

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

1º TEN (FN) BRUNO MAX BARRETO BARROSO

**A ATIVIDADE DE MERGULHO DO BATALHÃO DE ENGENHARIA DE
FUZILEIROS NAVAIS NO CONTEXTO DAS OPERAÇÕES ANFÍBIAS**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

1º TEN (FN) BRUNO MAX BARRETO BARROSO

**A ATIVIDADE DE MERGULHO DO BATALHÃO DE ENGENHARIA DE
FUZILEIROS NAVAIS NO CONTEXTO DAS OPERAÇÕES ANFÍBIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de
Aperfeiçoamento de Oficiais, como
requisito para a especialização em
Ciências Militares com ênfase em
Gestão Organizacional

Orientador: Ten Cel Eng Arthur Petrônio
de Carvalho **Brito**

Rio de Janeiro

2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior
CRB7/6686

B2779

Barroso, Bruno Max Barreto.

A atividade de mergulho do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais no contexto das operações anfíbias / Bruno Max Barreto Barroso – 2022.

45 f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: TC Arthur Petrônio de Carvalho Brito

1. Mergulho militar. 2. Mergulho de engenharia. 3. Mergulho autônomo. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355



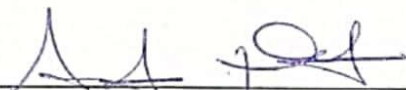
MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)

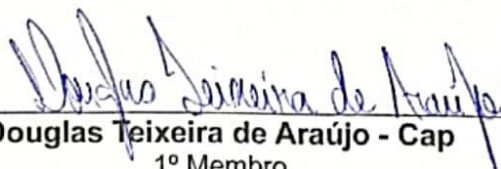
DIVISÃO DE ENSINO E PESQUISA/ CURSO DE ENGENHARIA


Ao 1º Ten (FN) Bruno **Max** Barreto Barroso

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é A Atividade de Mergulho do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais no Contexto das Operações Anfíbias, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO BOM**.

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2022.


Arthur Petrônio de Carvalho Brito – Ten Cel
Presidente


Douglas Teixeira de Araújo - Cap
1º Membro


Lucas Carvalho da Silva – Cap
2º Membro

CIENTE: 
Bruno Max Barreto Barroso – 1º Ten (FN)
Postulante

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 PROBLEMA	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo Geral	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO.....	10
1.4 JUSTIFICATIVAS.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 ORGANIZAÇÃO DO CFN DENTRO DA MARINHA DO BRASIL.....	11
2.2 OS EIXO ESTRUTURANTES	14
2.2.1 Operações Anfíbias	15
2.2.2 A Guerra de Manobra	15
2.2.3 Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais	15
2.3 OPERAÇÕES TERRESTRES DE CARÁTER NAVAL.....	16
2.3.1 Operações de Mergulho de Engenharia	16
2.4 EQUIPE DE MERGULHO	17
2.4.1 Doutrina do Exército Americano	18
2.4.2 Proposta de Doutrinária do Exército Brasileiro	24
3. METODOLOGIA	30
3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO	30
3.2 AMOSTRA	30
3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	31
3.3.1 Procedimentos para revisão da literatura	31
3.3.2 Procedimentos Metodológicos	31
3.3.3 Instrumentos	32
3.3.4 Análise dos Dados	32
4. RESULTADOS OBTIDOS.....	32

5. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS	38
6. CONCLUSÃO	39
6.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	40
6.2 ATRIBUIÇÕES.....	40
6.3 PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	42
6.4 PESSOAL	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

RESUMO

O presente trabalho trata de um estudo sobre as operações de mergulho de engenharia no contexto das Operações Anfíbias (OpAnf), a forma de organização dos elementos de mergulho e seu emprego. Tem por objetivo elaborar uma proposta de organização, associado à Companhia de Apoio de Engenharia do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais e uma proposta de emprego dentro de um Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav) e reconhecer a arma de engenharia como a principal formadora e difusora de conhecimentos sobre mergulho no âmbito das operações terrestres de caráter naval. O método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa foi a leitura analítica de diversos manuais nacionais e estrangeiros a fim de identificar as melhores práticas que se aplicam às peculiaridades do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) e um questionário realizado com mergulhadores componentes do corpo de tropa do CFN a cerca de suas experiências de emprego e a forma mais eficiente e segura de organização e emprego. Ao término da pesquisa espera-se obter uma proposta embasada da organização e emprego dessa capacidade, que possa contribuir para o aperfeiçoamento da doutrina, de forma a otimizar o adestramento e a segurança nas operações.

