

## **UTILIZAÇÃO DE BACKUP NO MERGULHO DE SEGURANÇA PÚBLICA : UM SOPRO NA VIDA DOS MERGULHADORES**

### **Backup for use in public safety diving: a blow in the life of divers**

*Michael Magrini*

1º Tenente do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Comandante da 1ª Companhia do 12º Batalhão de Bombeiros Militar Formado em Biomedicina pela Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC.  
Email: magrini@cbm.sc.gov.br.

*Maycon Tibola*

Soldado do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Mergulhador de Resgate do 13º Batalhão de Bombeiros Militar Formado em Educação Física pela Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC. Email: maycon@cbm.sc.gov.br

#### **RESUMO**

O presente estudo propôs verificar a necessidade da inclusão de sistemas de Backup de ar comprimido na configuração básica de equipamentos utilizados em operações de mergulho de Segurança Pública. O tema escolhido expressa as preocupações relativas à estudos que indicam como causa de acidentes fatais com mergulhadores a insuficiência de ar durante a atividade subaquática. O treinamento do mergulhador de resgate da Segurança Pública é desenvolvido sob determinada abordagem de conteúdos e atividades práticas que objetivam preparar os profissionais para suportar, raciocinar e executar, sob inúmeras adversidades do ambiente subaquático, as operações com sucesso. Sendo assim, o mergulhador não precisa apenas desenvolver sua tarefa profissional, mas, sobreviver e preservar sua integridade física e mental. Para coleta de dados foi utilizado o modelo de Backup Spair Air 300, por meio de uma entrevista semiestruturada realizada a alguns mergulhadores de resgate do Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina (CBMSC). Com base na análise dos referenciais bibliográficos e na verificação das respostas da entrevista realizada, constatou-se que o emprego do sistema de Backup de cilindros emergenciais na configuração do equipamento básico para o mergulho de Segurança Pública é essencial para prover maior segurança e conforto durante a execução das operações.

**Palavras-chave:** Mergulho de Segurança Pública. Insuficiência de Ar. Spaire Air. .

#### **ABSTRACT**

This study purpose to verify the need to include compressed air backup systems in the basic configuration of equipment used in diving operations of Public Security. The theme expresses concerns about studies that indicate the cause of fatal accidents with divers insufficient air for underwater activity. The Public Security rescue diver training is developed under a certain approaches to practical content and activities that aim to prepare professionals to support, reason and perform under numerous adversities in the underwater environment, successful operations. Therefore, the diver does not only need to develop your professional task but survive and preserve their physical and mental integrity. For data collection was used the model Backup Spair Air 300, through a semi-structured interview to some rescue divers Military Fire Department of Santa Catarina (CBMSC). Based on the analysis of bibliographic references and checking of the performed interview responses, it was found that the use of backup system for emergency cylinder configuration of the basic equipment for public safety diving is essential to provide greater safety and comfort during execution of operations.

**Keywords:** Diving of Public Security. Insufficient Air. Spaire Air.

..

## **1 INTRODUÇÃO**

No presente trabalho abordaremos a necessidade da utilização de cilindros de ar comprimido, menores, à serem utilizados como Backup em casos de incidentes durante uma operação mergulho. O tema escolhido é de grande relevância visto que os principais acidentes de mergulho envolvem a insuficiência de ar durante as operações de mergulho. Além disso, não é rotineira a utilização desses equipamentos no Mergulho de Segurança Pública no Brasil, pois, o mergulho deve ser realizado sempre em dupla, assim a redundância de ar seria seu próprio companheiro, por meio da troca de bocal.

Contudo, infelizmente podemos observar várias mortes de bombeiros mergulhadores nos últimos anos, dentre os quais podemos citar 2008 Brasília, 2009 Amapá, 2009 Bahia, 2014 Amazonas, 2014 Paraná, 2014 Mato Grosso e 2016 Pernambuco. Esses são alguns dos inúmeros mergulhadores que tombaram em serviço e/ou no treinamento.

A informação acima nos faz pensar se realmente os mergulhadores estão recebendo uma formação adequada, porém, são poucos os militares que conseguem concluir um Curso de Mergulhador Autônomo.

