



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG ALANN KARDEK DE FREITAS MESQUITA

**PROCEDIMENTOS, TÉCNICAS, INSTRUÇÃO E PREPARO NECESSÁRIO À
CAPACITAÇÃO DOS MILITARES QUE INTEGREM FRAÇÃO/SU DE
ENGENHARIA VOCACIONADA À ATIVIDADE DE MERGULHO: UMA
PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO.**

Rio de Janeiro

2017



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG ALANN KARDEK DE FREITAS MESQUITA

**PROCEDIMENTOS, TÉCNICAS, INSTRUÇÃO E PREPARO NECESSÁRIO À
CAPACITAÇÃO DOS MILITARES QUE INTEGREM FRAÇÃO/SU DE
ENGENHARIA VOCACIONADA À ATIVIDADE DE MERGULHO: UMA
PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO.**

Trabalho acadêmico apresentado à
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,
como requisito para a especialização em
Ciências Militares com ênfase em
Movimento e Manobra.

**Rio de Janeiro
2017**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DESMil
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: Cap Eng ALANN KARDEK DE FREITAS MESQUITA

Título: PROCEDIMENTOS, TÉCNICAS, INSTRUÇÃO E PREPARO NECESSÁRIO À CAPACITAÇÃO DOS MILITARES QUE INTEGREM FRAÇÃO/SU DE ENGENHARIA VOCACIONADA À ATIVIDADE DE MERGULHO: UMA PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO.

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Movimento e Manobra, pós-graduação universitária lato sensu.

APROVADO EM _____ / _____ / _____ CONCEITO:

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
ANDRÉ LUIZ VIEIRA CASSIANO - Cel Cmt Curso e Presidente da Comissão	
ANDRÉ TEIXEIRA DA SILVA - Cap 1º Membro	
DANIEL RAMOS LEMOS - Cap 2º Membro	

ALANN KARDEK DE FREITAS MESQUITA – Cap
Aluno

PROCEDIMENTOS, TÉCNICAS, INSTRUÇÃO E PREPARO NECESSÁRIO À CAPACITAÇÃO DOS MILITARES QUE INTEGREM FRAÇÃO/SU DE ENGENHARIA VOCACIONADA À ATIVIDADE DE MERGULHO: UMA PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO.

Alann Kardek de Freitas Mesquita*

André Teixeira da Silva**

RESUMO

* * Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2008.

*** Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2005. Mestre em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2014.

A Engenharia tem como característica a capacidade de realizar ações simultâneas, táticas e técnicas, reunindo todas as suas atribuições em um único sistema. Sua missão, como arma de apoio ao combate, é apoiar a mobilidade, a contramobilidade e a proteção, caracterizando-se como um fator multiplicador do poder de combate. Algumas frações e subunidades de engenharia são vocacionadas para a atividade de mergulho, possuindo a capacidade de realizar trabalhos subaquáticos. Os militares que compõem essas frações devem ser especializados e possuir experiência na execução dessas tarefas subaquáticas. Hoje, o Exército Brasileiro possui como limitação a falta de uma estrutura com capacidade de formar, de maneira padronizada, os Oficiais e Praças da Arma de Engenharia quanto aos procedimentos, técnicas, instrução e preparo necessários à capacitação dos militares que integram fração e subunidade de Engenharia vocacionada para a atividade de mergulho. A formação básica dos nossos mergulhadores tem sido feita na Marinha do Brasil, nos Corpos de Bombeiros Militares em algumas unidades da Federação e mais recentemente no Centro de Instrução de Operações Especiais com a criação do Estágio de Mergulho a Ar e Resgate. Os conhecimentos adquiridos em diferentes centros de instrução e estabelecimentos de ensino faz com que o Exército não possua uma padronização de conhecimentos para capacitar os seus quadros. Assim, a presente pesquisa busca identificar uma solução, sugerindo uma padronização, dos procedimentos, técnicas, instrução e preparo necessários à capacitação dos militares que integram fração e subunidade de Engenharia vocacionada para a atividade de mergulho.

Palavras-chave: Mergulho. Curso de mergulho. Engenharia. Mergulho Militar.

ABSTRACT

Engineering is characterized by the ability to perform simultaneous, tactical and technical actions, bringing together all of its functions in a single system. Its mission, as a branch to support combat, is to support mobility, counter-mobility and protection, characterizing itself as a multiplier factor of combat power. Some fractions and subunits of engineering are directed to the activity of diving, having the ability to perform underwater works. The militaries that make up these fractions must be specialized and have experience in performing these underwater tasks. Nowadays, the Brazilian Army has as a limitation the lack of a structure with the capacity to graduate, in a standardized way, the Officers and Non-commissioned Officers of the Engineering as to the procedures, techniques, instruction and preparation necessary for the training of the military that integrate fractions and subunits of Engineering dedicated to diving activity. The basic training of our divers has been done in the Brazilian Navy, in the Military Fire Brigade in some units of the Federation and more recently in the Special Operations Instruction Center with the creation of the Air and Rescue Diving Training. The knowledge acquired in different educational centers and educational institutions means that the Army does not have a standardization of knowledge to train its staff. Thus, the present research seeks to identify a solution, suggesting a standardization, of the procedures, techniques, instruction and preparation necessary for the qualification of the militaries that integrate fraction and subunits of Engineering oriented to the activity of diving.

Keywords: Dive. Dive course. Engineer. Military Dive.

1. INTRODUÇÃO

A atividade de mergulho está dividida, atualmente, em três áreas: a recreativa, com o objetivo de explorar o mundo subaquático de maneira desportiva; a profissional, visando extrair e explorar recursos naturais do fundo do mar, rios e lagos; e a militar, onde são desenvolvidas atividades por militares para a realização de missões específicas dessa profissão.

Wanderlino (2015), aponta que o mergulho, como atividade bélica, foi introduzido com a finalidade de facilitar às operações, por intermédio da preparação do campo de batalha e degradação do poder de combate inimigo.

O mergulho militar no Brasil foi criado na década de 1970, baseando-se no modelo praticado no exterior, em escolas reconhecidas nos Estados Unidos e na França. No nosso país, o Centro de Instrução Átilla Monteiro Aché (CIAMA), sediado em Niterói-RJ, é o principal difusor dessa atividade.

No Exército Brasileiro, o mergulho militar está compartimentado em três ramos distintos: as atividades de operações especiais, desenvolvidas na Brigada de Operações Especiais e de Infantaria Pára-quedista; as atividades de busca e salvamento, desenvolvidas pelo Serviço de Busca e Salvamento da Aviação do Exército; e as atividades de apoio ao combate, realizadas pela Arma de Engenharia (CARLI, 2007, p.30).

De acordo com o Manual C5-10 O APOIO DE ENGENHARIA NO ESCALÃO BRIGADA (2000, p. 2-2) as Companhias de Engenharia de Combate de Brigada possuem como aspecto comum a possibilidade de lançar e remover obstáculos, inclusive subaquáticos. Esse manual elenca como fração vocacionada para a atividade de mergulho o Pelotão de Engenharia de Apoio, exceção feita nas Brigadas de Infantaria de Selva, onde o Pelotão de Engenharia de Combate de Selva também possui essa vocação e na Brigada de Infantaria Leve (Aeromóvel), onde o Pelotão de Engenharia de Combate Leve (Aeromóvel) é a fração vocacionada para a atividade de mergulho.