Palavras-chave: operações de mergulho, mergulho militar, mergulho de engenharia, mergulho nas operações anfíbias

Abstract

The present work deals with a study about engineering diving operations in the context of Amphibious Operations, the form of organization of diving elements and their use. Its objective is to prepare an organizational proposal, associated with the Engineering Support Company of the Marine Engineering Battalion and a proposal for employment within a Marine Operational Group and recognize the engineering weapon as the main trainer and disseminator of knowledge about diving within the scope of naval land operations. The method used for the development of the research was the analytical reading of several national and foreign manuals to identify the best practices that apply to the peculiarities of the Brazilian Marine Corps and a questionnaire carried out with divers who are part of the Brazilian Marine Corps about your employment experiences and the most efficient and safe way to organize and work. At the end of the research, it is expected to obtain a proposal based on the organization and use of this capacity, which can contribute to the optimization of doctrine, in order to upgrade training and safety in operations.

Keywords: diving operations, military diving, engineering diving, diving in amphibious operations

1. INTRODUÇÃO

A forma como encaramos os conflitos tem evoluído de maneira acelerada depois da segunda metade do século XX, o fim da 2ª Guerra Mundial e a consequente escalada armamentista da Guerra Fria, fez com que a tecnologia empregada e a forma com que as batalhas fossem conduzidas, se desenvolvessem de maneira abrupta, tornando-se cada vez mais flexíveis, sigilosas e imprevisíveis.

O ambiente submarino passa a ser cada vez mais explorado com a possibilidade da execução de mergulhos em grandes profundidades, valendo-se de um *blend* de gases para respirar, e uma grande diversidade de trabalhos subaquáticos surge. Nas operações terrestres de caráter naval, que tem como finalidade projetar poder sobre terra, papel desempenhado pelo CFN, essa evolução tecnológica somada às peculiaridades do território nacional, com sua extensa malha aquaviária, faz eclodir a necessidade da realização de operações de mergulho para executar tarefas de diferentes matizes.

A atividade especial de mergulho no âmbito da Marinha do Brasil (MB) pode ser analisada didaticamente em dois grandes ramos: realizadas pelo Corpo da Armada e pelo Corpo de Fuzileiros Navais. As realizadas pelo Corpo da Armada se subdivide nas ações de Operações Especiais (OpEsp) realizadas pelo Grupamento de Mergulhadores de Combate (GRUMEC) e nas ações de apoio ao combate realizadas pelos militares especializados em mergulho como Escafandristas (EK). Pelo CFN se dividem nas ações de OpEsp realizadas pelo Batalhão de Operações Especiais de Fuzileiros Navais (BtlOpEspFuzNav), Batalhão Tonelero e nas ações de apoio ao combate pelo Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais (BtlEngFuzNav).

É importante ressaltar que embora as tarefas desempenhadas por esses dois grandes ramos - Armada e Fuzileiros – terem pontos em comum e poderem dispor de apoio mútuo, suas áreas de atuação são distintas, ficando o pessoal do Corpo da Armada sendo empregado em proveito da Força Naval Componente e o Corpo de Fuzileiros Navais em proveito da Força de Desembarque em suas operações. O apoio ao combate provido pela arma de engenharia é a temática que este trabalho se propõe a estudar.