O curso de mergulhador autônomo militar é considerado por muitos, um dos cursos mais difíceis de serem concluídos, chegando a ter em alguns casos menos de 50% de aprovação. (DIÁRIO DE PETROPOLIS, 2010).

Esse é um dos dados que nos leva a crer, que para se formar mergulhador de resgate a cobrança é alta e somente se forma quem realmente possui condições para tal. Segundo Brasil (2001), essa cobrança se deve ao fato dos mergulhos serem muitas vezes realizados em locais inóspitos (meio líquido, grandes profundidades, correntezas, etc), sendo assim, o mergulhador não precisa apenas desenvolver sua tarefa profissional, mas, sobreviver e preservar sua integridade física e mental.

Embora, mesmo com treinamento adequado, vários mergulhadores estão perdendo suas vidas durante a realização de suas atividades profissionais. Essa problemática nos faz estudar alternativas que possam melhorar a segurança dos mergulhadores, por isso, iremos abordar a utilização de Backup durante a atividade de Mergulho de Segurança Pública e ao final emitir um parecer dos autores aos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil sobre a importância ou não da sua admissão na configuração dos equipamentos de mergulho.

Quanto aos objetivos, a pesquisa foi classificada como pesquisa descritiva e quanto aos seus procedimentos, como pesquisa bibliográfica. O método de abordagem utilizado foi o hipotético-dedutivo, e o método de procedimento, o artigo científico. Para a coleta dos dados utilizamos o modelo de Backup Spair Air 300 Standart o qual será testado em diversos aspectos por mergulhadores de resgate do Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina (CBMSC) os quais nos repassarão a partir de uma entrevista semiestruturada, informações sobre o referido equipamento.

## **2 RISCOS DA ATIVIDADE DE MERGULHO**

Sendo sabedores dos grandes riscos que envolvem a atividade de mergulho, praticamente todos os Corpos de Bombeiros Militares do Brasil

possuem uma Diretriz e/ou Manual que regula a atividade, tentando com isso reduzir os riscos aos mergulhadores. Porém, a maior cobrança quanto a quesitos de segurança vem da Norma Regulamentadora nº 15 – NORMAM, da Marinha do Brasil que regula a atividade no meio privado. Se levarmos em consideração as exigências feitas pela regulamentação, são poucas ou nenhuma Corporação que estaria homologada por aquela instituição para realizar a atividade.

## **2.1 Aspectos invisíveis que afetam os mergulhadores**

### **2.1.1 Estresse gerado na atividade de mergulho**

Na atualidade muito se fala em estresse, Marilda Lipp Ph.D. em psicologia, nos fala em uma de suas entrevistas, que o estresse não é uma doença, mas sim, uma reação muito complexa que envolve componentes físicos, psicológicos, mentais e hormonais, os quais surgem após o enfrentamento de momentos de desafios - positivos ou negativos – que o homem passa. (CAMPOS, 2007)

Para a atividade de mergulho são relacionados dois tipos de estressores, os psicológicos e os fisiológicos. Dentre os estressores fisiológicos podemos relacionar o ambiente aquático, os equipamentos e a condição física do mergulhador. No ambiente aquático a temperatura, correnteza, visibilidade e vida marinha são os principais achados. Os relacionados ao equipamento estão ligados a não adaptação do mergulhador a eles e as más condições de funcionamento. Já para os relacionados à condição física encontramos uma ineficiente habilidade em nadar e a falta de condição física. Para os estressores psicológicos estão relacionados inúmeros fatores, que geralmente estão ligados a falta de competência e experiência, como os pensamentos de possíveis perigos abaixo d'água. Outros estressores podem ainda não serem relacionados com o mergulho, mas podem ter influência no momento da imersão. (BORGES, 2008)

Dentre as principais atividades realizadas no Mergulho de Segurança Pública, a busca por bens materiais, o abalo emocional gerado pelos fatores estressores relacionados a não ter alcançado o objetivo da operação é muito menor de quando tratamos com a busca por seres humanos, tanto para os familiares (BORST; VATTIMO; SAMPAIO, 2009) como também para os mergulhadores envolvidos. (CALIL, 2009)

### **2.1.2 Pânico no Mergulho**

Outro fator relacionado ao estado psicológico dos mergulhadores é o pânico que “se refere a um estado súbito e frequentemente imprevisível, de intenso, e por vezes cego, medo ou terror, normalmente associados a sentimentos de fatalidade iminente. ” (YARBROUGH, 2006, tradução nossa)<sup>1</sup>. Os quais podem colocar o mergulhador em situação de vida ou morte.