No manual C5-7 BATALHÃO DE ENGENHARIA DE COMBATE (2001) pode-se identificar, como possibilidades da Companhia de Engenharia de Combate executar trabalhos de destruição além de construir, lançar e remover obstáculos, inclusive subaquáticos. Possuir a capacidade de realizar essas tarefas faz com que a Companhia de Engenharia de Combate do Batalhão de Engenharia de Combate seja a Subunidade vocacionada para a atividade de mergulho.

Hoje, o Exército Brasileiro (EB) possui como limitação a falta de uma estrutura com capacidade de formar, de maneira padronizada, os Oficiais e Praças da Arma de Engenharia quanto aos procedimentos, técnicas, instrução e preparo necessários à capacitação dos militares que integram fração/SU de Engenharia vocacionada para a atividade de mergulho.

Apesar de não possuir escola de formação de mergulhadores própria, atribui-se à Arma de Engenharia a responsabilidade pela atividade de mergulho no âmbito do EB, tendo em vista a especificidade de suas missões doutrinárias apoiar a Mobilidade, Contramobilidade e Proteção e por possuir cargos e materiais específicos para o desempenho dessa capacidade previstos em suas Organizações Militares (OM) de Combate.

A Doutrina Militar Terrestre vive em constante evolução, requerendo atualizações periódicas em função da introdução de novos conceitos, novos equipamentos e mesmo da observação do emprego das Forças Armadas, nos mais variados conflitos (BRASIL, 2016).

De acordo com a Nota de Coordenação Doutrinária Nr 01/2016 - Atividades e Tarefas de Engenharia (2016, p. 03), “a Engenharia é a arma de apoio ao combate que tem como missão principal proporcionar aos elementos de combate da Força Terrestre o apoio especializado à mobilidade, contramobilidade e proteção da tropa, nas operações desencadeadas no amplo espectro dos conflitos, caracterizando-se como um fator multiplicador do poder de combate”.

Dentre as capacidades de que dispõe a Arma de Engenharia, o emprego da atividade especial de mergulho consiste em um dos meios utilizados para a realização de ações técnicas e táticas que visam amplificar os efeitos do apoio especializado prestado por ela. A Engenharia deve estar capacitada para atuar em diversos ambientes operacionais, e se tratando do mergulho, o Exército Brasileiro utiliza-se principalmente da água doce como ambiente operacional, sendo destaques os lagos e rios, ambiente característico onde podem ser desenvolvidos também os trabalhos de mobilidade, contramobilidade e proteção.

1. PROBLEMA

De acordo com o Manual C 5-1 (BRASIL, 1999), a Engenharia deve estar capacitada para atuar em diversos ambientes operacionais, como o combate convencional aproximado, de resistência, de manutenção da paz ou de defesa interna. Nesse escopo, o emprego de mergulhadores é uma capacidade da Arma Azul Turquesa de grande importância tanto em missões de apoio ao combate quanto em tempo de paz.

Ressalta-se que o mergulho é uma atividade especial e de risco, que exige técnica especializada, material específico e regras de segurança estritas, além de prática constante por parte dos especialistas militares (CARLI, 2007, p.30).

Contudo, o Exército Brasileiro não possui consolidado ainda uma estrutura de ensino para a formação básica de mergulhadores de engenharia, voltada para a capacitação de seus quadros, com a finalidade de serem empregados em tarefas específicas da Arma.

Atualmente a formação básica dos mergulhadores da Arma de Engenharia tem sido feita na Marinha do Brasil (MB), nos Corpos de Bombeiros Militares (CBM) em algumas unidades da Federação e mais recentemente no Centro de Instrução de Operações Especiais (CIOpEsp) com a criação do Estágio de Mergulho a Ar e Resgate. Na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) é prevista uma carga horária da Atividade Especial de Mergulho para os cadetes de Engenharia, porém a MB não reconhece essa instrução como curso ou estágio.

Fruto dessa mescla de conhecimentos adquiridos em diferentes centros e estabelecimentos de ensino das Forças Armadas e Forças Auxiliares, o EB não possui uma padronização de procedimentos, técnicas, instrução e preparo para capacitar os seus quadros.

Diante disso, a presente pesquisa busca identificar uma solução para o seguinte questionamento: Quais seriam os procedimentos, técnicas, instrução e preparo necessários à capacitação dos militares que integram fração/SU de Engenharia vocacionada para a atividade de mergulho?

2. OBJETIVOS

O presente estudo pretende identificar os procedimentos, técnicas, instrução e preparo necessário à capacitação dos militares que integram fração/SU de Engenharia vocacionada para a atividade de mergulho.

Para alcançar o objetivo geral de estudo proposto, objetivos específicos foram formulados, permitindo assim, um desencadeamento lógico do raciocínio a ser apresentado neste trabalho:

- a. Identificar as frações/SU de Engenharia Vocacionadas para a atividade de mergulho;
- b. Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre os principais procedimentos, técnicas e instruções utilizadas pelos estabelecimentos/centros de ensino que formam os mergulhadores de engenharia do EB;
- c. Aplicar um questionário aos Oficiais, Subtenentes e Sargentos mergulhadores de Engenharia, que realizaram o curso entre 1992 e 2016, levantando que procedimentos, técnicas, instruções e preparo eles identificam como necessários para a capacitação dos militares que integram fração/SU de Engenharia vocacionada à atividade de mergulho;
- d. Identificar se os conhecimentos por eles adquiridos nos seus cursos de formação são suficientes e qual a importância atribuem a uma padronização dos procedimentos, técnicas, instruções e preparo necessários para a capacitação dos mergulhadores da "Arma Azul Turquesa";
- e. Sugerir um conjunto de procedimentos, técnicas, instruções e preparo para a capacitação dos militares que integrem fração/SU de Engenharia vocacionada à atividade de mergulho.

3. JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A Arma de Engenharia, doutrinariamente, tem como possibilidades executar trabalhos de construção, lançamento e remoção de obstáculos subaquáticos e abrir passagem nos obstáculos aquáticos e subaquáticos. Porém, os nossos manuais não detalham os procedimentos e técnicas para cumprir essas missões.

Atualmente o Sistema Engenharia resente-se de uma Estrutura própria de capacitação de recursos humanos para a atividade de mergulho militar, bem como de uma doutrina de emprego em que se tenha claramente estabelecida as missões, possibilidades e limitações dos militares mergulhadores de Engenharia. (AGOSTINI, 2011, p. 09)

Wanderlino (2015) afirma que hoje o EB possui grande número de mergulhadores formados tanto nos centros de instrução nacionais como internacionais. Por serem formados em centros de instrução e estabelecimentos de ensino diferentes, esses mergulhadores acabam aprendendo padrões de procedimentos, técnicas e instruções diferentes.

Uma padronização dos procedimentos, técnicas, instrução e preparo para a capacitação dos mergulhadores da Arma de Engenharia irá trazer benefícios na uniformização das habilidades a serem adquiridas e desenvolvidas por nossos quadros, pois assim estaríamos direcionando a formação dos nossos especialistas visando atender às nossas reais demandas como Engenharia.

