

Revista

DIVEOPS



2021 - Edição nº 10

MERGULHO EM CAVERNAS



MERGULHO NA AMAZÔNIA



Entrevista

ELTON MOURA

EDITORIAL

Luiza Alves

Editora -Chefe

RevistaDiveOPS@gmail.com

WWW.DIVEOPS.COM.BR



2021 - Edição nº 10

A DIVEOPS presenteia os leitores com uma edição especial sobre Mergulho de Segurança Pública.

Uma homenagem aos homens que fazem a diferença no desenvolvimento de técnicas e o ensino do PSD no Brasil.

Uma entrevista com o Coronel Elton Moura, um olhar sobre o Mergulho em cavernas no meio militar, escrita pelo Major Ronaldo Possato, além de um artigo sobre os riscos inerentes a operações de mergulho de buscas e recuperações na Região Amazônica escrita por ninguém menos que Sandro Azevedo.

5 Software para gestão do seu Dive Center

9 Mergulho em cavernas no meio militar

19 Entrevista com Elton Moura

27 Os riscos inerentes a operações de mergulho de buscas e recuperações na Região Amazônica

CONSELHO CONSULTIVO



A revista DIVEOPS nasceu da necessidade de uma publicação voltada para o segmento do mergulho militar, de segurança pública e comercial, por esse motivo sua linha editorial é pautada na consultoria de Mergulhadores que são referências em seus segmentos e que juntos formam nosso Conselho Consultivo.



JONE TILLI
Marinha do Brasil
Instrutor de Mergulho



ELTON MOURA
Corpo de Bombeiros (PE)
Instrutor de Mergulho



KADU PINHEIRO
Fotógrafo Submarino e editor
do portal Sea Explorers



RICARDO BAHIA
Marinha do Brasil
Recordista do Guinness
Instrutor de Mergulho



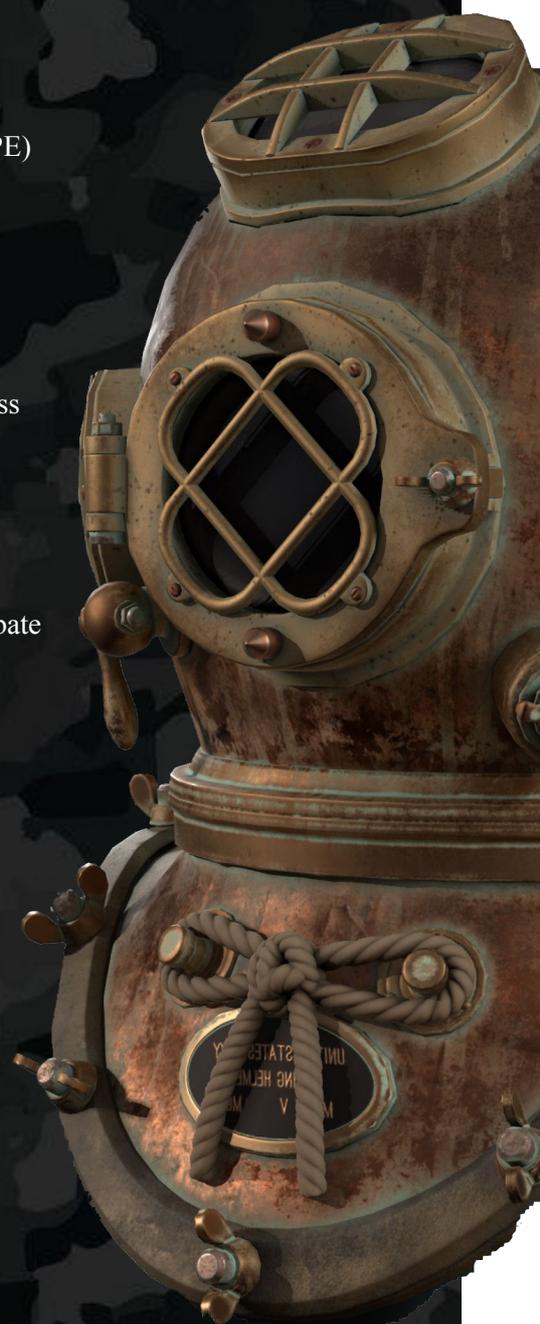
FLÁVIO JÚLIO
Instrutor de Mergulho
Proprietário do Clube do
Mergulhador



CLAUBER MELO
Marinha do Brasil
Mergulhador de Combate



REINALDO ALBERTI
Instrutor NAUI e NAUITEC
Diretor da Acquanauta
Importador Halcyon



JOIN THE
REBREATHER
REVOLUTION
A BETTER WAY TO DIVE

POSEIDON MKVI

The world's first fully automatic,
recreational rebreather

- > Get closer to marine life as no bubbles
- > Up to 3 hours dive and more dive flexibility
- > Patented safety technology
- > Fully automatic plug and play operation
- > Modular platform that grows with you



www.poseidon.com



For a try dive
visit Facebook
Dive Poseidon

Dive Center 365

Software para gestão do seu Dive Center, Operadoras e Escolas de Mergulho

No início de 2019, após deixar meu emprego em uma grande multinacional alemã, onde trabalhei por quase 20 anos, resolvi empreender por conta própria. Foi aí que surgiu a ideia de juntar minhas duas paixões que são a área de tecnologia e o mergulho. Pensei em desenvolver alguma coisa nesse sentido. Fiz uma pesquisa de mercado e descobri que o mercado nacional não dispunha de nenhuma solução específica para gestão de negócios de mergulho. Foi aí que nasceu o Dive Center 365.



O Dive Center 365 é uma plataforma totalmente online, onde o usuário não precisa mais se preocupar com backups, servidores, infraestrutura, perda de informações por vírus, etc... Basta apenas ter uma conexão com a internet e utilizar. Trata-se de um software onde o usuário não compra a licença de utilização e sim, paga um valor mensal para utilizá-lo (conceito SaaS – Software as a Service).

Falando um pouco sobre o sistema, o mesmo conta com todas as características de um software de gestão comercial, como cadastros de clientes, fornecedores, produtos, condições

de pagamentos, serviços, contas bancárias/centros de custos, tipos de cursos de mergulho e um cadastro de usuários, com gerenciamento de perfis de acesso, onde o administrador do Dive Center configura as permissões de acesso de cada um dos seus colaboradores.

Além das rotinas citadas acima, o sistema conta ainda com toda a parte de gestão voltada ao negócio de mergulho, como cursos de mergulho, saídas e expedições, locação de equipamentos, ordens de serviços e vendas. O sistema ainda possui um módulo de estoque, onde é possível realizar o inventário de produtos que você possui para locação, utilização em serviços e vendas. Além disso, ainda é possível gerenciar todos os seus ativos, como por exemplo, o compressor utilizado na sua estação de recarga. Você ainda tem a possibilidade de cadastrar as manutenções preventivas e o sistema exibe no calendário.



Falando em calendário, ao acessar o sistema, é exibido um calendário/agenda onde são mostradas todas as saídas e cursos agendados, bem como as locações que estão atrasadas a devolução e as manutenções preventivas também!



O sistema conta também com um módulo financeiro com gestão de cotas a pagar, receber e também gestão de contas correntes/bancárias. Tudo isso integrado aos módulos citados anteriormente.

E para finalizar, temos ainda 8 dashboards onde você tem a visibilidade de tudo o que ocorre no seu Dive Center, como gráficos financeiros, estatísticas sobre saídas, clientes, vendas, cursos, ordens de serviços, estoque e locações.