---

<sup>1</sup>Panic may be on cue — e.g., when a stimulus is presented — or it may be spontaneous, occurring in the absence of any provoking stimulus (other than, perhaps, a simple thought or idea). Compared with the fight-or-flight symptoms of anxiety, signs and symptoms of panic are more pronounced.

Bernik (2001 apud BREGNOLATO, 2006) afirma que o transtorno de pânico está associado a alguns sintomas fisiológicos e psicológicos que surgem antes do acontecido. Dentre os sintomas fisiológicos podemos citar taquicardia, tremores, vertigens, tonteiras, sudorese, náuseas, formigamentos, pernas bambas, dor no peito. E entre os sintomas psicológicos relacionados a atividade de mergulho encontramos ideias relacionadas ao pavor de morte por asfixia, o medo de não ter ar suficiente, medo de perder o controle, perder os sentidos ou da perda total do controle e outras inseguranças. Geralmente o aparecimento desses sintomas é gradual e em no máximo 10 minutos antes de iniciar o mergulho, vindo a desaparecer espontaneamente após alguns minutos do seu início. O surgimento do transtorno de pânico durante uma operação de mergulho geralmente acarreta em acidentes graves e fatais. Um mergulhador que tem falha no suprimento de ar a uma profundidade de 20 metros, precisa ter a calma para informar seu canga<sup>2</sup> da situação e gerenciar a cena, logo, se o pânico for instaurado poderá além de colocar sua vida em risco, comprometer a segurança do seu companheiro.

### *2.1.2.1 Gestão do pânico no mergulho*

Existem várias maneiras de gerir o pânico, dentre elas, podemos citar o uso de fármacos, terapias cognitivo-comportamentais reais ou virtuais e algumas atitudes a serem tomadas durante a realização do mergulho.

Ao comentar sobre a gestão do pânico Bragança (2006), relaciona algumas atitudes que podem auxiliar o mergulhador durante a operação:

- a) Fazer um check list mental: nota aumento no ritmo cardíaco? Sente estresse ou cansaço súbito? Tem “mau pressentimento” sobre alguma situação no mergulho?
- b) Não esquecer que nunca é tarde demais para abortar um mergulho.
- c) Durante o mergulho, se sentir ansiedade dizer para si mesmo para parar.
- d) Planejar muito bem o mergulho para facilitar a atividade: O que irei fazer ao abordar o cadáver? O que devo fazer se ficar preso no fundo? O que faria se repentinamente meu companheiro arrancasse o regulador da minha boca?

A realização ou não do check list mental e do planejamento do mergulho poderão ser fatores primordiais para a não ocorrência de acidentes durante as operações de mergulho, sendo portanto, indispensáveis.

## **2.2 Acidentes de mergulho**

Ao executar as operações de mergulho, inúmeros fatores colocam em risco a saúde e a vida dos mergulhadores, uma vez que o homem estará transitando em um ambiente completamente diferente de seu habitual, expondo seu organismo a diversas variações físicas e fisiológicas. Os acidentes

---

<sup>2</sup>Nome dado ao mergulhador que faz dupla com seu companheiro de mergulho.

de mergulho são classificados de acordo com sua causa e considerando o ambiente subaquático, pressão e a temperatura.

O organismo do mergulhador sofre dois tipos de variações hiperbáricas, denominados efeitos diretos ou primários, que são os efeitos mecânicos relacionados a variação da pressão, provocando os Barotraumas e a Hiperdistensão Pulmonar (Embolia Arterial Gasosa – EAG) e ainda os efeitos indiretos ou secundários, causando variações fisiológicas, bioquímicas e biofísicas exercidos pelos componentes das misturas gasosas sobre determinados tecidos, provocando intoxicações e a Doença Descompressiva (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS).

