quanto no treinamento dos mergulhadores. Bem como, disponibilizou, a Tabela 2, abaixo, que mostra as distâncias entre os possíveis locais de atendimento de ocorrências de busca, onde o CBMPB atua, por meio de seus mergulhadores autônomos de resgate, até as capitais dos Estados da Paraíba e Rio grande do Norte. Sendo João Pessoa o local da sede do DOMAR e Natal o centro capacitado para realizar o tratamento de pessoas com mal descompressivo.

Tabela 2 - Distâncias Entre os Locais de Mergulho e as Capitais da Paraíba e do Rio Grande do Norte.

MUNICÍPIO	MANANCIAL	SEDE DO DOMAR		CENTRO HIPERBÁRICO	
		JOÃO PESSOA		NATAL	
		DISTANCIA	TEMPO	DISTANCIA	TEMPO
Pacatuba	Açude Pacatuba	55,2km	1h05min	166km	2h21min
Conde	Açude Mamuaba	35,6km	44min	204km	2h4min
Conde	Açude Gramame	50,4km	50min	218km	2h55min
Sapé	Açude São Salvador	53,8km	56min	171km	2h20min
Itatuba	Barragem de Acauã	112km	1h35min	266km	3h23min
Itabaiana	Açude Miriri	52,2km	45min	153km	2h01min
Campo de Santana	Barragem Bujari	131km	1h44min	108km	1h48min
Areia	Barragem Saulo Maia	139km	1h52min	178km	2h55min
Alagoa Grande	Barragem da cidade	117km	1h26min	202km	2h45min
Alagoa Nova	Barragem Camará	147km	1h59min	197km	3h12min
Bonito	Rio São Pedro	169km	2h19min	297km	4h06min
Soledade	Açude Soledade	197km	2h35min	259km	3h58min
Boqueirão	Açude Boqueirão	190km	2h47min	318km	4h35min
Galante	Açude Galante	122km	1h28min	249km	3h16min
Congo	Gangorra	267km	3h45min	395km	5h32min
Camalaú	Açude Camalaú	287km	3h55min	415km	5h42min
Monteiro	Açude Poções	297km	4h03min	376km	5h52min
São Thomé	Açude Sumé	274km	3h44min	354km	5h32min
Picos	Açude Pocinhos	315km	4h15min	394km	6h03min
Catingueira	Açude Cachoeira dos Cegos	357km	4h53min	370km	5h31min
Coremas	Açude Coremas	403km	5h16min	419km	5h57min
Condado	Açude de Condado	357km	4h43min	370km	5h20min
Formosa	Açude Jenipapeiro	398km	5h51min	411km	6h29min
Santana dos Garrotes	Açude Queimadas	424km	5h52min	436km	6h29min
California	Açude Bruscas	467km	6h31min	480km	7h09min
Nova Olinda	Barragem Saco	451km	6h34min	464km	7h11min
Ibiara	Açude das Piranhas	473km	6h36min	486km	7h14min
Santa Inês	Riacho Santa Inês	499km	7h02min	512km	7h40min
Engenheiro Ávidos	Rio Piranhas	490km	6h21min	497km	6h35min
São Gonçalo	Rio Piranhas	464km	6h04min	470km	6h19min
Cajazeiras (cacaré)	Açude Lagoa do Arroz	495km	6h36min	489km	6h44min
Boa Sorte	Açude Várzea Grande	252km	3h51min	183km	3h10min
Patos	Açude Jatobá	322km	4h26min	334km	5h04min
Barra de Santa Rosa	Açude Curimataú	197km	2h39min	155km	2h36min

Fonte: DOMAR/CBMPB – (<http://br.distanciacidades.com/calcular>)

Essas informações fornecidas pelo DOMAR mostram que em face da análise da distância e diante dos recursos viários disponíveis para a realização do transporte do bombeiro, que por alguma fatalidade venha a ser acometido por uma DD, fica impossível prestar um socorro adequado, que possibilite, dependendo da gravidade do acidente, a total recuperação, o que inevitavelmente aumenta a janela de oportunidades de ocorrência de seqüelas, trazendo prejuízos não só para o militar afetado, mas também para a corporação.

Esse fato deixa evidente que na atual situação não temos condições de cumprir o que preconiza a Norma da Marinha que regulamenta as atividades de mergulho no território nacional (NORMAM-15/DPC), tendo em vista que o tempo de deslocamento, na maioria dos casos, excederá o limite de 01 (uma) hora de deslocamento.

CONCLUSÃO

O mergulho autônomo de resgate é uma das operações de busca e salvamento executadas pelo Corpo de Bombeiros como resposta a acidentes ou crimes, incluindo a busca e recuperação de bens, evidências ou vítimas relativas a tais situações, que se encontram diuturnamente atuando a serviço da sociedade paraibana. O Ministério do Trabalho, de acordo com a NR-15, considera o mergulho como sendo uma atividade insalubre em seu grau máximo, portanto, deve ser tratado com muita atenção, observando-se criteriosamente as normas de segurança, e condições de trabalho.