Conheça mais nossa plataforma em

<https://www.divecenter365.com.br> ou entre em contato através do e-mail contato@divecenter365.com.br ■



Marco Gibim

Formado em Gestão de TI, com 32 anos de atuação na área.
Mergulhador PADI Open Water Diver

ROCKET FIN II

- »»» Light weight rubber compound.
- »»» Neutrally buoyant.
- »»» Modernized, larger foot pockets accommodate standard molded sole dive boots, combat style boots, and the new AMPHIB boot from Deep See.
- »»» Extended foot pocket provides better leverage.
- »»» Two "Molded in" reinforced grommet type holes for tethering options.
- »»» Foot Pocket Drain Holes.
- »»» Foot Pocket ribs reduce suction and help draining.
- »»» Traction feature on bottom of foot pocket.
- »»» Fin strap has large rubber loop for pulling on straps and as 3rd tether option.
- »»» Heavy Duty Stainless Steel buckles with threaded bolt and locknut for easy field replacement.

Overall Length

LARGE
21.75" / 55cm

SUPER
22.5" / 57cm

Blade Width
9.5" / 23.75cm

AVAILABLE IN 2 SIZES

| PART # | SIZE | FITS |
|--------|-------------------|------|
| 621130 | LARGE | 9-11 |
| 621135 | SUPER | 12+ |
| 621131 | BUCKLE KIT (2) | |
| 621132 | REPLACEMENT STRAP | |

Mergulho em cavernas no meio militar



Mergulhador recuperando sua carretilha em Little River, caverna localizada na Flórida.

O Mergulho em Cavernas é uma das atividades mais perigosas do mundo, já tendo feito milhares de vítimas, entre elas inúmeros instrutores de mergulho. É a atividade de mergulho mais técnica e que requer mais treinamento e especialização do mergulhador, que está exposto a perigos como: desorientação nos labirintos alagados, falta de gás, desabamentos, intoxicações, falta de visibilidade, falta de luz natural, teto físico, correntes submersas entre outros.

Como sempre digo aos meus alunos nas várias especialidades de mergulho em cavernas, minha função não é ensinar a entrar em uma caverna alagada, e sim, treiná-los a sair com vida delas, pois todos que morreram neste tipo de atividade entraram, mas não conseguiram sair. As técnicas e procedimentos são repetidos exaustivamente, criando memória muscular e zona de conforto em situações emergenciais em que mergulhadores normais entrariam em Pânico.

Uma vez estava conversando com Tom Mount, SEALS da US NAVY aposentado e CEO da IANTD (International Association of Nitrox and Technical Divers) na HQ da empresa em Lake City-FL, sobre recuperação de corpos em cavernas, e ele que foi um dos pioneiros da modalidade no mundo, e um dos criadores dos primeiros cursos de cave diver, me relatou que recuperou mais de 105 corpos de mergulhadores acidentados em cavernas, e que na maioria das vezes estes ainda possuíam gás nos cilindros. Isto leva a crer que muitas das mortes se deram por excesso de stress, que leva ao pânico.

Quando leciono aulas de gerenciamento de stress nos cursos de Operações Especiais da PMESP, gosto de comparar o stress X pânico com o jogo Tétris, onde várias peças de diferentes formas e tamanhos vão caindo na tela, e o jogador tem que ordenar rapidamente estas, de forma que as próximas peças não se acumulem e cheguem ao topo da área de jogo. O mesmo acontece com o stress. Diferentes gatilhos, físicos ou psicológicos, como: cansaço; medo; condicionamento físico; frio; traumas passados; bloqueios religiosos ou morais, vão se acumulando sobrepostos, até o momento que mesmo um pequeno gatilho faz com que a pessoa entre em pânico, e uma vez estando em pânico, esta já não consegue raciocinar ou analisar suas ações, pois entra no modo instintivo de luta ou fuga.

Um bom mergulhador de caverna deve possuir bom condicionamento psicológico, ótima técnica de propulsão e flutuabilidade e um bom cabedal de conhecimentos técnicos de mergulho, mas a característica que considero fundamental é a metodicidade, ser minucioso e detalhista, seguir os procedimentos e não tomar atalhos, pois todos os procedimentos criados para o mergulho em cavernas foram desenvolvidos com base em análise de acidentes.

Como é uma especialização ímpar no mundo do mergulho, é difícil encontrar especialistas neste assunto, tanto para operações militares, como na busca de terroristas nos ambientes cársticos do Afeganistão, como também para resgates e recuperações, como no caso dos garotos na Indonésia, um dos militares infelizmente veio a óbito.



Cursos e Especializações Mergulhadores de Cavernas
Geralmente as certificadoras internacionais de mergulho possuem cursos e especializações semelhantes, até para facilitar a progressão do mergulhador e seu crossover.

Seguindo o padrão da IANTD o primeiro nível de mergulho em cavernas é o **Cavern**, que é direcionado para mergulhadores avançados mas limita-se apenas a área de luz natural da caverna, um curso bem básico e feito com equipamento recreacional.

Na sequência temos o **Introductory Cave Diver**, que já permite que o mergulhador entre pelo duto principal da caverna, limitado a 1/6 de sua capacidade de gás, exemplo, se ele inicia o mergulho com 210 Bar, deverá retornar do ponto mais distante da caverna com 175 Bar.

O curso **Cave Diver** é bem mais longo, com 12 mergulhos e já permite ao mergulhador acessar dutos secundários da caverna, utilizando pequenas carretilhas chamadas spools, conectando o cabo principal da caverna aos cabos de dutos secundários. Também já permite que o mergulhador avance até um 1/3 de sua quantidade de gás inicial. Após esses cursos, existem as especializações avançadas de Cave, que exigem que o mergulhador possua uma quantidade mínima de mergulhos em caverna como pré-requisito para início destas, variando de 25 a 50 mergulhos, não contando os realizados durante o curso de Cave.

As Especializações são: Advanced Cave Stage/Multi-stage Diver que permite ao mergulhador levar mais cilindros de fundo; Advance Cave Sidemount & No mount Diver para que o mergulhador mergulhe em cavernas com restrições (apertadas); Advanced Cave DPV Diver onde o mergulhador aprende a utilizar scooters no interior de cavernas; Advanced Cave Survey Diver onde o mergulhador aprende a mapear cavernas. Fora os cursos com rebreathers e com misturas para serem utilizados no mergulho em cavernas.



Utilização de DPV é muito útil para mergulhos por longos circuitos ou para vencer fortes correntes.

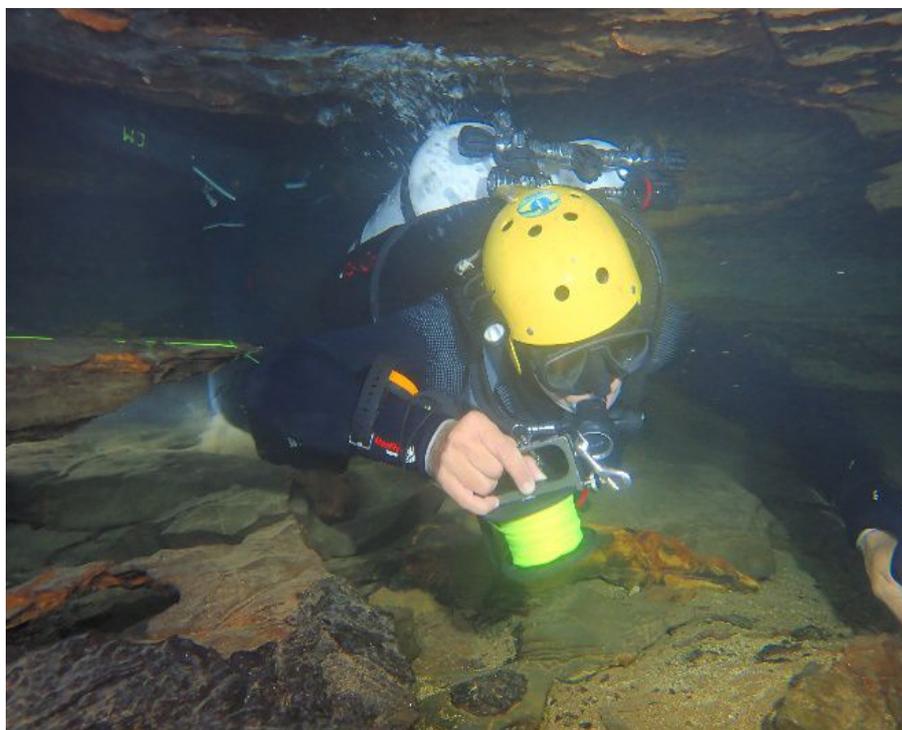


Mergulhadores multi-stage com mais cilindros de fundo para mergulhos mais longos.