Dessa forma, este estudo se justifica por promover uma pesquisa a respeito de um tema atual e de grande importância para a evolução da doutrina militar terrestre, em especial, a capacitação dos mergulhadores de engenharia, pois uma vez bem instruídos, esses militares estarão aptos a cumprir suas missões em melhores condições.

Pretende-se ainda com este trabalho fomentar a continuidade e aprofundamento de cada procedimento, técnica e instrução aqui identificadas como necessárias, bem como servir de pressuposto teórico de outros estudos na mesma linha de pesquisa.

2. METODOLOGIA

Em busca de formular uma solução para o problema, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para colher dados referente ao tema, realização de leitura de outros trabalhos científicos na mesma linha de pesquisa, fichamento de fontes, aplicação de questionário com especialistas, tabulação de resultados e uma discussão sobre os mesmos.

Para a abordagem do problema, utilizou-se dos conceitos de pesquisa quantitativa, uma vez que os dados numéricos alcançados com a aplicação dos questionários são fundamentais para melhor compreender as respostas dos militares.

Para alcançar o objetivo geral, empregou-se a modalidade exploratória, pois foi realizada uma revisão da produção de conhecimento anterior, na mesma linha de pesquisa, e feito um levantamento por meio de questionário com militares especialistas no referido tema.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Para o delineamento da pesquisa foi necessário realizar uma pesquisa breve sobre o histórico da atividade de mergulho militar no Brasil, definir quais frações/SU de Engenharia são vocacionadas para a atividade de mergulho e uma revisão da literatura de trabalhos acadêmicos na mesma linha de pesquisa e de manuais técnicos dos cursos de mergulho realizados por nossos oficiais, subtenentes e sargentos. Essa revisão da literatura abrangeu obras no período de 1997 a 2015, com o objetivo de acompanhar a evolução das pesquisas sobre a atividade de mergulho no nosso Exército.

Utilizou-se as palavras-chave Mergulho, Curso de mergulho, Engenharia, Mergulho Militar, juntamente com seus correlatos em inglês e espanhol, em sítios eletrônicos de procura na internet e biblioteca de monografias da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), sendo selecionados nesses locais apenas os trabalhos em português. A busca foi complementada com a coleta manual de relatórios de cursos realizados por alguns militares na República Argentina, manuais de campanha e notas de aula referentes ao tema, do EB, da Marinha do Brasil, do Exército dos Estados Unidos da América e da República Argentina. O apoio de mergulhadores entusiastas da atividade também foi fundamental para o engrandecimento das fontes de pesquisas, tanto com trabalhos de arquivo pessoal, quanto com outros trabalhos científicos não encontrados por ocasião da busca de literatura relativa ao tema.

a. Critério de inclusão:

- Manuais e notas de aula publicados em português, espanhol ou inglês, relacionados à mergulho militar, Curso de Mergulho Autônomo e operações de mergulho;
- Relatórios de militares que realizaram curso de mergulho em nação amiga;
- e
- Estudos qualitativos sobre a necessidade da criação de um curso de mergulho para a Engenharia.

b. Critério de exclusão:

- Estudos que não abordam como foco principal os procedimentos, técnicas, instruções e preparo necessários à capacitação de mergulhadores autônomos.

2.2 COLETA DE DADOS

Dando continuidade nos procedimentos de pesquisa sobre o assunto, foi realizada uma coleta de dados por meio de um questionário aplicado aos especialistas no assunto no Exército Brasileiro.

2.2.1 Questionário

O universo de militares para a aplicação do questionário foi estimado a partir do efetivo dos oficiais, subtenentes e sargentos que possuem curso de mergulho cadastrado no banco de dados do Departamento Geral do Pessoal (DGP). Limitou-se o estudo aos militares de engenharia que realizaram curso de mergulho na Marinha do Brasil, CIOpEsp, Corpo de Bombeiros, outros estabelecimentos de ensino no Brasil e em nações amigas.

Restringiu-se a amostra selecionada para responder o questionário a militares de engenharia citados no parágrafo anterior que possuíam o seu correio eletrônico salvo no banco de dados do DGP. Além desse meio utilizou-se de outras ferramentas tecnológicas, como aplicativos de celulares, para alcançar o máximo da amostra selecionada.

Assim, utilizando-se os dados obtidos no banco de dados do DGP chegou-se em 135 militares. A fim de atingir uma maior confiabilidade das induções realizadas, buscou-se atingir uma amostra significativa, utilizando como parâmetros o nível de confiança igual a 90% e erro amostral de 10%. Nesse sentido, a amostra dimensionada como ideal (n_{ideal}) foi de 45.

O número acima foi obtido considerando 115% da amostra ideal prevista ($n_{ideal}=45$), utilizando-se como N o valor de 135 militares, sendo 100 oficiais e 35 subtenentes e sargentos.

A amostra foi selecionada com base no banco de dados do DGP e a distribuição dos questionários ocorreu de forma indireta (enviado por e-mail e/ou aplicativo) para 97 militares que se enquadravam no perfil de aplicação. Como resultados foram obtidas 48 respostas (100% de n_{ideal} e 49,48% dos questionários enviados), sendo desnecessário invalidar qualquer questionário por estar incompleto ou preenchido incorretamente.

Foi realizado um pré-teste com 08 capitães-alunos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), que atendiam aos pré-requisitos para fazer

parte da amostra que foi proposta para o estudo, visando identificar erros e problemas de compreensão na montagem do instrumento de coleta de dados. Ao final deste pré-teste, observou-se apenas uma oportunidade de melhoria em um item, que de imediato, foi retificado, não prejudicando assim o prosseguimento na coleta das informações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação de mergulhadores de engenharia no EB ainda carece de um estabelecimento de ensino que seja capaz de fornecer conhecimento e expertise necessários para que esses especialistas cumpram melhor as missões que envolvem mergulho em nossos manuais.

Segundo LANZELLOTTE (2008, p.09), em face da Formação dos Mergulhadores ser realizada fora da Força Terrestre e em diversas escolas distintas, não há uma padronização de conhecimentos devido as diferentes grades curriculares e o mergulhador não tem sua formação direcionada especificamente para as necessidades do exército e/ou para o Apoio de Engenharia.

O militares de Engenharia especialistas na atividade - Oficiais, Subtenentes e Sargentos – que realizaram seus cursos de mergulho em diversos estabelecimentos de ensino e/ou centros de instrução de forças auxiliares ou em nações amigas, sentem a necessidade de uma padronização de procedimentos, técnicas, instruções e preparo para a capacitação dos militares que integram fração/SU de Engenharia vocacionada à atividade de mergulho.