Em uma revisão de 947 casos de morte acidental durante a atividade de mergulho entre 1992 e 2003, verificou-se que 41% dos acidentes fatais em mergulho autônomo estão relacionados a falta do suprimento de ar comprimido e outros 11% estão relacionados a problemas com o equipamento, além de dificuldades no controle da flutuabilidade, aprisionamento submerso, misturas inapropriadas de gás em mergulhos técnicos e fatores relacionados à saúde do mergulhador. Ainda que, dos 41% dos acidentes fatais estarem relacionados a falta de ar comprimido, destes, 55% durante a subida de emergência, sendo que 33% dos acidentes fatais apontaram como causa direta a asfixia e 70% dos casos apontaram o afogamento como causa de morte. (DENOBLE et al, 2008).

As emergências pela falta de suprimento de ar em ambiente subaquático podem estar relacionadas com avarias no equipamento a ser utilizado pelo mergulhador ou pela falta de checagem/revisão das condições do equipamento antes de iniciar o mergulho. Muitos fatores podem influenciar para que ocorram irregularidades durante a utilização do equipamento de respiração autônomo tais como, a falta de manutenção preventiva periódica, o uso do equipamento por diferentes pessoas, manutenção pós-mergulho e a forma de armazenamento.

A Marinha do Brasil (2011, p.1.6) destaca:

Toda operação de mergulho que exija equipamentos e/ou procedimentos especiais, fora da rotina normal de trabalho, devendo ser empregada apenas em conjunto com planos de contingência e por equipes devidamente preparadas, em casos de acidentes ou catástrofes, envolvendo ou não vidas humanas, bem como severos danos ao meio ambiente.

Buscando evitar acidentes alguns mergulhadores defendem a configuração “hogarthiana” do equipamento proposta pelo americano William Hogarth, precursor dos mergulhos em cavernas na região do Maine/EUA, onde busca usar a simplicidade e o minimalismo quanto ao emprego de equipamentos, permitindo um arranjo e disposição de fácil manipulação dos equipamentos e acessórios para garantir a redundância necessária na prevenção de possíveis falhas nos equipamentos e suas operações, onde o canga ou companheiro de mergulho servirá como uma fonte alternativa de suprimento de ar comprimido. (GONÇALVES, 2015)

Quando falamos em fonte alternativa de ar, utilizando o ar comprimido do canga, só terá efeito positivo o compartilhamento da válvula reguladora se

seu companheiro tenha uma quantidade reserva de ar suficiente para a demanda de ambos mergulhadores, caso contrário, a falta de ar comprimido estará afetando a equipe submersa.

Os eventos que antecedem a execução de uma operação de mergulho, briefing inicial, são de vital importância para lograr êxito e finalização da mesma com total segurança de riscos tangíveis. A negligência de alguns procedimentos que antecedem o mergulho podem colocar em risco a vida da equipe submersa.

De acordo com Strauss, Jeannie Le e Miller (2015), o maior stress que um mergulhador pode enfrentar em ambiente subaquático é a falta de suprimento de ar comprimido. Ainda relatam que o número de acidentes fatais, na atividade do mergulho autônomo no mundo é desconhecido e que, somente nos Estados Unidos da América podem chegar a um índice de 100 acidentes fatais ao ano, onde as causas incluem mergulhos em condições adversas àquelas condizentes a qualificação técnica do mergulhador, geralmente relacionadas à profundidade excessiva, desencadeando o pânico e levando ao alto consumo de suprimento de ar comprimido e conseqüentemente a falta deste.

Algumas Diretrizes e ou Manuais de Mergulho de Segurança Pública, alertam para procedimentos que devem ser tomados afim de reduzir os riscos envolvendo a falta de suprimento de ar. O Corpo de Bombeiros Militar de Goiás (2012, grifo nosso) , diz que:

Se o mergulhador perder o seu fornecimento de ar, ele deverá informar ao seu dupla da situação de risco e juntos retornarem imediatamente à superfície, efetuando a troca de bocal com o dupla. O mergulhador familiarizado com a troca de bocal irá superar com facilidade a tendência ao pânico nestas ocasiões. **Existirá sempre o risco que a troca de bocal entre os mergulhadores termine em luta pela válvula regulador.**

O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, indica a utilização de cilindro de 6 a 8 litros, preso ao cilindro normal, ou preso ao colete equilibrador, possuindo torneira com registro e reguladores de 1º e 2º estágios. Devendo o mergulhador estar treinado e habituado para que mesmo sem visão, possa tatear a torneira do cilindro para abri-la e alcançar o 2º estágio reserva. (PMESP CCB, 2007)

Essas informações reforçam o grande risco existente da falta de suprimento de ar envolvendo os mergulhadores, sendo no primeiro caso sugerido a troca de bocal entre os mergulhadores e no segundo caso é sugerido a utilização de cilindros reservas, parecidos com os de estudo desse trabalho, porém, muito mais robustos e com maior quantidade de válvulas, indo de encontro com a configuração "hogarthiana" onde quanto menos e mais simples forem os equipamentos, menor serão os riscos aos mergulhadores.