1.1 PROBLEMA

Pouco se tem escrito a respeito da atividade especial de mergulho no apoio ao combate realizado pela arma de engenharia nas operações de fuzileiros navais. A formação e emprego dos primeiros militares deu início em 2011 no Centro de Instrução Almirante Áttila Monteiro Aché (CIAMA) e desde então a doutrina encontra-se em evolução, de forma a determinar questões básicas sobre a organização e o emprego dessa tropa, sendo utilizado desde então a sistemática normatizada pelos manuais do CIAMA que atendem de forma mais específica as necessidades de mergulho para os navios da esquadra.

Os mais diversos manuais que abordam o emprego da arma de engenharia no contexto das operações terrestres atribuem tarefas específicas que necessitam da capacidade de mergulho da tropa, como lançamento e remoção de obstáculos subaquáticos, reconhecimento de subestruturas de pontes e cais e até mesmo a busca subaquática, entretanto não determinam de maneira precisa uma série de fatores como a composição das equipes para a execução de cada tarefa, o papel de cada elemento nessa composição, em que situação o mergulhador de engenharia é empregado em detrimento dos elementos de operações especiais, quais são os procedimentos adotados para a execução da tarefa, dentre uma série de outros.

De forma a manter a qualificação e o emprego dessa mão de obra, o CFN tem utilizado os mergulhadores de engenharia em exercícios com viaturas anfíbias de forma a prover a segurança do pessoal e material e em adestramentos técnicos de mergulho que revisita os princípios básicos da atividade sem se ater às especificidades da arma. Dentro do amplo espectro de possibilidades do emprego dessa tropa especializada.

O Exército Brasileiro (EB), apesar de ainda não dispor também de manuais de campanha sobre o tema, possui trabalhos científicos publicados que tratam do assunto com grande profundidade, nos quais se destacam o trabalho de especialização da Escola de Aperfeiçoamento do Exército (EsAO) do Cap Eng Albert Rocha Freire, com o tema **“A ATIVIDADE ESPECIAL DE MERGULHO NA ENGENHARIA E A NECESSIDADE DE UMA FRAÇÃO VOCACIONADA PARA A ATIVIDADE DE MERGULHO: O DESTACAMENTO DE ENGENHARIA DE MERGULHO”** de 2017 e a tese de doutorado da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME) do Maj Eng César Alexandre Carli, com o tema **“SISTEMA ENGENHARIA: UMA PROPOSTA PARA A ATIVIDADE**

ESPECIAL DE MERGULHO” de 2007. O Exército Norte Americano publica também em agosto de 2013 o “**TM 3-34.83 ENGINEER DIVING OPERATIONS**” dando a tônica das operações de mergulho de engenharia como previsto por CARLI em 2007.

Dada a velocidade com que novas tecnologias surgem e a defasagem doutrinária existente, torna-se imprescindível o aprimoramento da doutrina de organização e emprego a respeito do apoio ao combate provido pela arma de engenharia nas operações de fuzileiros navais, tendo em mente seu caráter anfíbio e por se tratar de um corpo de tropa pertencente à Marinha do Brasil (MB), detentora do ordenamento técnico e fiscal da atividade de mergulho em âmbito nacional.

Face ao exposto, fica o questionamento: qual a melhor organização dos elementos de engenharia na execução da atividade especial de mergulho e em quais tarefas podem ser empregados de forma a melhor cumprir o seu propósito de apoio ao combate?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O principal objetivo do trabalho é propor uma forma de organização dos elementos de mergulho de engenharia em apoio ao combate nas operações anfíbias e definir suas tarefas específicas.

1.2.2 Objetivos Específicos

Localizar a célula de mergulho dentro da organização do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais (BtlEngFuzNav);

Relacionar diferentes formas de organização dos elementos de mergulho no contexto das operações terrestres de caráter naval; e

Identificar as principais atividades de apoio de mergulho na realização das operações terrestres de caráter naval.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

- a) Como se organiza a única unidade do CFN que tem em sua constituição elementos capacitados a cumprir as tarefas de mergulho de engenharia?
- b) Como diferentes forças organizam o emprego das frações de mergulhadores nas atividades de mergulho de engenharia?