O Primeiro Curso de Cave de Bombeiros Militares.

Em Junho iniciamos um projeto com o CBMMS para criar o primeiro curso de Cave Diver em uma corporação. Os trâmites e autorizações foram acertadas entre o CBMMS e a PMESP e fui liberado para organizar o curso. Para otimizarmos o tempo fizemos toda a teoria por EAD, e presencialmente foram duas semanas de cursos de Cavern, Introductory Cave Diver, Cave Diver, Technical Cave Diver (para quem já era mergulhador técnico, aprende a fazer descompressão dentro da caverna) e Nitrox.



Aluno se apertando para vencer uma restrição no começo de um duto de Abelhas.



Alunos passando carretilha primária em Formoso.

Dois mergulhadores do CBMES foram convidados como alunos, e eles trouxeram as asas, reguladores, plates de aço, e lanternas necessárias para o mergulho com duplas de aço de 15l que foram emprestadas da empresa Subaquática de SP.

Do grupo inicial de 6 alunos, 4 se formaram, sendo realizados inúmeros mergulhos nas cavernas de Abelhas, Formoso, Formosinho e Gruta do Mimoso, totalizando mais de 20 horas submersos dentro de cavernas, realizando mergulhos de até 40m de profundidade e descompressão acelerada com O2.

Este foi o embrião de um time integrado, que irá aumentar e se especializará mais, contando inclusive com a participação de voluntários da IUCRR (International Underwater Cave Rescue and Recovery): <http://iucrr.org/>, que é uma organização internacional, sem fins lucrativos, que apoia com doutrinas e voluntários especialistas em mergulho técnico, as agências governamentais de serviço público, o qual sou coordenador regional no Brasil.

A faina do curso foi grande, apesar de apenas 4 alunos restantes, a grande quantidade de equipamentos destes e da equipe de instrutores era enorme, duplas de aço de 15l, rebreathers, cilindros de stage e descompressão, entre inúmeros outros lotavam as caminhonetes e viaturas.

O curso foi um sucesso, sem intercorrências e com muita atividade, os mergulhadores formados somarão horas de mergulho em cavernas para fazerem os cursos avançados■





Aulas iniciais de ambientação com o equipamento técnico e batidas de pernas utilizadas em cavernas.



Briefing e estudo do mapa antes dos exercícios em Abelhas.



No último dia do curso os alunos fizeram mergulhos sem exercícios ou cobranças na Gruta do Mimoso.



Formatura do curso de Cave Diver do CBMMS na Camara Legislativa da cidade de Bonito, contou com inúmeras autoridades como os prefeitos de Bonito e Jardim, o Cmt Geral do CBMMS, representantes do IMASUL entre outras.



Autor:

Major PMESP Ronaldo Cezar Possato Venancio

Comandante do COE (Comandos e Operações Especiais) do Batalhão de Operações Especiais de SP.

Instrutor trainer da IANTD (International Association Of Nitrox and Technical Divers) e NAPD (National Academy of Police Diver) e instrutor PADI, SDI/TDI/ERDI e CMAS.

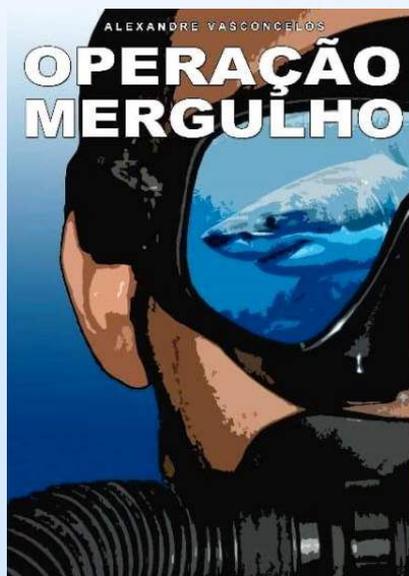
Especialista em PSD (Hull Search, lifting, criminal scene, contaminated water e underwater cave recovery and rescue) e Mergulho Técnico (Misturas, CAVE e Rebreather). Coordenador regional da IUCRR (International Underwater Cave Rescue and Recovery) no Brasil.

KIRBY MORGAN

®



DIVE VISION



O Maior Acervo em publicações de mergulho
<http://www.divevision.com.br>

ELTON MOURA

Por: Luiza Alves

A Diveops trás uma entrevista com o Coronel Elton Moura por ocasião de sua passagem para a reserva. Moura se tornou uma lenda na Marinha do Brasil após concluir em 2008 o curso de Escafandria para Oficiais. Autor da oração dos mergulhadores da Marinha Moura deixa o serviço ativo para se dedicar ao mergulho em tempo integral.



Qual foi sua primeira experiência com mergulho?

Minha primeira experiência ocorreu por acaso, eu era cadete e realizava um estágio em uma unidade operativa, quando fui em uma ocorrência de busca de cadáver em um açude. Chegando ao local da ocorrência o Sargento mais experiente da guarnição me pediu que perguntasse aos civis se no local havia jacaré. Na ocasião me esquivei de fazer a pergunta achando que fosse algum tipo de brincadeira do sargento, por mais que ele insistisse em fazer a pergunta, me recusei a perguntar, até que em dado momento ele perguntou aos locais se havia jacaré no açude. Após ele perguntar os locais responderam que todos os açudes da região possuíam jacaré e aquilo foi um aprendizado para mim, era uma oportunidade nova de aprender. Quando terminei o curso de oficiais eu tinha intenção de me especializar na parte de salvamento que era o que eu queria na época, tendo no entanto sido designado para um curso de mergulho em Brasília, eram 60 dias de curso e com 45 dias de curso eu tive uma intoxicação com a água do Lago Paranoá, e por motivo de saúde fui desligado do curso. Coloquei na minha cabeça que não desistiria do mergulho, eu estava decidido a tirar o curso de mergulho a qualquer custo, e principalmente queria tirar o curso em Pernambuco. Naquele mesmo ano abriu uma turma de mergulho em Recife e de 30 bombeiros que se inscreveram no curso terminaram apenas três e eu era um deles.





Como Foi sua passagem por Fernando de Noronha?

Em 2005 o Corpo de Bombeiros de Pernambuco tomou uma decisão de criar uma unidade com uma equipe fixa em Fernando de Noronha, houve uma seleção de currículos e eu fui designado como Comandante da unidade entre 2005 e 2008. eramos 15 militares e nos revezávamos entre 15 e 21 dias. Cheguei a ficar 72 dias ininterruptos na ilha. Não podíamos levar a família, pois ficávamos aquartelados. Foi muito proveitoso, mapeamos os pontos críticos de mergulho, levantamos os pontos de risco o que foi excelente para a segurança. Fizemos algumas intervenções e buscas por mergulhadores desaparecidos.

Qual foi a situação mais difícil pela qual passou como mergulhador?