Quanto aos especialistas que foram ouvidos, chegamos ao seguinte quantitativo conforme gráfico abaixo que identifica o posto e graduação dos militares:

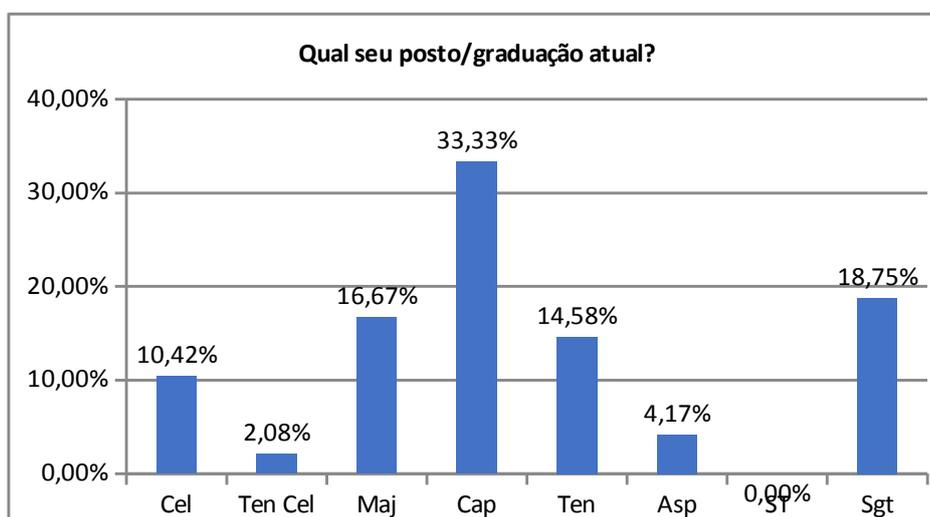


GRÁFICO 1 – Quantitativo de Oficiais, Subtenentes e Sargentos que responderam ao questionário.

Fonte: O autor

Em relação à amostra nota-se que os capitães são maioria (33,33%), seguidos dos Sargentos (18,75%), Majores (16,67%), Tenentes (14,58%), Coronéis (10,42), Aspirantes-a-Oficial (4,17%) e Tenentes-Coronéis (2,08%). A partir desse gráfico podemos inferir que os capitães representam significativamente os oficiais em exercício atividade de mergulho de engenharia, dentro da amostra pesquisada, enquanto para as praças os sargentos são os que melhor representam.

Outro aspecto a ser investigado foi o percentual de militares e onde os mesmos, independente de posto ou graduação, realizaram os seus cursos de mergulho. Foram levantados como escolas e centro de instrução de formação de mergulhadores para o Exército Brasileiro: Marinha do Brasil, Corpo de Bombeiro Militar, CIOpEsp e 121º Batalhão de Engenheiros Anfíbios (Argentina). Mais da metade dos militares realizaram curso na Marinha do Brasil (52,08%). Identificou-se uma expressividade no CIOpEsp (33,33%) e na sequência o Corpo de Bombeiro (20,83%) e 121º Batalhão de Engenheiros Anfíbios (10,42%). Esses percentuais ficam claros no Gráfico 2 abaixo.

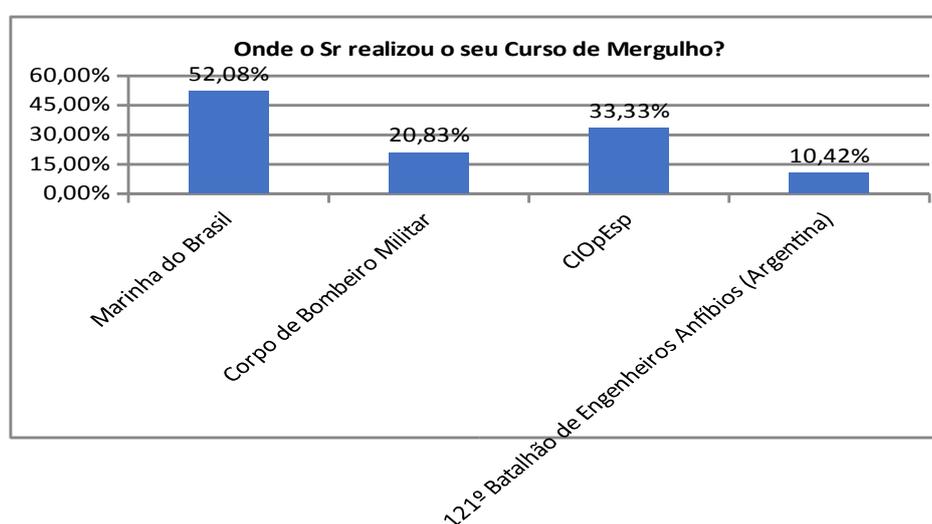


GRÁFICO 2 - Percentual de militares formados por escola e/ou centro de instrução.

Fonte: O autor.

A pesquisa também buscou investigar como fora a evolução quantitativa na formação de mergulhadores militares de Engenharia do EB, por ano, nas escolas e centros de instrução citados anteriormente. A percepção da amostra, de maneira geral, é que no período de 1992 a 2014 foram formados poucos mergulhadores, ao passo que nos anos de 2015 e 2016 podemos observar um aumento que fica mais evidente na tabela abaixo:

TABELA 1 - ano de realização do curso dos militares da amostra

Ano de Formação	Quantidade	Percentual
1992	1	2,08%
1993	1	2,08%
1994	1	2,08%
1995	1	2,08%
1996	1	2,08%
1999	2	4,17%
2002	3	6,25%
2003	5	10,42%
2005	2	4,17%
2007	1	2,08%
2008	3	6,25%
2009	2	4,17%
2010	2	4,17%
2011	2	4,17%
2012	3	6,25%
2013	4	8,33%
2014	2	4,17%
2015	14	29,17%
2016	6	12,50%

Fonte: O autor

Durante levantamento da quantidade de militares de Engenharia que realizaram curso da MB, no CIOpEsp, nos Corpos de Bombeiros e no 121º Batalhão de Engenheiro observou-se que, até a data da aplicação do questionário, foram formados nessas escolas o seguinte efetivo:

TABELA 2 - Efetivo de militares de Engenharia formados por estabelecimento de ensino.

Estabelecimento de Ensino	Oficiais	Subtenentes e Sargentos	Total
Marinha do Brasil	57	15	72
CIOpEsp	33	13	46
Corpo de Bombeiros	12	7	19
121º Batalhão de Engenheiros	03	03	06

Fonte: O autor.

Com base nas informações da tabela acima, pode-se concluir que a Marinha do Brasil ainda é quem mais forma mergulhadores da Engenharia para o Exército Brasileiro. Porém, com a recente realização do Estágio de Mergulho a Ar e Resgate, do CIOpEsp, pelos cadetes de engenharia da AMAN e alunos de engenharia da Escola de Sargentos das Armas (EsSA), há uma tendência que, futuramente, o CIOpEsp seja o estabelecimento de ensino que forme um maior efetivo de mergulhadores da Arma de Engenharia.