- c) Quais as principais tarefas desempenhadas pela arma de engenharia no escopo das operações terrestres de caráter naval?

1.4 JUSTIFICATIVAS

A falta de uma doutrina que regularize a forma de organização e emprego nas operações de mergulho de engenharia acarreta uma série de problemas dentre eles: a superficialidade dos adestramentos, a diminuição da segurança dos adestramentos e falta de conhecimento da aplicabilidade dessa capacidade.

A superficialidade dos adestramentos ocorre pois, sem um direcionamento de como são empregados os mergulhadores no contexto de uma operação maior, são realizados adestramentos que se limitam ao nível técnico e de procedimentos comuns de segurança do mergulho. A diminuição da segurança ocorre quando, na ausência de informações prescritas em manual, as frações de mergulho são empregadas com base na experiência, podendo pôr em risco a vida do mergulhador. A falta de conhecimento sobre as possibilidades de emprego e a falta de um estudo sobre o tema, causa o subemprego da capacidade em certas ocasiões e a falta de utilização em outras situações nas quais a utilização poderia ser a chave para a vitória.

A temática desse trabalho também contribui com o Planejamento Estratégico da Marinha, mais especificamente com a Ação Estratégica Naval – Força Naval 11 que prevê a ação “Promover a sistematização do desenvolvimento de conceitos estratégicos e doutrinários da MB” (BRASIL, 2020, p.72). Dessa forma, fica clara a relevância com que se reveste a pesquisa acerca do desenvolvimento de doutrina para as ações do CFN.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ORGANIZAÇÃO DO CFN DENTRO DA MARINHA DO BRASIL

O Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) encontra-se presente em todo o território nacional ao longo dos 9 Distritos Navais (DN) por meio dos Batalhões de Operações Ribeirinhas em Manaus, Belém e Ladário e dos Grupamentos de Fuzileiros Navais presentes em Rio Grande, Brasília, Salvador, Natal, São Paulo e Rio de Janeiro que por sua vez além do Grupamento possui a sede do Comando da Força de Fuzileiros da Esquadra com suas unidades especializadas conforme a figura 1.