### 3 CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE MERGULHO

Em busca de uma maior segurança para os mergulhadores e com intuito de aumentar a efetividade nas operações de mergulho, com o passar dos anos, novas tecnologias e técnicas foram agregadas.

Para o desenvolvimento da atividade de mergulho, existem diversas configurações de equipamentos a serem utilizados pelo mergulhador, visando a otimização do trabalho a ser executado. No âmbito da atividade de Bombeiro Militar, o mergulhador de resgate tem como configuração básica de equipamentos a roupa de proteção, luvas e botas em neoprene, colete equilibrador, cilindro de ar comprimido, válvula reguladora de primeiro e segundo estágio, manômetro submersível (medidor da pressão do gás respirável do cilindro), profundímetro (medidor de profundidade), máscara facial, snorkel, faca, lanterna, nadadeiras e cinto de lastro.

Sobre a configuração do equipamento utilizado para o desenvolvimento da atividade subaquática, a Marinha do Brasil (2011, p. 6.1, grifo nosso), por meio da Norma Regulamentadora nº 15 diz que o sistema para mergulho em águas interiores ou mar aberto sob condições perigosas e/ou especiais utilizando ar comprimido até 30 metros, **deverá ter agregado a sua configuração um cilindro para suprimento de emergência.**

Com base nas orientações previstas pela Marinha do Brasil, em relação a configuração do equipamento para realização dos trabalhos subaquáticos com segurança, devemos levar em consideração os riscos envolvidos e fatores de complicação que possam comprometer a segurança dos mergulhadores e com isso visar uma configuração adequada e segura do equipamento sem comprometer a hidrodinâmica da atividade a ser executada e, que ao mesmo tempo seja confortável ao mergulhador, possibilitando a este, uma melhor administração do consumo de ar comprimido.

### 4 UTILIZAÇÃO DE BACKUP EM OPERAÇÕES DE MERGULHO

A falta do suprimento de ar durante uma atividade subaquática pode ser o fator inicial para que ocorra um acidente fatal. Para tanto, é de fundamental importância que os mergulhadores estejam preparados para prestar o auxílio necessário e evitar tal acidente, pois a falta de ar durante a atividade submersa não leva o mergulhador a morte, mas sim, a sua reação frente a situação emergencial.

Em uma situação emergencial onde o mergulhador se deparar sem suprimento de ar comprimido e que venha a ocorrer pelo rompimento de alguma mangueira ou até mesmo venha a ficar enroscado pelo equipamento em algum objeto submerso; e que não consiga desencilhar-se deste onde tenha a necessidade de abandonar todo equipamento para iniciar uma subida emergencial, para assegurar que não fique sem ar durante a subida, este pode utilizar o processo de compartilhamento do bocal com seu canga e garantir uma subida em segurança. Porém, pode ocorrer o desencontro dos mergulhadores ou mesmo a luta pelo único suprimento de ar.

Nesse caso, a função de um Backup seria fornecer ar o suficiente para que o mergulhador tenha tempo de tomar uma decisão frente a um imprevisto

ocasionado pela falta de ar primário. Sendo assim, poderá, abandonar seu equipamento e realizar a fuga com o Backup ou mesmo ofertar para o seu canga, sem comprometer a segurança da equipe em operação.

## 4.1 Spaire Air

Para realização de alguns testes utilizamos o Backup da Marca Spaire Air Modelo 300 Standart, tal escolha se deu pelo fato do mesmo ser utilizado desde 2013 pela equipe de mergulhadores do 12º Batalhão de Bombeiros Militar – São Miguel do Oeste – SC. Sendo assim, teríamos como questionar os mergulhadores quanto a adaptabilidade e funcionalidade do mesmo.