Buscou-se também questionar se os conhecimentos de procedimentos, técnicas, instruções e preparo obtidos por ocasião da realização do curso de mergulho desses militares eram suficientes para capacitar os militares que integram fração/SU de Engenharia vocacionada à atividade de mergulho. O gráfico abaixo descreve melhor os resultados obtidos:

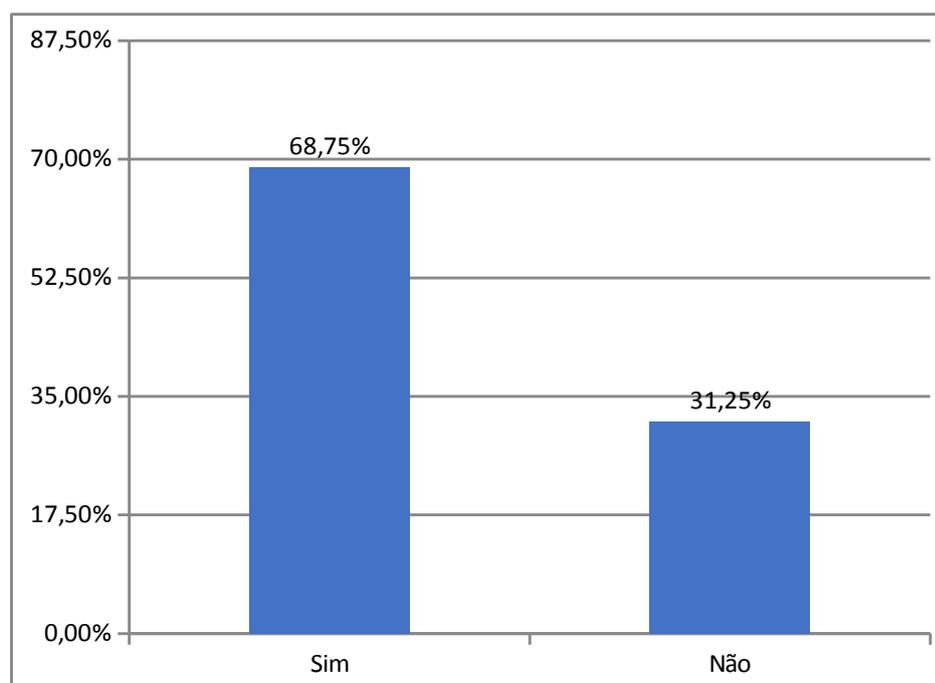


GRÁFICO 3 - opinião acerca dos conhecimentos obtidos na realização dos cursos de mergulho.

Fonte: O autor.

Notadamente observamos que a maioria dos militares (68,75%) afirma que os conhecimentos adquiridos por ocasião da realização dos seus cursos de mergulho são suficientes para capacitar os militares que integram as frações e Subunidades de Engenharia vocacionadas para a atividade de mergulho.

Da análise do resultado acima podemos concluir que, se analisarmos em termos proporcionais, tanto a MB (13) quanto o CIOpEsp (12) são os que apresentam o maior efetivo de militares que responderam que as habilidades e

conhecimentos adquiridos são suficientes para a capacitação dos militares de engenharia. Levando em conta o crescente número de militares de engenharia formados no CIOpEsp recentemente, percebemos que é expressiva a opinião desses militares conforme a TABELA 2 abaixo, pois dos 68,75% que responderam sim, 36,36% foram militares do CIOpEsp.

TABELA 3 - efetivo de militares que acreditam que os conhecimentos adquiridos em seus cursos de mergulho são suficientes para a capacitação dos quadros da Engenharia.

As habilidades são suficientes?	MB	CIOpEsp	CBM	Quantidade	Percentual
Sim	13	12	08	33	68,75%
Não	09	04	02	15	31,25%

Fonte: O autor

É relevante destacar também que como ainda não possuímos uma estrutura de ensino para a formação básica de mergulhadores de engenharia, foi questionado sobre o grau de importância a ser dado para a uma padronização de procedimentos, técnicas, instrução e preparo para capacitar os nossos quadros, pois os conhecimentos são adquiridos em diferentes centros e estabelecimentos de ensino das Forças Armadas e Forças Auxiliares.

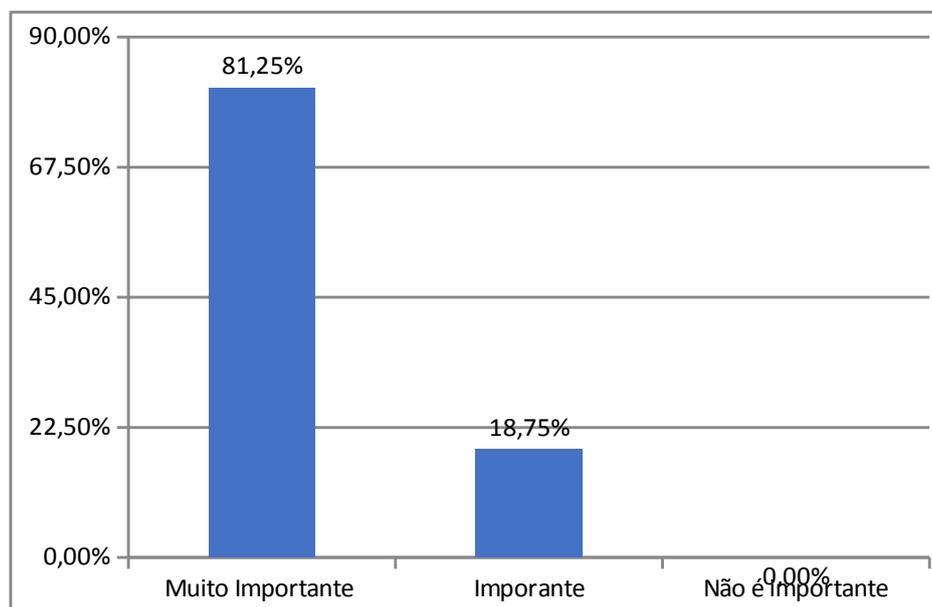


GRÁFICO 4 – importância da padronização de procedimentos, técnicas, instrução e preparo necessário à capacitação dos militares que integrem fração/SU de Engenharia vocacionada à atividade de mergulho.

Fonte: O autor.

De maneira acertada e oportuna, ao investigar sobre a importância do tema junto aos especialistas selecionados, observamos no gráfico acima que a grande maioria destaca ser muito importante (81,25%) uma padronização para a capacitação dos mergulhadores de engenharia e os outros 18,75% destacam ser

importante. Esses dados nos levam a refletir sobre a necessidade e importância de dar continuidade às pesquisas sobre o referido tema.

Nunes Neto destaca o seguinte:

O Exército Brasileiro (EB) ainda não possui um texto preciso para a aplicação prática dessas equipes especializadas. Enquanto isso, outros exércitos do mundo mostram-se bastante avançados em relação ao EB, como por exemplo, o da vizinha Argentina, que regula as atividades das frações de mergulhadores de Engenharia e estabelece a composição de elementos até o valor subunidade de mergulhadores. O Exército Norte-americano, por sua vez, além de constituir as equipes, doutrina seus mergulhadores para missões de combate e também para o apoio a atividades de construção, tudo amparado em manuais. (NUNES NETO, 2011).

Ainda que tenhamos o CIOpEsp como centro de formação de mergulhadores no nosso Exército, ainda não possuímos uma doutrina para a formação e aplicação dos conhecimentos necessários para a missão da Arma Azul Turquesa.

Segundo o ROP-64-01 – *LA COMPAÑIA DE BUZOS DE EJÉRCITO* (2001, grifo nosso), é uma capacidade adquirida através de instrução bem definida em manual daqueles mergulhadores de engenharia da Argentina:

Executar tarefas de busca, localização, salvamento e/ou resgate de pessoal, materiais e equipamentos; como também reparações de materiais e equipamentos de interesse para a própria condução, que tenham sido perdidos ou avariados pela ação do inimigo ou outras causas em meio aquático (REPÚBLICA DA ARGENTINA, 2001, p.04).