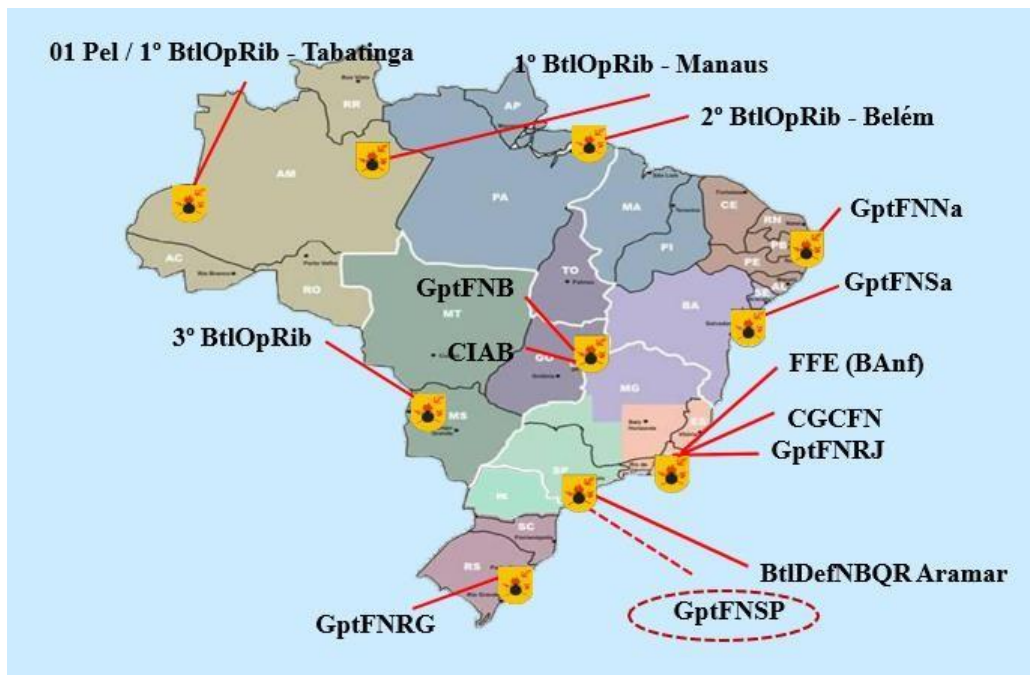


Figura 1: Distribuição do CFN nos Distritos Navais

Fonte: <http://marinha.mil.br/CGCFN/organograma> Acesso em: 25 mai. 2022.

Fora dos DN, o CFN se divide em dois segmentos; o preparo com o Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais (CGCFN), comandado por Almirante de Esquadra (FN) e subordinado ao Comandante da Marinha (CM) e o emprego com o Comando da Força de Fuzileiros da Esquadra, comandado por Vice-Almirante (FN) e subordinado ao Comando de Operações Navais conforme ilustra a figura 2.



Figura 2: Organograma da Marinha do Brasil (extrato)

Fonte: <http://marinha.mil.br/organograma> Acesso em: 25 mai. 2022.

Dentro do CGCFN encontram-se os órgãos de direção setorial que cuidam dos aspectos administrativos do pessoal e material de fuzileiros navais bem como da formação acadêmica e desenvolvimento da doutrina e tem sua organização pormenorizada na figura 3.

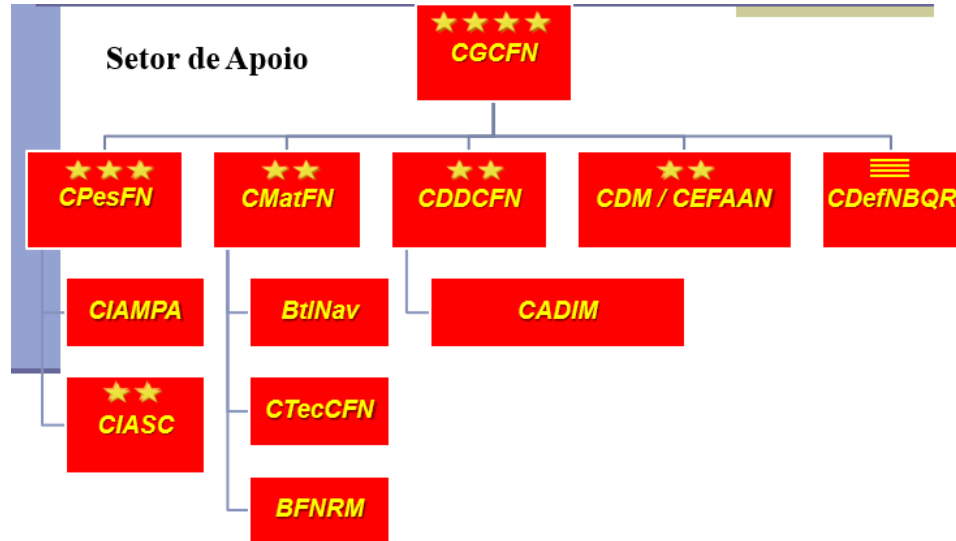


Figura 3: Organograma CGCFN

Fonte: <http://marinha.mil.br/CGCFN/organograma> Acesso em: 25 mai. 2022.

Dentro do ComFFE temos as duas ramificações onde se encontram as unidades operativas do CFN, o Comando da Divisão Anfíbia (ComDivAnf) e o Comando da Tropa de Reforço (ComTrRef) conforme a figura 4.



Figura 4: Organograma FFE

Fonte: <http://marinha.mil.br/comffe/organograma> Acesso em: 25 mai. 2022.

O Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais (BtlEngFuzNav) encontra-se subordinado ao ComTrRef e situa-se no Complexo Naval Caxias-Meriti em Duque de Caxias, município do Estado do Rio de Janeiro. Sendo a única unidade especializada em engenharia de combate do Corpo de Fuzileiros Navais, o Batalhão conta com seu Estado-Maior e 4 Companhias que são: Companhia de Comando e Serviço, Companhia de Apoio de Engenharia, Companhia de Pioneiros e a Companhia de Apoio ao Desembarque conforme figura 5.

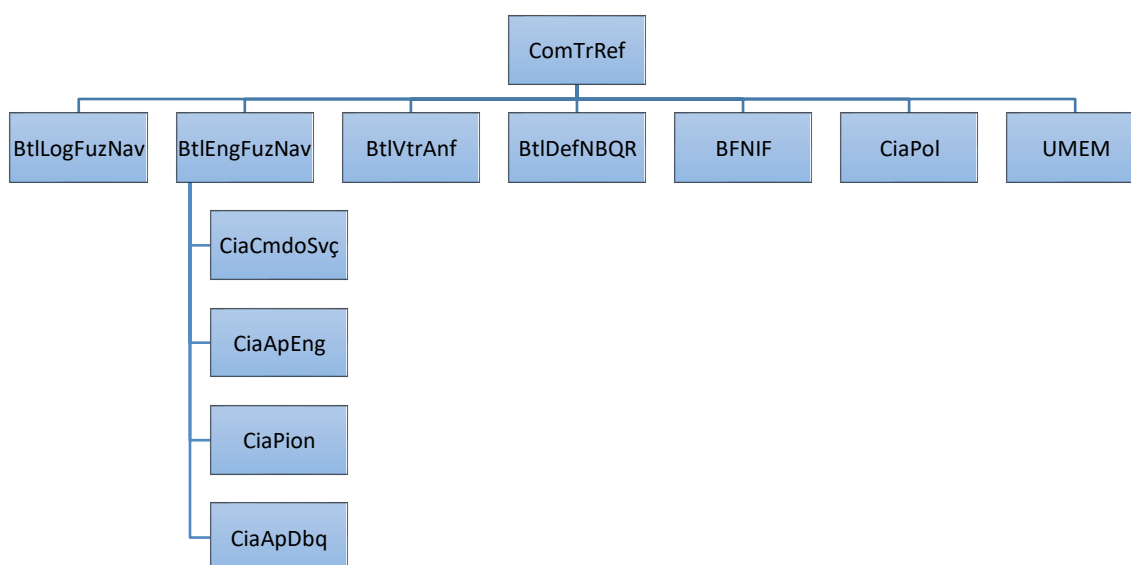


Figura 5: Organograma ComTrRef

Fonte: <http://marinha.mil.br/comtrref/organograma> Acesso em: 25 mai. 2022.

E finalmente, dentro da Companhia de Apoio de Engenharia que existe a seção de mergulho que concentra todo o equipamento de mergulho da unidade, entretanto os militares qualificados que compõem as equipes de mergulho são retirados das demais companhias para cumprir as missões de mergulho mediante disponibilidade.

2.2 OS EIXO ESTRUTURANTES

É importante para o início do estudo ressaltar as peculiaridades do CFN e como é orientado o seu desenvolvimento. Os Eixos Estruturantes do CFN, são os pilares através dos quais todo seu preparo e emprego é balizado. São interdependentes e complementares, direcionando doutrina, material e recursos humanos. São as Operações Anfíbias, a Guerra de Manobra e o Grupamento

Operativo de Fuzileiros Navais, conforme o Manual CGCFN 0-1: Manual Básico dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais. (BRASIL, 2020)

2.2.1 Operações Anfíbias

Eixo que, de forma geral, determina a razão de existir do CFN, dita a vocação da tropa e direciona a prioridade de aquisição de meios, treinamento e estudos. Consiste em uma Operação Naval que se utiliza de um Conjugado Anfíbio partindo do mar em direção à terra, a fim de cumprir uma variedade de tarefas de acordo com seu tipo, conforme CGCFN 0-1 (BRASIL, 2020).