### 4.1.1 Especificações Técnicas

O Spaire Air é muito semelhante a um cilindro de mergulho normal, com uma única válvula embutida diretamente no cilindro, sendo fabricado na cor amarelo luminoso por questão de segurança (fácil localização), sendo necessário a realização do seu teste hidrostático de 5 em 5 anos, possuindo enchimento a partir de um cilindro normal com tempo entre 30 a 60 segundos. E possui as seguintes especificações:

Capacidade máxima	85 litros
Comprimento	34 cm
diâmetro	5,71 cm
Pressão máxima	200 bar
Peso quando completo	.985 kg
Respirações superficiais *	57
Volume de água	.44 litros

\* Com base em 1,6 litros por respiração.

### 4.1.2 Testes em Piscina

#### 4.1.2.1 Autonomia em mergulho estático

Realizado a uma profundidade de 1,5 metros com organismo totalmente descansado o equipamento teve uma autonomia de 3min45seg. Se levamos em consideração as diferenças entre cada organismo humano podemos considerar uma autonomia entre 3 e 5 minutos.

#### 4.1.2.2 Autonomia em mergulho dinâmico

Iniciado o mergulho sem impulsão a uma profundidade de 1,5 metros, o Spaire Aire teve uma autonomia de 2min28seg, levando em consideração a velocidade máxima de 18m por minuto, seria possível realizar uma subida 44 metros, sem comprometer a segurança no quesito velocidade de subida.



### 4.1.3 Testes em Represa

#### 4.1.3.1 Autonomia em mergulho estático

Realizado a uma profundidade aproximada de 6 metros com organismo totalmente descansado o equipamento teve uma autonomia de 3min32seg. Se levarmos em consideração as diferenças entre cada organismo humano podemos considerar uma autonomia entre 3 e 5 minutos.

#### 4.1.2.2 Autonomia em mergulho dinâmico

Iniciado o mergulho sem impulsão a uma profundidade aproximada de 6 metros, o Spaire Aire teve uma autonomia de 2min16seg, levando em consideração a velocidade máxima de 18m por minuto, seria possível realizar uma subida 40 metros, sem comprometer a segurança no quesito velocidade de subida.

## **4.2 Percepção dos mergulhadores do 12º Batalhão de Bombeiros Militar a cerca do backup de mergulho Spaire Air**

1 - Ao questionar sobre a importância da inclusão do Spaire Aire na configuração dos equipamentos de mergulho?

Todos os 10 mergulhadores submetidos aos questionamentos foram enfáticos em dizer que é de suma importância sua inclusão na configuração dos equipamentos de mergulho.

Mergulhador 1 - "Sim, pelos riscos que a atividade de mergulho representa para os profissionais que a executam, a inclusão desse equipamento representa uma alternativa a mais para o mergulhador atuar frente uma situação adversa, possibilitando que o mergulho seja realizado com maior segurança. "

Mergulhador 7 - "Sim. No intuito de priorizar a segurança cada dia mais, em operações de resgate, é crucial que possamos ter em mãos equipamentos que nos auxiliem na preservação da vida, que é o caso do Spaire Aire. Meio esse, onde o mergulhar possa abandonar o colete equilibrador por um enroscado de difícil soltura, ou mesmo pela falta de ar nos cilindros, sendo a causa dessa por falha humana ou não. "

2 - Sentiu alguma dificuldade durante a realização de mergulho com esse equipamento?

Dos 10 mergulhadores questionados 8 disseram que não encontraram dificuldade durante a realização de mergulho com o Spaire Air e 2 deles relataram que apesar de ser pequeno é necessário que o mergulhador se adapte com a localização dele no corpo e ache a melhor maneira de carregá-lo.

Mergulhador 3 - Ele é um equipamento de fácil utilização, a única dificuldade está relacionada com o acondicionamento desse equipamento que acaba caracterizando-se como um acessório a mais que o mergulhador estará utilizando. Mas acredito que, com uma regularidade de treinamento, o

mergulhador consegue encontrar uma forma adequada de acondicioná-lo sem maiores transtornos.

Mergulhador 1 - Nunca tive até o momento problemas em conduzir junto ao equipamento de mergulho e creio não haver nos próximos resgates se assim o fizer.