Em 2005 um pouco antes de ir para Fernando De Noronha eu estava servindo no centro de aperfeiçoamento de praças do CBPE, quando chegou a nosso conhecimento que próximo a nosso quartel uma VAN que levava 19 indígenas para uma convenção, bateu e levou a VAN para o fundo de um rio, como chovia e a correnteza era muito forte os primeiros mergulhadores a descerem no resgate desapareceram no rio. Quando ceguei ao local o corpo de um dos mergulhadores já estava visível boiando ao largo e o outro mergulhador havia saído da água em pânico. Toda a primeira equipe se encontrava sem condições de continuar a operação. Eu assumi a ocorrência junto com uma nova equipe do GBMAR e montamos um sistema de segurança, tendo sido a primeira vez que os bombeiros trabalharam com um sistema de segurança para mergulho com correnteza. Nós montamos cabos de seguranças e colocávamos os mergulhadores na água, sendo liberados pela equipe de superfície. Eu e um colega fomos os primeiros a tentar na água, colocamos uma fita abaixo da VAN para que um guindaste pudesse levantar o veículo. Decidimos que não havia razão para fazer buscas, a cena era a de um filme de terror, quando a VAN veio a superfície os 18 corpos estavam dentro do veículo, pela contagem faltava um bebê que estava no veículo. Eu então desci para realizar uma busca e encontrei o corpo do bebê no fundo do rio, não houveram sobreviventes.

Como foi sua formação como mergulhador?

Como respondido na primeira pergunta minha instrução como mergulhador se deu inicialmente em Brasília, sendo concluída em Recife, é legal acrescentar que em 2001 eu fui para Canavieiras onde realizei a formação como mergulhador profissional ministrado pela Divers University, foi quando conheci Rafael de Nicola. Nessa ocasião fui convidado por um Course Director NAUI para me tornar Instrutor de Mergulho Recreativo, o que me levou a terminar os dois cursos na mesma época.



Quando e como fez seu primeiro mergulho técnico?

Cerca de dois anos após realizar o curso da NAUI e o da Divers University, foi operacionalizado um curso ministrado pela Divers University em Pernambuco, formamos uma turma de mergulhadores profissionais e inclusive ministramos um IDC NAUI, na ocasião eu acabei fazendo as qualificações para Mergulho Técnico da NAUI TEC.

Durante longas décadas nenhum mergulhador de outra força realizou o curso de Especialização de Mergulho na Marinha do Brasil, quais sacrifícios foram necessários para ingressar nesse curso?

Na verdade em 2005 conseguimos uma vaga para o curso na Marinha, durante o exame médico eu fui julgado pela junta médica como inapto definitivamente para o mergulho, após realizar um novo teste com médico especialista fui a audiência com o Diretor-Geral de pessoal da Marinha, que solicitou que eu fizesse uma cirurgia para miopia. Eu fiz a cirurgia e em 2008 fiz o curso e fui aprovado

Quais as maiores dificuldades encontradas por ocasião do curso de Escafandria na Marinha?

Embora experiência com mergulho me desse uma certa facilidade, o fator idade dificultou bastante, haja visto que o condicionamento físico era muito exigido e o tempo de recuperação era mais lento que a dos outros alunos.



Como foi liderar o Salvamento aquático nas praias (Boa Viagem e Piedade) onde ocorrem o maior índice de ataques de tubarões em todo Brasil?

Minha passagem pelo Grupamento de Bombeiros Marítimos ocorreu em quatro ocasiões em minha carreira, tendo encerrado minha passagem com o Comando do próprio Grupamento. Comandar o salvamento no mar é sempre muito difícil, dado o fato das pessoas desacreditarem nos riscos, era um trabalho diuturnamente avaliado, dada a facilidade dos ônibus e a facilidade de acesso a essas praias, o risco de ataque por tubarão também era eminente, temos muitas ocorrências de afogamento o que aumentam as chances de ataque. Hoje temos 67 ataques registrados, dos quais 50% foram banhistas.



Como vê a interação entre os mergulhos técnico, recreativo, PSD e Militar?

Por ser instrutor nessas quatro categorias posso garantir com segurança que quanto mais experiência e quanto maior a qualificação do mergulhador maior a capacitação e segurança com que o mergulhador pode optar entre configurações e técnicas em uma eventual intervenção de mergulho, em cada uma dessas categorias é importante saber que a técnica é a ferramenta que o mergulhador vai usar. Essa interação deve ser encorajada para que o mergulhador possa se tornar um profissional melhor na execução de suas atividades.

Após terminar seu turno como Mergulhador do Corpo de Bombeiros quais serão seus próximos desafios?

Acredito que o principal desafio para o mergulhador militar que viveu na caserna por tanto tempo é abrir os horizontes e ver que as bagagens carregadas contribuem para oportunidades de continuar mergulhando. A área de mergulho de segurança pública precisa de experiência e diversidade de conhecimentos para que sejam repassados, tendo a cabeça aberta para novas tecnologias, como por exemplo a robótica submarina, um caminho sem volta que garante mais tempo de fundo, e precisão, os ROVs estão vindo para ficar. Eu estou me habilitando nessa área e esse é o caminho do mergulho para futuro. No futuro a NORMAN-15 abordará esse tema ■