No manual de TM 3-34.83– *Engineer Diving Operations* são citadas capacidades e missões próprias de mergulhadores de engenharia daquele exército. Os mergulhadores de engenharia oferecem suporte para garantir a mobilidade para o movimento de tropas e equipamentos. Os mergulhadores também oferecem suporte para operações gerais de engenharia dentro e em torno da água (EUA, 2013, p.1-1).

Essa última análise de dados nos leva a perceber o grau de importância e necessidade da continuidade de estudos nessa linha de pesquisa com o intuito de desenvolver cada vez mais a atividade de mergulho na Arma de Engenharia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto às questões estudadas e quanto aos objetivos propostos no começo deste artigo, podemos concluir que a investigação realizada atendeu ao que se propôs, buscando ampliar e apresentar o que pensam os mergulhadores de engenharia acerca da necessidade de padronização de procedimentos, técnicas, instruções e preparo que eles identificam como necessários para a capacitação dos militares que integram fração/SU de Engenharia vocacionada à atividade de mergulho.

Na revisão da literatura verificamos a existência de outros estudos e pesquisas que tratam não apenas da necessidade de padronização levantada por este autor, como também sugestões e soluções que visam melhorar a formação do mergulhador de engenharia e até a necessidade de criação de um curso específico ou escola para isso.

Como verificado nas respostas do questionário aplicado, a maioria dos militares formados nas escolas e estabelecimentos de ensino que capacitam os nossos mergulhadores afirma que as habilidades lá adquiridas são suficientes e atendem à nossa demanda como Arma de Engenharia, além de relatar ser muito importante possuímos uma padronização desses conhecimentos adquiridos, pois suas formações ocorrem em diferentes estabelecimentos de ensino e centros de instrução das Forças Armadas, Corpos de Bombeiros e em nações amigas.

Dentro do escopo dessa pesquisa, chegamos a um conjunto de assuntos, que serão apresentados como sugestão, necessários para a capacitação dos militares que integrem fração/SU de Engenharia vocacionada à atividade de mergulho. Esse apanhado de matérias foi resultado do que já é comum nos cursos realizados por nossos militares e foram acrescentadas outros tópicos relevantes que fazem parte dos currículos dos cursos frequentados, que são importantes, e não foram citados por ocasião da aplicação do questionário.

Assim, conclui-se que para alcançarmos uma evolução na formação dos mergulhadores de engenharia, é necessário que os militares com capacidade de ingerência nesse processo de transformação sejam bem assessorados sobre as nossas reais necessidades, possibilidades, limitações e da importância do assunto para o desenvolvimento doutrinário da formação dos nossos mergulhadores, que devidamente bem empregados, farão o seu papel como multiplicadores do poder de combate da Força Terrestre.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **C 5-1: emprego da Engenharia**, 3 ed. Brasília, DF, 1999. Exército. Estado-Maior do Exército.

_____. Comando do Exército. **Portaria nº 236**, de 6 de maio de 2003. Aprova o Plano de Provas e de Exercícios para a Atividade Especial de Mergulho, cumprindo missão militar, no âmbito do Comando do Exército. Boletim do Exército. Brasília, DF, n. 19, p. 11-15, 09 de maio 2003.

CARDOSO, Luís Cláudio Brion. **A criação da Escola de Engenharia – Uma proposta viável para o Exército Brasileiro**. 2010. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2010.

CARLI, César Alexandre. **Sistema Engenharia: uma proposta para a Atividade Especial de Mergulho**. 2007. 322 fl. Tese (Doutorado) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2007.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Headquarters, Department of the Army. **Manual de Campanha TM 3-34.83– Engineer Diving Operations**. 2013.

HISSANAGA, Marcelo. Curso de Formação de Mergulhadores do Exército Argentino. **Revista do Exército Brasileiro**. Rio de Janeiro, RJ, Vol. 152, 2016. Disponível em: <http://pt.calameo.com/read/00348586458cb5a0fea51>. Acesso em: 18 nov. 2016.

JUNIOR, Manoel Heribaldo Ferreira. **O emprego dos Mergulhadores da Arma de Engenharia nas Operações com Características Especiais**. 2005. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2005.

LANZELLOTTE, Rodrigo Motinha. **A formação do mergulhador de engenharia para o emprego em operações de apoio ao combate**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2008.

NUNES NETO, J. D. J. **O Emprego das Equipes e do Material de Mergulho das OM de Engenharia nas Tarefas de Reconhecimento, Resgate e Demolição em Proveito das Grandes Unidades do Exército**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2011.

PROFESSIONAL ASSOCIATION OF DIVING INSTRUCTORS. **Rescue Diver Manual**. Tradução de B2N Tecnologia. California: PADI Brasil Distribution Office, 2013. 214 p.

PROFESSIONAL ASSOCIATION OF DIVING INSTRUCTORS. **The Encyclopedia of Recreational Diving**. Tradução de Marcos Felipe Cassel. California: PADI Brasil Distribution Office, 2013. 378 p.

REPÚBLICA ARGENTINA. Jefatura III, Departamento de Doctrina. **Manual de Campanha ROP-64-01 – La Compañía De Buzos Del Ejército**. 2001.

SANTOS, Glauber Eduardo de Oliveira. **Cálculo amostral: calculadora on-line**. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

JÚNIOR, Wanderlino Moreira. **Uma proposta de criação de um centro de instrução de mergulho para o Exército Brasileiro**. 2015. 77 fl. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2015.

APÊNDICE A - PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS, TÉCNICAS, INSTRUÇÃO E PREPARO NECESSÁRIO À CAPACITAÇÃO DOS MILITARES QUE INTEGRAM FRAÇÃO/SU DE ENGENHARIA VOCACIONADA PARA A ATIVIDADE DE MERGULHO.

- **HISTÓRICO DO MERGULHO**

- Histórico do Mergulho Autônomo
- História do Mergulho no Brasil e no Exército

- **FÍSICA DO MERGULHO**

- Princípios Básicos da Física do Mergulho
- Unidades de Medidas
- Sistemas de Medição
 - Comprimento
 - Área
 - Volume
 - Peso
 - Temperatura
- A Pressão e o Mergulho
 - Pressão e tipos de pressão
 - Consumo de Ar
 - Ar Atmosférico e sua composição
- Energia e o Mergulho
 - Energia Luminosa
 - Energia Mecânica
 - Energia Calorífica
- Lei dos Gases
 - Lei de Boyle/Marriote
 - Lei de Charles/Gay-Lussac
 - Equação Geral dos Gases
 - Lei de Dalton
 - Lei de Henry
- Princípio de Arquimedes
 - Empuxo e seus efeitos

- **FISIOLOGIA DO MERGULHO**

- Introdução
- Fisiologia
 - Sistema Circulatório e Respiratório
 - Reações Circulatórias e Respiratórias
 - Problemas no Sistema Circulatório e Respiratório
 - Reações Fisiológicas à mudança de temperatura
- Mudança de pressão nos espaços aéreos corporais
- Reações aos gases inertes
- Modelos Descompressivos

- **TIPOS DE MERGULHO**

- Mergulho Livre
- Mergulho Autônomo
- Mergulho Dependente
- Outros tipos de Mergulho

- **MERGULHO LIVRE**

- Apnéia Estática
- Apnéia Dinâmica
- Perigos da Apnéia
- Hiperventilação
- Apagamento