3 – Você acha que a autonomia entre 3 a 5 minutos é suficiente para realizar uma subida a superfície em segurança?

Todos os 10 mergulhadores responderam que a autonomia do equipamento para a finalidade de escape de emergência é suficiente.

Mergulhador 2 - Sim, para nosso cotidiano de ocorrências reais e até mesmo treinamentos, ele nos dará a tranquilidade de subir com segurança, sem ter que efetuar trocas de bocal, ou até mesmo abandonar o canga para subidas repentinas. Vem a ser um recurso a mais para mergulhadores.

4 – Durante o curso de mergulho recebeu algum treinamento para a utilização desse tipo equipamento?

Todos os mergulhadores informaram que durante a realização do Curso de Mergulhador Autônomo não receberam informação sobre os cilindros de emergência.

5 – Você acha ideal um backup por mergulhador ou um por dupla já é suficiente?

Quanto ao fato de cada mergulhador utilizar um backup ou se carregado apenas por um dos mergulhadores da dupla, todos mergulhadores disseram que o ideal seria que cada mergulhador levasse o seu, evitando assim riscos para a dupla.

## **5 CONCLUSÃO**

O presente artigo abordou a utilização de backup de ar comprimido em operações de mergulho de segurança pública.

Considerando as informações contidas no presente trabalho através da revisão bibliográfica.

Considerando que durante o decorrer do trabalho foi possível identificar que em diferentes estados brasileiros, ocorreram óbitos de mergulhadores durante operações e/ou treinamentos.

Considerando que o preparo físico e as abordagens técnicas nos cursos de mergulho nos Corpos de Bombeiros Militares são avaliados de alta exigência.

Considerando que são poucos ou nenhum Corpo de Bombeiro Militar que utiliza o Backup nas configurações e dimensões estudadas.

Considerando que a vida dos nossos mergulhadores são o bem mais precioso em risco.

Com base na entrevista semiestruturada direcionada a mergulhadores de resgate do 12ºBBM, que utilizam o Spaire Air desde 2013, e levando em conta os testes realizados com o equipamento. É possível dizer que existe a

necessidade de agregar o backup na configuração dos equipamentos utilizados  
no mergulho de segurança pública.

## REFERÊNCIAS

BORGES, Carlos Nelli. **Stress e a Doença Descompressiva**: Estão relacionados ?. Revista Brasil Mergulho, 06 fev. 2008. Disponível em: <<http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2002/001.shtml>>. Acesso em: 20 out. 2011.

BORST, Emalis da Cunha; VATTIMO, Ney Roberto; SAMPAIO, Izabela Tissot Antunes. Abalo Emocional em Emergência. **Revista Emergência**, Novo Hamburgo: Proteção, v.16, p.14-16., jun./jul. 2009. Disponível em: <<http://www.revistaemergencia.com.br/novo/template/noticias.asp?setor=2&odNoticia=5897>>. Acesso em: 05 set. 2011.

BRAGANÇA, João Carlos. **Pânico no mergulho**. Paço de Arcos, 2006. Disponível em: <[http://www.bvpacodearcos.pt/v3/index.php/documentos/cat\\_view/111-mergulho.html](http://www.bvpacodearcos.pt/v3/index.php/documentos/cat_view/111-mergulho.html)>. Acesso em: 09 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora no15**, de 08 junho de 1978. Atividades e Operações Insalubres. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/geral/busca/resultado-da-busca/query/3-214-78.htm>>. Acesso em: 13 set. 2011.

BREGNOLATO, Mariuza. **Transtorno do pânico e agorafobia**: o medo de sentir o medo. Disponível em: <[http://www.mariuzapregmolato.com.br/pdf/trabalhos\\_cientificos\\_e\\_de\\_pesquisa/transtorno\\_do\\_panico\\_e\\_agorafobia.pdf](http://www.mariuzapregmolato.com.br/pdf/trabalhos_cientificos_e_de_pesquisa/transtorno_do_panico_e_agorafobia.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2012.

CALIL, Claudio. ERDI no Brasil. **Revista Brasil Mergulho**, 23 maio 2009. Disponível em: <<http://www.brasilmergulho.com/port/profissional/artigos/2009/001.shtml>>. Acesso em: 05 set. 2011.