2.2.2 A Guerra de Manobra

O CFN privilegia esse estilo de condução do combate, sem descartar os princípios da Guerra de Atrito, por se enquadrar mais no contexto em que deve se empregar a força sem que haja condições favoráveis para o emprego do princípio da massa ou em largas frentes onde exista uma dificuldade em se concentrar o poder de combate, como usualmente ocorre nas OpAnf, conforme CGCFN 0-1 (BRASIL, 2020).

2.2.3 Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais

De acordo com o manual CGCFN 0-1 (BRASIL, 2020), consiste na forma de organização e emprego das tropas de Fuzileiros Navais que confere uma grande versatilidade e flexibilidade para o seu comandante, pois combina as potencialidades dos meios de combate terrestre, aéreos e logísticos, integrados por uma estrutura de comando.

Tem por composição básica os seguintes módulos: Componente de Comando (CCmdo), Componente de Combate Terrestre (CCT), Componente de Combate Aéreo (CCA) e o Componente de Apoio de Serviço ao Combate (CASC) conforma a figura 6.

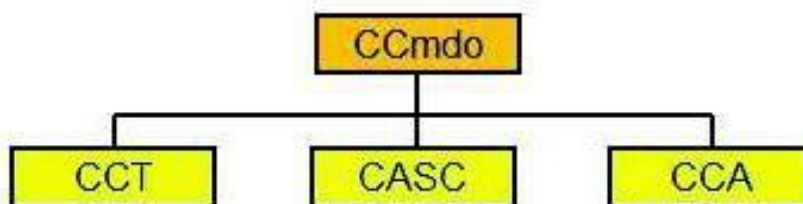


Figura 6: Componentes do GptOpFuzNav
Fonte: Brasil (2020)

Podem ainda existir outros componentes a fim de coordenar e empregar outras capacidades adjudicadas à Força de Desembarque.

Os elementos de Engenharia ficam distribuídos dentro do componente de combate terrestre com as tarefas de apoio ao combate e no componente de apoio de serviço ao combate, dentro dos quais estão inseridos os mergulhadores que irão realizar as operações de mergulho de engenharia que iremos abordar mais a frente.

2.3 OPERAÇÕES TERRESTRES DE CARÁTER NAVAL

Conforme o Manual CGCFN 1-5: Manual de Operações Terrestres de Caráter Naval (BRASIL, 2020), as Operações de Terrestres de Caráter Naval são operações em que Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav) possam vir a participar em terra, sendo divididas em operações básicas: Ofensivas e Defensivas e Operações Complementares que apenas são empregadas em proveito das operações básicas.

2.3.1 Operações de Mergulho de Engenharia

São operações que visam prover a mobilidade para a tropa e apoiar na condução das operações gerais de engenharia. Têm a capacidade de aumentar a proteção em deslocamentos de tropa por meio aquático, melhorar o aproveitamento da malha aquaviária com a produção de dados precisos e ainda conduzir o lançamento de obstáculos e barreiras subaquáticas contribuindo para a contramobilidade da tropa inimiga dentre uma série de outras tarefas possíveis.

As operações podem ser divididas em 8 grandes grupos de missões com tarefas específicas conforme a doutrina norte americana. Sendo elas: mobilidade e contramobilidade, abertura, construção e reabilitação de portos, resgate, reflutuação e montagem para reboque, busca e recuperação de pessoal e material, proteção de força (segurança física), cuidados com embarcações, logística conjunta sobre a costa e assistência civil/defesa civil, conforme a doutrina do Exército Norte Americano prescrita no manual TM 3-34.83 Engineer Diving Operations. (EUA, 2013, p.1-2).

Atualmente, apesar da escassez de doutrina que regule a utilização da capacidade das operações de mergulho, o emprego de mergulhadores está restrito no âmbito do CFN, está restrita a 4 dos grupos de missões elencados pelo manual de operações de mergulho norte americano, que são: mobilidade e contramobilidade, resgate e reflutuação, busca e recuperação de pessoal e

material e proteção de força (segurança física), este último principalmente quando do emprego de meios anfíbios.