Neste artigo, temos como resultado o quanto é importante a utilização de Câmara Hiperbárica portátil, no local das operações de mergulho de resgate do CBMPB, pois no decorrer desse trabalho, observamos que a brevidade na realização de um atendimento, nos casos de mal descompressivo, acarreta na eliminação dos sintomas, bem como, do sofrimento do mergulhador que for acometido por essa enfermidade. Proporcionando, dessa forma, mais segurança aos militares que fazem parte desse grupo, dando mais dignidade ao homem, mostrando para o nosso público interno que existe uma preocupação real com o bem estar daqueles que compõem a instituição.

Ainda, em face das informações, fornecidas pelo DOMAR, relativas a distâncias entre os locais onde se encontram os mananciais do Estado e o centro hiperbárico conveniado capacitado para o atendimento (Base Naval de Natal), fica evidente que sem a utilização de uma Câmara Hiperbárica transportável, nos locais das atividades de mergulho, fica impossível cumprir as normas vigentes. Esse transporte pode ser feito utilizando-se uma câmara hiperbárica que comporte duas

pessoas ou até mesmo uma do tipo monopaciente, como mostrado nas figuras 3 e 4, que devem ser transportadas em um veículo tipo Van, adaptado para tal função.

Portanto, trazendo esse equipamento para o teatro de operações, o CBMPB estaria norteando suas ações, relativas ao mergulho, em consonância com às normas da Marinha do Brasil, presentes na NORMAM-15/DPC, pois as atividades de busca realizadas pelo Corpo de Bombeiros são consideradas atividades realizadas na presença de condições perigosas e ou especiais, e por esse motivo, necessitam desse equipamento à disposição da equipe de mergulho no local das operações, que viabilize um transporte seguro, do militar doente, até o local previsto para o tratamento definitivo. Diante disso, vemos que a utilização de Câmara Hiperbárica portátil é vital para a realização de um trabalho de forma mais segura, além de ser o único tratamento, com eficiência comprovada, indicado para atender os casos de Doenças Descompressivas e da Embolia Arterial Gasosa.

REFERÊNCIAS

AQUINO, André Luiz de Jesus. **Estudo sobre a importância da utilização do tratamento hiperbárico no departamento de saúde do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de GOIÁS, através de câmara hiperbárica, devido aos riscos de causa de doença descompressiva aos mergulhadores de resgate.** 2013. 27 f. Artigo Científico (CEGESP) – Universidade Estadual do Estado de Goiás, Goiânia, 2013.

BRASIL. **Atividades e Operações Insalubres (NR 15).** Ministério do Trabalho: Trabalho sob condições hiperbáricas. Brasília, 1983.

BRASIL. **Normas da Autoridade Marítima para Atividades Subaquáticas do Ministério da Marinha (NORMAM-15).** Rio de Janeiro, 2011.

CHRISTINY, Paula. **Doenças provocadas por pressão em mergulho e a Medicina Hiperbárica.** Mar do Ceará, 2014. Disponível em: <<http://mardoceara.blogspot.com.br/2014/07/doencas-provocadas-por-pressao-em.html>>. Acesso em: 24 de junho 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIAS. **Manual de Mergulho Autônomo do CBMGO.** Disponível em: <<http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/mergulho.pdf>>. Acesso em: 11 de abr. 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DA PARAÍBA. **Almanaque de Oficiais do CBMPB.** João Pessoa, 2ª Edição, 30 de set. 2011.

DENOBLE, Petar. **Demora na Recompressão. DAN, 2012.** Disponível em: <http://portuguese.alertdiver.com/Demora_na_Recompressao> Acesso em: 29 de maio de 2015.

FELTRE, Ricardo. **Química Ensino Médio.** Obra em 3 v. 6ª ed. Editora Moderna, São Paulo, 2004.

GANME, Gabriel. **Doença Descompressiva**. Brasil Mergulho, São Paulo, 2002. <<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2002/008.shtml>> Acesso em: 21 de maio de 2015.

PADI Professional Association of Diving Instructors – **Open water diver manual**, 2010.

PADI Professional Association of Diving Instructors – **Rescue diver manual**, 2010.

PARAÍBA. Lei nº 8.443, de 28 de dezembro de 2007. **Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba**. Dispõe sobre o Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Paraíba, fixa o seu efetivo e dá outras providências. Diário Oficial do Estado da Paraíba, publicado em: 29/12/2007, p. 6.

RAMOS, Augusto Marques. **Doença descompressiva: informações úteis para uma melhor atitude ao mergulhar**. Brasil Mergulho, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.brasilmergulho.com.br/port/artigos/2004/007.shtml>>. Acesso em: 12 de maio 2015.

VI FORUM NACIONAL SQ & E, SEGURANÇA E QUALIDADE E ÉTICA. **Protocolo de indicações de oxigenoterapia hiperbárica da sociedade brasileira de medicina hiperbárica**. São Paulo: SBMH, 2014.