- **MERGULHO AUTÔNOMO**

- Equipamentos Básicos
- Sistema S.C.U.B.A
- Acessórios
- Procedimentos para o Mergulho Autônomo
- Rebreathers de Circuito Fechado e Semifechado
- Instrumentos

- **COMUNICAÇÃO E SINAIS NO MERGULHO**

- Introdução

- Sinais Manuais de Mergulho
- Comunicação através de cabo
- Comunicação por ondas sonoras
- Sinais de Linhas
- Comunicação com auxílio de prancheta
- Sinais com Lanterna
- Comunicação por fonia

- **TÉCNICAS DE ENTRADA NA ÁGUA**

- Introdução
- Tipos de Entrada na Água

- **ACIDENTES DE MERGULHO**

- Problemas Respiratórios no Mergulho
- Hipóxia
- Hipercapnia
- Asfixia
- Afogamento
- Intoxicação por Monóxido de Carbono
- Barotraumas
 - Barotrauma de Ouvido Médio
 - Barotrauma de Ouvido Externo
 - Barotrauma dos Seios da Face
 - Barotrauma Dental
 - Barotrauma Torácico
 - Barotrauma de Face
 - Barotrauma Reverso de Orelha Média
 - Barotrauma Reverso dos Seios da Face

- Hiperexpansão Pulmonar
- Embolia Gasosa Arterial
- Enfisema do Mediastino
- Enfisema Subcutâneo
- Pneumotórax
- Efeitos Indiretos da Pressão
- Narcose pelo Nitrogênio
- Intoxicação pelo Oxigênio
- Doença Descompressiva
- Problemas Térmicos no Mergulho
- Hipotermia
- Vertigem Calórica
- Hipertermia
- Outros Problemas Médicos no Mergulho

- **PRIMEIROS SOCORROS**

- Introdução
- Assistência Primária e Secundária
- Psicologia do Resgate
- Reconhecendo o Mergulhador com Estresse, Cansado e em Pânico
- Habilidades de Autoresgate
- Manejo de Acidentes
- Respondendo a Emergências de Mergulho

- **TABELAS DE MERGULHO**

- Introdução
- Modelos Descompressivos
- Introdução aos Modelos Descompressivos
- Teoria da Descompressão

- Planejando Mergulhos Repetitivos
- Procedimentos para Subida
- Mergulho Descompressivo
- Tabelas de Descompressão
- Tabela Limite Sem Descompressão (TLSD)
- Tabela de Tempo de Nitrogênio Residual (TTNR)
- Tabela Padrão de Descompressão a Ar (TPDAr)
- Paradas de Segurança Omitidas
- Mergulho em Altitude e Vôo pós Mergulho

- **MISTURAS GASOSAS**

- Introdução
- Ar Enriquecido Nitrox
 - Definição
 - Vantagens do Nitrox
 - Desvantagens do Nitrox
 - Cuidados com o uso do Nitrox
 - Cálculo da Profundidade Equivalente a Ar (PEA)
- Trimix
 - Definição
 - O Gás Hélio
 - Vantagens do Trimix
 - Desvantagens do Trimix
 - Misturas Trimix Mais Usadas
 - Preparação de Misturas Trimix
 - Cálculos para Mistura por Pressão Parcial
- Análise de Misturas
- Outras Misturas Gasosas

- **MERGULHO TÉCNICO**

- Introdução
- Configuração
- Equipamentos
- Considerações

- **HIDROGRAFIA**

- A Hidrografia Brasileira
- Os Rios e suas características
- Os Rios de Planalto e Planície
- Dinâmica dos Rios

- **OPERAÇÕES DE BUSCA E RECUPERAÇÃO**

- Introdução
- Composição da Equipe de Mergulho
- Planejamento e Gerenciamento de Risco da operação
- Mergulhando em correnteza
- Mergulho com pouca/nenhuma visibilidade
- Navegação com Bússola
- Busca Subaquática
- Técnicas de Busca
- Comunicação nas Operações de Busca e Recuperação
- Recuperação de Material
- Técnicas de Reflutuação
- Equipamentos utilizados na Reflutuação
- Logística da Operação

- **MERGULHO DEPENDENTE**

- Introdução
- Equipamentos
- Fonte de Gás Respirável
- Manifold de Controle de Mergulho
- Comunicação
- Umbilicais
- Harness de Segurança
- Máscara ou Capacete de Mergulho
- Proteção Térmica
- Suprimento Reserva de Gás
- Procedimentos para Mergulho Dependente
- Planejando o Mergulho
- Equipe de Mergulho
- Preparação
- Emergências com o Mergulhador
- Subida
- Procedimentos Pós-Mergulho

- **RECONHECIMENTO SUBAQUÁTICO**

- Introdução
- Composição da Equipe
- Equipamentos
- Fotografia e filmagem Subaquática
- Reconhecimento de Curso D'água
- Levantamento Hidrográfico
- Apoio em Operações de Transposição de Curso D'água

- **ABERTURA DE PASSAGEM EM OBSTÁCULOS**

- Introdução
- Organização e Composição de Equipe

- Tipos de Obstáculos
- Desativação de Artefatos Explosivos
- Normas de Segurança
- Atuação
- Composição de Equipe
- Equipamentos
- Processo de Desativação
- Identificação de Artefatos Explosivos
- Minas Subaquáticas
- Efeitos das Explosões Subaquáticas sobre o Mergulhador

- **LANÇAMENTO DE OBSTÁCULOS**

- Introdução
- Composição de equipe
- Tipos de obstáculos
- Processos de lançamento de obstáculos
- Possibilidades
- Limitações

- **TRABALHOS SUBAQUÁTICOS**

- Introdução
- Composição de equipes
- Solda e corte Subaquático
- Equipamentos de Solda e Corte Subaquático
- Construção e Reparos Subaquáticos
- Equipamentos para Construção e Reparos Subaquáticos
- Inspeção, Controle e Reparo de Pontes
- Inspeção, Controle e Reparo de Embarcações
- Apoio Logístico Conjunto

- **DEMOLIÇÃO SUBAQUÁTICA**

- Introdução
- Normas de Segurança
- Explosivos
- Cargas de Demolição

- Equipamentos de Demolição
- Métodos de Iniciação
- Detonações
- Cálculo para carga Explosiva
- Desmonte Subaquático

APÊNDICE A - PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS, TÉCNICAS, INSTRUÇÃO E PREPARO NECESSÁRIO À CAPACITAÇÃO DOS MILITARES QUE INTEGRAM FRAÇÃO/SU DE ENGENHARIA VOCACIONADA PARA A ATIVIDADE DE MERGULHO.