PADI[®]
SIDEMOUNT DIVER



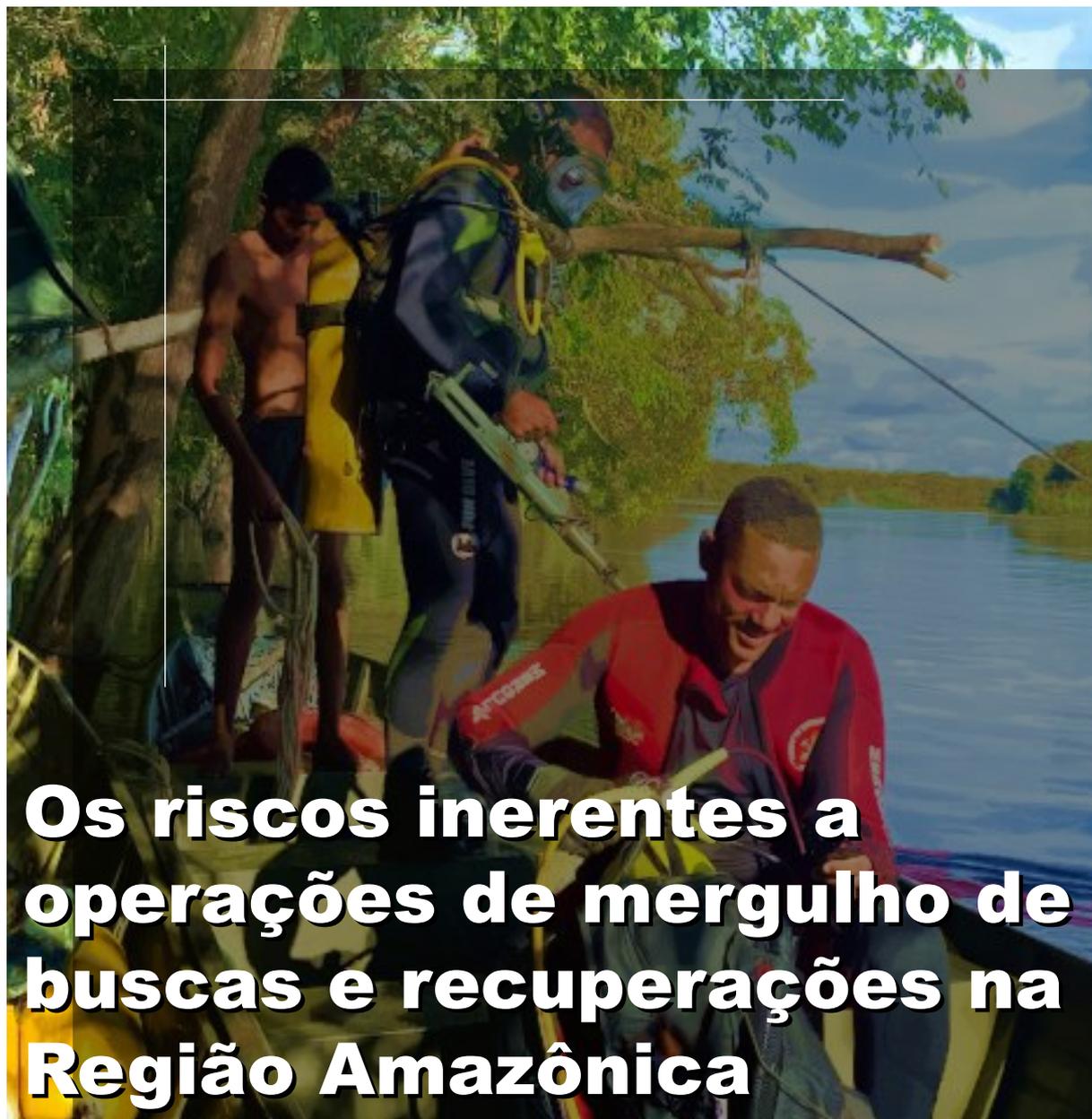
SSI

SCUBA SCHOOLS
INTERNATIONAL



HALCYON

Equipamentos para mergulho recreativo e técnico | 41.3016.7771



Os riscos inerentes a operações de mergulho de buscas e recuperações na Região Amazônica

Introdução

Os recursos hídricos são, por base, um dos principais insumos à vida humana seja numa visão existencialista ou como uma matéria para agregar-se valor à produção e ao transporte de produtos de consumo, bens e serviços. Apesar desta importância, mais se é conhecido sobre operações espaciais do que o fundo dos oceanos (Domingues, 2003, p.2).

Uma das principais consequência da

Uma das principais consequência da proximidade humana às massas d'águas são as atividades de mergulho que podem surgir numa versão recreativa (destinada a uma exploração turística) e em uma vertente profissional na qual especialistas dedicam-se a operar onde se faz necessário dia presença. Dentro deste contexto, as atividades de busca e recuperação subaquáticas são responsáveis por grande parte das operações de mergulho sejam elas comerciais, militares ou de segurança pública tendo como finalidade a recuperações de bens ou, principalmente, a recuperação de corpos.

O Brasil, por sua vasta extensão hídrica, seja nas águas doces interiores ou nas águas salgadas litorâneas, apresenta uma diversidade de características aquáticas que influenciam de forma significativa as operações de recuperações.

A bacia hidrográfica amazônica, que transcende a fronteira de seis países, não é diferente. A diversidade de fauna e flora, os regimes pluvial e fluvial únicos no Brasil, as dificuldades de acesso aliados ao calor e a umidade criam um ambiente operacional único com problemas diferentes das demais regiões do Brasil.

A preocupação sobre a soberania brasileira sobre a região Amazônica permeia as fileiras do Exército Brasileiro (EB). Preocupação esta manifestada sobre a crescente presença física e por meio de operações sobre a região com o intuito de dissuadir ameaças sobre o interesse nacional.

Como consequência desta presença, alguns núcleos de apoio ao combate foram criados como Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia (CECMA) e o 4º Batalhão de Aviação do Exército (4º BAvEx), ambas destinadas ao apoio a mobilidade das tropas do Exército. Entretanto, para o funcionamento destas Organizações Militares (OM), grupos de mergulhadores

estudos e registros sobre as operações de mergulho militares sejam realizadas neste ambiente operacional trazendo, ao conhecimento público dos mergulhadores do EB, lições aprendidas e boas práticas consolidadas pela experiência sejam difundidas.

Desenvolvimento

As atividades de mergulho possuem uma série de riscos desconhecidos por não praticantes como a alta pressão dos gases, risco de doenças barométricas, intoxicação por gases (inclusive o oxigênio) e a difusão de gases inertes pelo corpo do mergulhador que podem provocar a famosa doença descompressiva. Vários outros fatores podem corroborar para ampliar esses problemas básicos como a altitude, as baixas temperaturas do ambiente operacional, o estresse, a desidratação, o esforço físico após operações subaquáticas, entre outros.



Fig 01. Transporte de mergulhadores para operação na região amazônica

fizeram-se necessários em apoio a estas operações ou em apoio a outras OM do Comando Militar da Amazônia (CMA).

Além das OM citadas acima, foi inaugurado recentemente a 6ª Companhia de Engenharia de Combate Selva (6ª Cia E Cmb SI) em apoio a mobilidade, contramobilidade e proteção da maior Brigada de Infantaria de Selva da Amazônia (23ª Bda Inf SI). Tal Subunidade, com a presença dos mergulhadores da Arma de Engenharia, pode ser um marco para que novos

1. Enroscos

O enroscos é uma constante ameaça a mergulhadores seja por meio de linhas ou redes de pescas, algas ou vegetação ribeirinha, galhos ou outras arestas vivas que podem prender o mergulhador até que seu ar acabe ou remova o regulador da sua boca.

Este risco é facilmente mitigável com a utilização de máscaras faciais completas, ou também conhecidas como máscaras “fullface”, que diferente de um segundo estágio tradicional elas não são facilmente removíveis garantindo maior segurança ao mergulhador.

A presença de facas de mergulhos para se livrar de cordas, linhas e redes é algo imprescindível, mas a seleção das facas apropriadas é algo negligenciado. Por tradição militar, o mergulhador acaba optando por facas grandes e desajustadas com pontas que podem se tornar mais um potencial risco. O posicionamento delas na perna também deve ser algo evitável, pois facilmente acabam se soltando com as correntes ou o bater das pernas. As facas de mergulho para operações de busca e recuperações devem ser acessadas por ambas as mãos estando de preferência dentro do “triângulo da vida” (região compreendida entre os ombros do mergulhador e seu umbigo). Além do seu posicionamento deve-se priorizar facas como ferramentas de corte e não instrumento de defesa, então a seleção passa a ser por lâminas menores, sem ponta ou com lâminas protegidas como no caso de “z-knives”. Alguns certificadores de mergulho preconizam inclusive o uso de no mínimo dois instrumentos de corte (ERDI) como uma redundância quando se é perdido o instrumento de corte principal.



Fig 02. Z-knife

O risco de enroscar é ampliado nas configurações de equipamento de mergulho com instrumentos (manômetros e reguladores) soltos podendo se

enroscar com arestas vivas de naufrágios (embarcações, viaturas ou aeronaves) podendo cortar mangueiras pressurizadas e ter-se a perda do gás de fundo. Para mitigar esse risco, deve-se utilizar prendedores ou gargantilhas para os reguladores 2º estágio e mosquetões de mergulho para os manômetros.

A iluminação também é algo esquecido ao planejar uma situação de contingência envolvendo o enroscado. Muitos mergulhadores carregam as

lanternas de mergulhos nas mãos seja segurando, ou seja, com as luvas para as lanternas e esquecem-se que esta mão pode ser enroscada. Com a ideia de liberar as mãos para os trabalhos, deve-se priorizar as fontes de iluminação próximo a cabeça dos mergulhadores sejam elas acopladas a capacetes de mergulho ou a máscaras “fullface”.

2. Visibilidade

A visibilidade permeia a psique humana e enfrentar a falta ou a restrição dela perturba homens e mulheres. Muitos mergulhadores sentem que o maior desafio que podem enfrentar é a falta de visibilidade seja ela proveniente pela suspensão de sedimentos finos e lodosos, por águas sujas ou águas carregadas de turbidez.