CAMPOS, Rose. Marilda Lipp. Sempre alerta!. **Psique Ciência e Vida**, 26 out. 2007. Disponível em: <<http://psiquecienciaevida.uol.com.br/ESPS/Edicoes/22/artigo65985-3.asp>>. Acesso em: 20 out. 2011.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE GOIÁS. **Manual de Mergulho**. Disponível em: <<http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/mergulho.pdf>>. Acesso em 17 jul. 2016.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBAQUÁTICOS. **Manual de Mergulho Autônomo Desportivo – CBPDS/CMAS – Curso de Mergulho Uma Estrela (Básico)**. p. 01-112. Disponível em: <[http://tempodefunes.dominiotemporario.com/doc/Curso\\_Basico\\_de\\_Mergulho\\_Autonomo.pdf](http://tempodefunes.dominiotemporario.com/doc/Curso_Basico_de_Mergulho_Autonomo.pdf)>. Acesso em: 20 de jul. 2016.

CURSO de mergulho do Corpo de Bombeiros do RJ é referência no país. Diário de Petrópolis, Petrópolis: 24 nov. 2010. Disponível em: <http://diariodepetropolis.com.br/2010/11/24/curso-mergulho-corpo-bombeiros-referencia-pais>. Acesso em: 19 set. 2011

DENOBLE, P. J. et al. **Causes of Recreational Diving Fatalities**. Undersea and Hyperbaric Medical Society - UHM 2008, v. 35, n. 6. p. 393 - 406. Disponível em: <http://www.diversalertnetwork.org/files/DivingFatalityCauses.pdf> Acesso em: 18 de jul. 2016.

GONÇALVES, Carlinhos. Equipamentos de mergulho, introdução. **ARTEC Planeta Mergulho**, fev. 2015. Disponível em: <http://artescscuba.blogspot.com.br/2015/02/equipamentos-de-mergulho-introducao.html>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

MARINHA DO BRASIL. **Manual de medicina submarina**. Centro de Instrução e Adestramento Almirante Áttila Monteiro Aché, Rio de Janeiro, 2006.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima para atividades Subaquáticas – NORMAM-15/DPC**. 1ª Revisão, 2011. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam15.pdf>>. Acesso em 14 jul 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento** : pesquisa qualitativa em saúde. 8.ed. São Paulo: Hucitec, 2004. 269p.

STRAUSS, Michael B.; JEANNIE LE, Phi-Nga; MILLER, Stuart. WOUND CARE & HYPERBARIC MEDICINE. Stresses in SCUBA and Breath-Hold Diving. Part V: Near-drowning and Drowning. **Revista Digital**, p. 17-33, 2015. Disponível em: <https://www.bestpub.com/images/WCHM Online/WHCM V6I1 final.pdf#page=17>>. Acesso em: 16 de mar 2016.

POLICIA MILITAR DE SÃO PAULO. **Corpo de Bombeiros Militar**: manual básico de mergulho autônomo a ar comprimido. São Paulo, 2007.

YARBROUGH, John. **Antxiety**: is it a contraindication to diving?, 2006. Disponível em: <http://www.diversalertnetwork.org/medical/articles/article.asp?articleid=42>. > Acesso em: 07 nov. 2011.

## **ANEXO A - ENTREVISTA**

Entrevista semiestruturada aplicada aos mergulhadores de resgate do 12º Batalhão de Bombeiros Militar sediado em São Miguel do Oeste – SC.

1 - Ao questionar sobre a importância da inclusão do Spaire Aire na configuração dos equipamentos de mergulho?

2 - Sentiu alguma dificuldade durante a realização de mergulho com esse equipamento?

3 - Você acha que a autonomia entre 3 a 5 minutos é suficiente para realizar uma subida a superfície em segurança?

4 - Durante o curso de mergulho recebeu algum treinamento para a utilização desse tipo equipamento?

5 - Você acha ideal um backup por mergulhador ou um por dupla já é suficiente?



## ANEXO B - FOTOS

Figura 1 – Spaire Air acoplado a cilindro de mergulho com a finalidade de recarregar.



Figura 2 – Spaire Air ao lado do adaptador para recarga em cilindro de mergulho.



Figura 3 – Uma das maneiras de acondicionar o Spaire Air durante a realização do mergulho.