- **HISTÓRICO DO MERGULHO**

- Histórico do Mergulho Autônomo
- História do Mergulho no Brasil e no Exército

- **FÍSICA DO MERGULHO**

- Princípios Básicos da Física do Mergulho
- Unidades de Medidas
- Sistemas de Medição
 - Comprimento
 - Área
 - Volume
 - Peso
 - Temperatura
- A Pressão e o Mergulho
 - Pressão e tipos de pressão
 - Consumo de Ar
 - Ar Atmosférico e sua composição
- Energia e o Mergulho
 - Energia Luminosa
 - Energia Mecânica
 - Energia Calorífica
- Lei dos Gases
 - Lei de Boyle/Marriote
 - Lei de Charles/Gay-Lussac
 - Equação Geral dos Gases
 - Lei de Dalton
 - Lei de Henry
- Princípio de Arquimedes
 - Empuxo e seus efeitos

- **FISIOLOGIA DO MERGULHO**

- Introdução
- Fisiologia
 - Sistema Circulatório e Respiratório
 - Reações Circulatórias e Respiratórias
 - Problemas no Sistema Circulatório e Respiratório
 - Reações Fisiológicas à mudança de temperatura
- Mudança de pressão nos espaços aéreos corporais
- Reações aos gases inertes
- Modelos Descompressivos

- **TIPOS DE MERGULHO**

- Mergulho Livre
- Mergulho Autônomo
- Mergulho Dependente
- Outros tipos de Mergulho

- **MERGULHO LIVRE**

- Apnéia Estática
- Apnéia Dinâmica
- Perigos da Apnéia
- Hiperventilação
- Apagamento

- **MERGULHO AUTÔNOMO**

- Equipamentos Básicos
- Sistema S.C.U.B.A
- Acessórios
- Procedimentos para o Mergulho Autônomo
- Rebreathers de Circuito Fechado e Semifechado
- Instrumentos

- **COMUNICAÇÃO E SINAIS NO MERGULHO**

- Introdução
- Sinais Manuais de Mergulho
- Comunicação através de cabo
- Comunicação por ondas sonoras
- Sinais de Linhas
- Comunicação com auxílio de prancheta
- Sinais com Lanterna
- Comunicação por fonia

- **TÉCNICAS DE ENTRADA NA ÁGUA**

- Introdução
- Tipos de Entrada na Água

- **ACIDENTES DE MERGULHO**

- Problemas Respiratórios no Mergulho
- Hipóxia
- Hipercapnia
- Asfixia
- Afogamento
- Intoxicação por Monóxido de Carbono
- Barotraumas
 - Barotrauma de Ouvido Médio
 - Barotrauma de Ouvido Externo
 - Barotrauma dos Seios da Face
 - Barotrauma Dental
 - Barotrauma Torácico
 - Barotrauma de Face

- Barotrauma Reverso de Orelha Média
- Barotrauma Reverso dos Seios da Face
- Hiperexpansão Pulmonar
- Embolia Gasosa Arterial
- Enfisema do Mediastino
- Enfisema Subcutâneo
- Pneumotórax
- Efeitos Indiretos da Pressão
- Narcose pelo Nitrogênio
- Intoxicação pelo Oxigênio
- Doença Descompressiva
- Problemas Térmicos no Mergulho
- Hipotermia
- Vertigem Calórica
- Hipertermia
- Outros Problemas Médicos no Mergulho

- **PRIMEIROS SOCORROS**

- Introdução
- Assistência Primária e Secundária
- Psicologia do Resgate
- Reconhecendo o Mergulhador com Estresse, Cansado e em Pânico
- Habilidades de Autoresgate
- Manejo de Acidentes
- Respondendo a Emergências de Mergulho

- **TABELAS DE MERGULHO**

- Introdução

- Modelos Descompressivos
 - Introdução aos Modelos Descompressivos
 - Teoria da Descompressão
- Planejando Mergulhos Repetitivos
- Procedimentos para Subida
- Mergulho Descompressivo
- Tabelas de Descompressão
- Tabela Limite Sem Descompressão (TLSD)
- Tabela de Tempo de Nitrogênio Residual (TTNR)
- Tabela Padrão de Descompressão a Ar (TPDAr)
- Paradas de Segurança Omitidas
- Mergulho em Altitude e Vôo pós Mergulho

- **MISTURAS GASOSAS**

- Introdução
- Ar Enriquecido Nitrox
 - Definição
 - Vantagens do Nitrox
 - Desvantagens do Nitrox
 - Cuidados com o uso do Nitrox
 - Cálculo da Profundidade Equivalente a Ar (PEA)
- Trimix
 - Definição
 - O Gás Hélio
 - Vantagens do Trimix
 - Desvantagens do Trimix
 - Misturas Trimix Mais Usadas

- Preparação de Misturas Trimix
- Cálculos para Mistura por Pressão Parcial
- Análise de Misturas
- Outras Misturas Gasosas

- **MERGULHO TÉCNICO**
- Introdução
- Configuração
- Equipamentos
- Considerações

- **HIDROGRAFIA**
- A Hidrografia Brasileira
- Os Rios e suas características
- Os Rios de Planalto e Planície
- Dinâmica dos Rios

- **OPERAÇÕES DE BUSCA E RECUPERAÇÃO**
- Introdução
- Composição da Equipe de Mergulho
- Planejamento e Gerenciamento de Risco da operação
- Mergulhando em correnteza
- Mergulho com pouca/nenhuma visibilidade
- Navegação com Bússola
- Busca Subaquática
- Técnicas de Busca
- Comunicação nas Operações de Busca e Recuperação
- Recuperação de Material

- Técnicas de Reflutuação
- Equipamentos utilizados na Reflutuação
- Logística da Operação

- **MERGULHO DEPENDENTE**

- Introdução
- Equipamentos
- Fonte de Gás Respirável
- Manifold de Controle de Mergulho
- Comunicação
- Umbilicais
- Harness de Segurança
- Máscara ou Capacete de Mergulho
- Proteção Térmica
- Suprimento Reserva de Gás
- Procedimentos para Mergulho Dependente
- Planejando o Mergulho
- Equipe de Mergulho
- Preparação
- Emergências com o Mergulhador
- Subida
- Procedimentos Pós-Mergulho

- **RECONHECIMENTO SUBAQUÁTICO**

- Introdução
- Composição da Equipe
- Equipamentos
- Fotografia e filmagem Subaquática

- Reconhecimento de Curso D'água
- Levantamento Hidrográfico
- Apoio em Operações de Transposição de Curso D'água

- **ABERTURA DE PASSAGEM EM OBSTÁCULOS**

- Introdução
- Organização e Composição de Equipe
- Tipos de Obstáculos
- Desativação de Artefatos Explosivos
 - Normas de Segurança
 - Atuação
 - Composição de Equipe
 - Equipamentos
 - Processo de Desativação
 - Identificação de Artefatos Explosivos
 - Minas Subaquáticas
 - Efeitos das Explosões Subaquáticas sobre o Mergulhador

- **LANÇAMENTO DE OBSTÁCULOS**

- Introdução
- Composição de equipe
- Tipos de obstáculos
- Processos de lançamento de obstáculos
- Possibilidades
- Limitações

- **TRABALHOS SUBAQUÁTICOS**

- Introdução
- Composição de equipes
- Solda e corte Subaquático
- Equipamentos de Solda e Corte Subaquático
- Construção e Reparos Subaquáticos
- Equipamentos para Construção e Reparos Subaquáticos
- Inspeção, Controle e Reparo de Pontes

- Inspeção, Controle e Reparo de Embarcações
- Apoio Logístico Conjunto

- **DEMOLIÇÃO SUBAQUÁTICA**

- Introdução
- Normas de Segurança
- Explosivos
- Cargas de Demolição
- Equipamentos de Demolição
- Métodos de Iniciação
- Detonações
- Cálculo para carga Explosiva
- Desmonte Subaquático