“Sempre mergulho com uma Z-Knife presa no meu computador de mergulho shearwater”

Pela rica diversidade natural, muitos rios amazônicos, como o Rio Negro, são carregados de matéria orgânica em decomposição dando um pH ácido (entre 3,8 e 4,9) o que origina uma coloração preta do ácido húmico e fulvico.

Outra coloração comum de ser encontrado é a barrosa (Rio Solimões) variando do amarelo ao ocre derivada da quantidade de solos suspensos, principalmente cálcio e magnésio e possuem um pH variando de 6,7 a 7,2.

Fig 03. Máscara fullface OTS Guardian com lanterna



Existem também águas claras como nos rios Tapajós e Xingu existente em terrenos mais planos com menos erosões e que consequentemente apresentam águas com menor matéria suspensa

A falta de visibilidade influencia diretamente o estresse a qual o mergulhador está submetido, pois ao não saber qual ameaça está enfrentando seu SAC (taxa de consumo tende a aumentar) o que compromete a sua segurança em relação ao ar restante no cilindro.

A resposta para perda repentina de gás seja por vazamento ou por falta está na redundância de fonte de gás. Ao contrário do que se aplica nos mergulhos recreativos, um segundo regulador não é

uma redundância eficaz, pois o problema pode vir de um 1º estágio ou do cilindro. Neste caso, a solução seria o mergulho com um cilindro de “backup”, este cilindro deve ter no mínimo 13 pés cúbicos ou 3 litros (ERDI) para ser considerado como eficiente, neste caso o cilindro reserva recebe a denominação de “bailout”. Ao sentir a perda de gás, o mergulhador deve trocar a fonte alternativa de ar.

Para o posicionamento deste cilindro, algumas configurações podem ser escolhidas. Similar ao “sidemount” (uma configuração na qual o mergulhador leva os cilindros na lateral) pode-se mergulhar com o “bail-out” preso nos “d’ring” do colete podendo ser facilmente aberto em caso de imprevisto. Outra configuração seria o chamado

“bailout mount” no qual o cilindro de “back” fica preso ao principal (S80).

Ambas as configurações trazem consigo a redundância de cilindro e podem ser combinados com um equipamento chamado “switch block”, ou bloco de comutação de gás. Este dispositivo permite que o mergulhador selecione de qual cilindro ele respirará sem retirar a máscara “fullface”.

Fig 04. Mergulhador técnico com sidemount



não saber qual ameaça está enfrentando seu SAC (taxa de consumo tende a aumentar) o que compromete a sua segurança em relação ao ar restante no cilindro.

A resposta para perda repentina de gás seja por vazamento ou por falta está na redundância de fonte de gás. Ao contrário do que se aplica nos mergulhos recreativos, um segundo regulador não é uma redundância eficaz, pois o problema pode vir de um 1º estágio ou do cilindro. Neste caso, a solução seria o mergulho com um

“Apesar de usar o sidemount nos mergulhos técnicos, desaconselho esta configuração em mergulhos de segurança pública”

3. Visibilidade

A visibilidade permeia a psique humana e enfrentar a falta ou a restrição dela perturba homens e mulheres. Muitos mergulhadores sentem que o maior desafio que podem enfrentar é a falta de visibilidade seja ela proveniente pela suspensão de sedimentos finos e lodosos, por águas sujas ou águas carregadas de turbidez.

Pela rica diversidade natural, muitos rios amazônicos, como o Rio Negro, são carregados de matéria orgânica em decomposição dando um pH ácido (entre 3,8 e 4,9) o que origina uma coloração preta do ácido húmico e fulvico.

Outra coloração comum de ser encontrado é a barrosa (Rio Solimões) variando do amarelo ao ocre derivada da quantidade de solos suspensos, principalmente cálcio e magnésio e possuem um pH variando de 6,7 a 7,2.

Existem também águas claras como nos rios Tapajós e Xingu existente em terrenos mais planos com menos erosões e que conseqüentemente apresentam águas com menor matéria suspensa.

A falta de visibilidade influencia diretamente o estresse a qual o mergulhador está submetido, pois ao

cilindro de “backup”, este cilindro deve ter no mínimo 13 pés cúbicos ou 3 litros (ERDI) para ser considerado como eficiente, neste caso o cilindro reserva recebe a denominação de “bailout”. Ao sentir a perda de gás, o mergulhador deve trocar a fonte alternativa de ar. Para o posicionamento deste cilindro, algumas configurações podem ser escolhidas. Similar ao “sidemount” (uma configuração na qual o



Fig 05. Encontro de rios amazônicos

mergulhador leva os cilindros na lateral) pode-se mergulhar com o “bail-out” preso nos “d’ring” do colete podendo ser facilmente aberto em caso de imprevisto. Outra configuração seria o chamado “bailout mount” no qual o cilindro de “back” fica preso ao principal (S80).

Ambas as configurações trazem consigo a redundância de cilindro e podem ser combinados com um equipamento chamado “switch block”, ou bloco de comutação de gás. Este dispositivo permite que o mergulhador selecione de qual cilindro ele respirará sem retirar a máscara “fullface”.

A falta de visibilidade também traz outro problema: as nadadeiras se tornam inúteis. Muitas vezes o mergulhador de resgate terá que realizar o seu deslocamento andando, engatinhando ou segurando-se em objetos como cordas, linhas de vida ou pedras para vencer uma correnteza.

Para conseguir um equilíbrio, mas eficaz, faz-se necessário um sistema de distribuição de peso mais eficaz pelo corpo evitando que membro com densidades menores puxem o mergulhador a superfície. Além do sistema de lastragem distribuído, o mergulhador deve ser içado pela superfície rapidamente. Uma solução possível seria o uso de “harness” de mergulho por baixo do colete tradicional “jacket” (priorize modelos que não seja de lastro integrado).

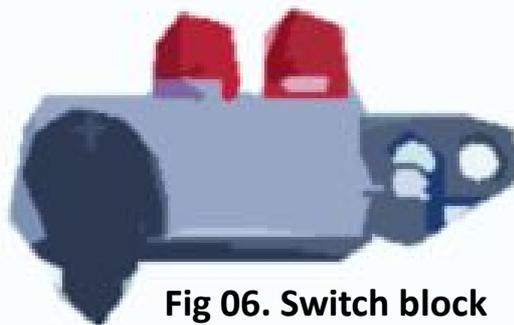


Fig 06. Switch block

A escolha de lanternas nas buscas é um ponto importante. Por proximidade de conhecimento, os militares buscam lanternas de foco concentrado evitando chamar atenção, já nos mergulhos de busca e recuperação o objetivo é outros, busca-se ampliar o campo de visão do mergulhador, por isso, lanternas com mais de 2600 lúmens e foco aberto (aproximadamente 120º) são preferíveis em água com visibilidade mais baixa.



Fig 07. Mergulhador com a configuração Bail-out mount

4. Altitude e água doce

Durante a formação militar na Academia Militar das Agulhas Negras, ou durante cursos e estágios realizados no Centro de Instrução de Operações em Montanha, os militares aprendem que a hipoxia é uma doença que pode tornar-se aparente nos 3.000 metros de altitude. Por esse motivo, altitudes como as encontradas na floresta amazônica que giram por volta de 100 a 600 metros é negligenciada. Entretanto esse é um fator que não pode ser desconsiderado para os mergulhadores.

Os equipamentos de mergulho recreativos, muito utilizados em operações militares e de segurança pública, foram construídos para serem utilizados em água salgada (a água doce é menos densa que a salgada) e na altitude do nível do mar. Desta forma, mergulhos realizados em altitudes acima de 300 metros e/ou em água doce pode confundir alguns instrumentos como os profundímetros que acabam dando uma leitura equivocada da profundidade a qual os mergulhadores estão sendo submetidos.

Outro fator a ser observado na região amazônica com altitudes acima de 300 m é que a absorção de nitrogênio se apresenta de forma diferente do nível do mar. Como a pressão do ar é mais rarefeita em altitudes elevadas, os gases sofrerão expansão e retraimento com variações de pressões em profundidades mais rasas. Por exemplo: um mergulhador que está submetido a uma pressão atmosférica de 1 atm (a nível do mar), ele precisa descer 10m de profundidade numa massa de água salgada (pressão hidrostática aumenta 1atm para cada 10m submerso em água salgada) para que a pressão dobre. Este mesmo mergulhador, ao estar submetido a uma pressão ambiente de 0,98 atm precisa descer 9,8m para que a pressão dobre (0,98 atm de pressão atmosférica e 0,98m de pressão hidrostática).

Num mergulho a 300 metros de altitude e 15 metros de profundidade, o mergulhador absorve a mesma quantidade de gás que um mergulho a 14 metros de profundidade no nível do mar. Pode parecer uma pouca variação, mas estamos falando de profundidades rasas e uma baixa altitude e desconsiderando que estamos lidando com a diferença de densidade das águas interiores em relação água salgada que confunde os instrumentos subaquáticos.

Os meios de transporte característico das tropas no território amazônico devem ser considerados. Se um mergulhador partir por meios aeromóveis de um terreno mais baixo para um mais baixo em pouco tempo, deve-se considerar a variação de pressão para o cálculo do gás dissolvido em seu corpo como um TNR (tempo de nitrogênio residual), ou seja, contar como se ele já tivesse realizado um mergulho diminuindo seu tempo de exposição, a primeiro momento, a água.

Essa baixa altitude também pode corroborar para o surgimento de doença descompressiva proveniente de grandes esforços após longos períodos de exposição barométrica.

Pela agitação do corpo, o gás dissolvido nos tecidos do mergulhador pode rapidamente formar micro bolhas acompanhadas por sintomas de doença descompressiva.

Para a correção deste problema, basta o uso de computadores de mergulhos que, ao se colocar os dados de altitude e água doce, fazem a leitura correta de profundidade e absorção de gases inertes. As versões mais simples já trazem

essas funcionalidades inclusas e com alertas sonoros para águas sem visibilidade.

Alta temperatura e águas “suja” A imagem da Floresta Amazônica como uma área virgem intocada pela civilização cai por terra quando encontramos grandes cidades como Manaus-AM com grandes portos ou mesmo cidades e vilarejos pequenos como Guajará-Mirim-RO. E entre essas comunidades encontramos rios transportando resíduos da civilização. Plantações com agrotóxicos têm após chuvas, contaminantes escoados até os rios. Cascos de navios portuários podem estar cobertos com substâncias anti-incrustantes tóxicas aos homens. A própria floresta trás sua fauna de microorganismo que se alimentam da decomposição de vida orgânica e vegetal. Os sedimentos revirados em rios caudalosos podem adentrar nos reguladores de mergulho e serem ingeridos pelo mergulhador.

A “U.S. Navy” categorizou as águas quanto aos seus contaminantes em 04 (quatro) níveis descrevendo quais são os equipamentos mínimos para cada categoria. E o mergulhador de resgate deve estar preparado para enfrentar estes níveis severos de contaminação.

Dessa forma, alguns equipamentos mínimos fazem-se necessários como máscaras “fullfaces” e roupas secas para águas contaminadas. A dificuldade, além da aquisição destes itens extremamente caros, está no seu uso, as roupas secas quando usadas em climas extremamente quentes podem causar hipertermia ao mergulhador que alinhado a desidratação e uma grande exposição barométrica pode facilitar o surgimento de sintomas associados a doença descompressiva.

Acrescentando ao contexto uma eventual descontaminação realizada em terra na qual o mergulhador sai da água com mais de 20 quilos de equipamento e com uma roupa hermética a uma temperatura próxima aos 40º C por aproximadamente 10 minutos enquanto uma

equipe realiza a descontaminação, algumas considerações devem ser feitas:

- 1) A descontaminação deve ser rápida para que o mergulhador não apague em superfície; e
- 2) O mergulho não pode estar mais limitado a terminar com 50 bar residual no cilindro.

Algumas certificadoras de mergulho de resposta a emergência preconizam que este tipo de mergulho deve ser encerrado com no mínimo 70 bar. Este excesso é justamente o tempo do mergulhador ser descontaminado sem retirar o equipamento de mergulho.

Os contaminantes presentes na água também podem adentrar no equipamento por meio dos reguladores primeiro estágio quando estes não são selados. Os reguladores primeiro estágio são peças que diminuem a pressão do cilindro de mergulho para uma pressão de aproximadamente 10 atm acima da pressão ambiente, ou seja, se o mergulhador está a 30 metros de profundidade (4 atm de pressão absoluta), ele precisa reduzir a pressão de 200 atm, pressão do cilindro cheio, para uma pressão de 14 atm (10atm + 4 atm).

Para que ele consiga fazer este ajuste, o regulador precisa ter contato com a água identificando, por meio de um sistema de diafragma ou pistão, qual a pressão hidrostática para lançar ao segundo estágio a pressão necessária.

Por configuração, os reguladores de diafragma já são selados ambientalmente evitando que contaminantes adentrem no equipamento. Já os reguladores de pistão precisam ter o chamado “selo ambiental”, para evitar que essas partículas suspensas na água contaminem o mergulhador.



Fig 08. Regulador com diafragma da cressi

5. Correnteza

O Caderno de Instrução de Mergulho (EB70-CI-11.418) preconiza que as Atividades Especiais de Mergulho devem ocorrer com o equipamento de mergulho autônomo até uma velocidade máxima de 05 m/s. A operação utilizada como referência para este artigo teve como correnteza 0,98 m/s, neste caso deve-se ter uma autorização do comandante dos mergulhadores para continuar os trabalhos.

Além dos riscos óbvios do mergulhador ser arrastado pela massa d’água, tem-se a possibilidade de enroscos com raízes ou outros materiais ou uma colisão com troncos ou outras massas carregadas pelo rio.

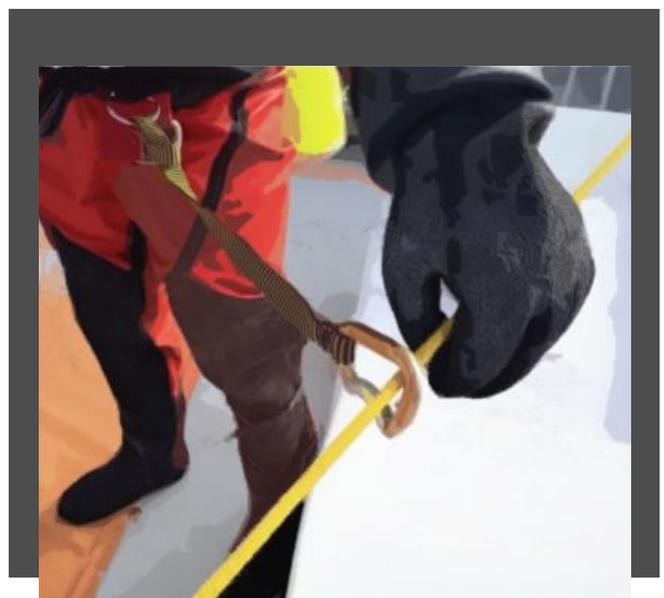


Fig 09. Longe utilizado pelo CBMES

Alguns Corpos de Bombeiros Militares desenvolveram técnica para mitigar esses riscos como o uso de capacetes para mergulhos e o uso de linhas de vida conta a correnteza para que os mergulhadores possam caminha sob água.

Ao contrário de versões recreativas no mergulho militar de apoio ao combate ou no mergulho de segurança pública, os mergulhadores utilizam uma quantidade absurda de lastro para manterem-se estacionados contra a correnteza (em algumas vezes 4 a 6 vezes a quantidade de peso que usariam em uma piscina).

Além da quantidade absurda de lastro, algumas corporações de bombeiros utilizam o “longe”, uma adaptação das técnicas de resgate em altura para que os mergulhadores se ancorem evitando perder-se da linha de fundo.

Pela grande tração realizada sobre a cordada e os trabalhos pesados subaquáticos, luvas de mergulho recreativo de neoprene não se mostram eficiente ficando severamente avariadas com pouco uso. A preferência por luvas de trabalho resistentes é se mostra vantajosa.

Ainda sobre o arrasto nas correntezas, notou-se que poitas de concreto não se mostraram eficiente devido a sua baixa densidade em relação a materiais de ferro que se mantiveram mais estável em correntezas altas.

6. Fauna

A rica fauna amazônica trás ameaças potenciais a vida humana. Pela submersão, o mergulhador potencializa os riscos a ataques de animais que mesmo não tendo grandes históricos de ataques a humanos, podem sentir-se ameaçados com a presença como as grandes cobras constritoras cujos ataques a humanos são dados como defensivos.

Outras ameaças aos mergulhadores são jacarés, piranhas, arraias de água doce e poraquês (enguias capazes de transmitir uma carga elétrica de 600W).

Equipamentos especializados Além dos equipamentos mencionados nos tópicos acima, podemos citar a necessidade de equipamentos mínimos para foto/filmagem subaquático necessários para o registro da operação bem como facilitar o mapeamento e registro da atividade subaquática e melhor passar ao comando da operação características da massa d’água operante.

Outros equipamentos de conhecimento geral dos mergulhadores como detectores subaquáticos, para alguns mergulhos específicos, e sonares para leitura do fundo analisando profundidade, tipo de fundo e identificando grandes objetos afundados diminuindo a exposição dos mergulhadores aos riscos subaquáticos.



Fig 10. Poraquê (peixe-elétrico)

seleção de pessoal e material para a operação faz-se necessário o levantamento máximo de dados.

Estes dados são muito bem levantados em relatórios simples de engenharia (Rec Eng) com os de reconhecimentos de cursos d'água que podem ser realizados por não mergulhadores da arma. Entretanto a presença de equipamentos avançados especializados como magnetômetros, profundímetros, sonares e equipamentos de foto e filmagem melhoram a qualidade e precisão dos dados levantados para que os mergulhadores cheguem com máximo de precisão a ocorrência.

7. Operações interagências

A ausência ou escassez de equipes de mergulhadores do exército na Região Amazônica faz com que a Marinha ou Corpos de Bombeiros sejam acionados no apoio em recuperação a bens perdidos como embarcações, armamentos e munições.

Pela escassez de meios e pessoal, acontecem de operações de mergulho contarem com equipes mistas que por sua vez possuem padrões de configuração de equipamentos divergente, procedimentos operacionais e técnicas de mergulho distintas. A não uniformização no mergulho entre as forças traz um problema sobre a divisão das duplas no mergulho, no qual um mergulhador precisa estar familiarizado com a configuração do companheiro para prestar o primeiro auxílio em caso de pane assim como determinar a limitação do que poderá ser feito durante a atividade.

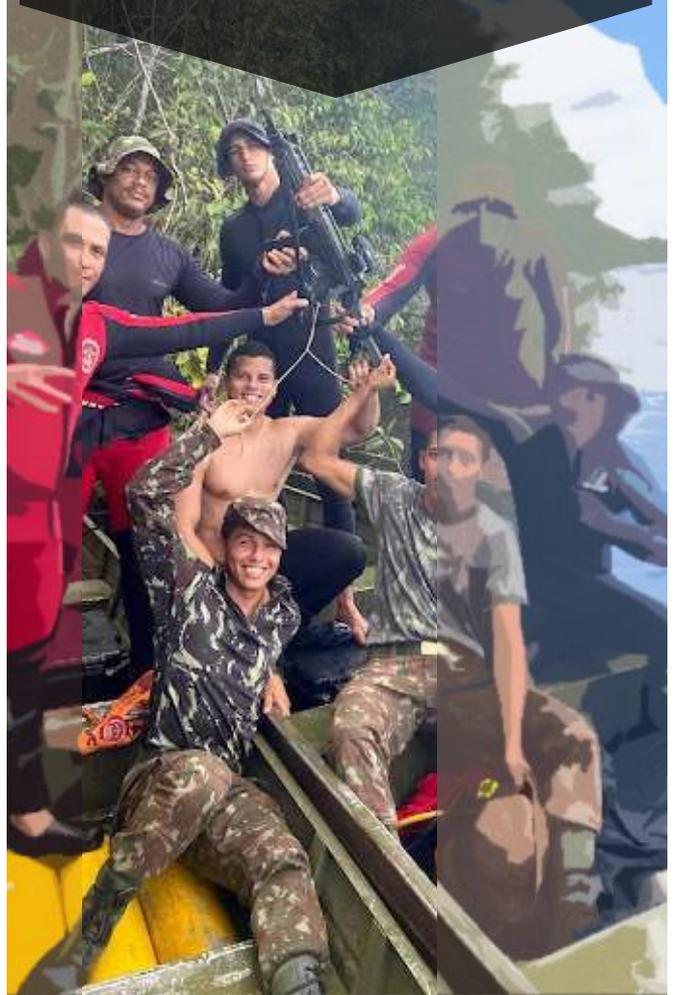
Apesar de fortalecer laços entre as instituições, as operações interagências no mergulho ocorrem pela escassez ou inexistências de equipes de mergulhadores do Exército nesta região considerada prioridade na segurança nacional.

Conclusão

As características amazônicas elevam em proporções gigantescas os riscos inerentes sobre as operações militares na região. Com a atividade de mergulho não se é diferente, todos os riscos são potencializados, contudo a ausência de equipes especializadas preparadas para a atuação nesse ambiente operacional pode elevar o nível de ameaça.

Muito ainda a se fazer e estudar sobre as operações de mergulho em território Amazônico e faz-se necessário uma maior atuação de equipes de mergulho em apoio as brigadas de para que conhecimento adquiridos com experiência

Fig 11. Operação interagência realizada por mergulhadores da Marinha, Exército e Corpo de Bombeiros de Rondônia



consolidem-se em procedimentos operacionais que aumentam a eficiência das atividades de mergulho na região■

Referências

- DOMINGUES, José Eduardo. **Teoria Descompressiva** Análise ao modelo de cálculo ZH-L8-ADT. 2013.
- GLENN, Michael. **ERDI Emergency response Diver 1** Manual de Operações. International Training, 2012.
- GLENN, Michael. **ERDI Contaminated Water Diving Operations: A Complete Guide to Diving in Contaminated Water.** International Training, 2010.
- BRASIL. **Caderno de Instruções de atividades Especiais de Mergulho** (EB70-CI-11.418). Portaria nº 114-COTER, de 11 de outubro de 2018.
- JÚNIOR, Sandro Luís Azevedo dos Santos Júnior. **Relatório da Missão de Recuperação do Fuzil 5,56mm em apoio a 17ª Bda Inf SI.** 2021.
- SOUZA, Carlos A. Mendes de. **Manual da Atividade de Mergulho de Segurança Pública do CBMES.** Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo. Departamento de Doutrina. Diretoria de Operações. 2021.

**MERGULHADORES DE SEGURANÇA PÚBLICA
SÃO TREINADOS AQUI!**



WWW.TDISDI.COM.BR

RESPECT CREATES LEGENDS



AQUA  LUNG



LEGEND

Revista

DIVEOPS



WWW.DIVEOPS.COM.BR - Revistadiveops@gmail.com