No tocante à mobilidade e contramobilidade o CFN pode empregar as equipes de mergulhadores para os reconhecimentos das características dos locais de travessia nas operações de transposição em cursos d'água obstáculo ou de abertura de brechas. Pode ainda realizar o lançamento de obstáculos subaquáticos e a destruição preparada de pontes.

Com relação ao resgate e reflutuação, apesar de pouco comum, é possível fazer o resgate de viatura ou meio aquático sossobrado que seja de interesse do CFN, sendo mais provável seu emprego no contexto das operações terrestres de caráter naval, pois fora desse contexto os mergulhadores do Corpo da Armada, realizariam essa tarefa com maior aproveitamento.

A busca e recuperação de pessoal e material sem dúvida é a tarefa mais empregada para os mergulhadores do CFN dentro e fora do contexto das operações. Recuperação de armamento, equipamentos e até mesmo de pessoas encerra a maior demanda de atuação dentro e fora do contexto das operações militares.

A Proteção de Força geralmente é feita através do emprego na segurança dos grandes deslocamentos das viaturas anfíbias, nas operações, nos adestramentos de navegação e principalmente no movimento navio para terra (MNT). Faz-se necessário o adestramento conjunto entre mergulhadores e operadores das viaturas para que a tarefa de segurança e resgate da tripulação seja bem desempenhada.

2.4 EQUIPE DE MERGULHO

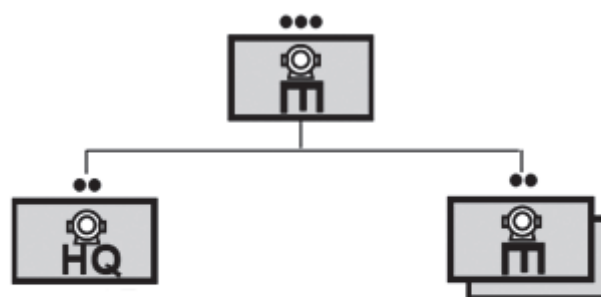
É a composição mínima de mergulhadores que podem realizar alguma tarefa inerente à atividade especial de mergulho. Por falta de uma doutrina que abarque especificamente as Operações Terrestres de Caráter Naval no que tange a formação das equipes de mergulho, utiliza-se a composição básica prescrita pelo manual CIAMA-201 Manual de Mergulho a Ar (BRASIL, 2007) com quatro mergulhadores qualificados para a atividade de mergulho, distribuídos da seguinte forma: uma dupla para mergulhar, um mergulhador reserva pronto para ser empregado e um mergulhador como supervisor do mergulho.

É importante ressaltar a necessidade de se dimensionar a equipe de mergulho de acordo com a tarefa específica que a fração deve cumprir. A

composição adotada com 4 componentes é peculiar da especialização de Escafandrista que se utilizam dela para trabalhos submersos como vistoria de partes submersas de navios, manutenções submersas, buscas, dentre outras atividades.

2.4.1 Doutrina do Exército Americano

A doutrina do Exército Norte-Americano conforme previsto no TM 3-34.83 Engineer Diving Operations. (EUA, 2013, p.2-2 a 2-5), prevê o destacamento de mergulho composto por uma seção de comando e duas seções de mergulhadores conforme figura 7.



MISSION: To provide dive support in ports, harbors, and coastal zones.

TYPICAL ALLOCATION: One per two major ports.

SUPPORTS: Army Service Component Command, Theater Army Command, and Engineer Brigade.

Figura 7: Composição do Destacamento de Mergulho US Army

Fonte: EUA (2013)

Os componentes do destacamento têm as seguintes funções e tarefas:

COMANDANTE (Capitão)

O comandante é oficial de mergulho qualificado responsável por todas as operações de mergulho sob seu comando e atua como oficial de mergulho. O comandante é a ligação com o quartel-general superior para assuntos de mergulho.

IMEDIATO / OFICIAL DE OPERAÇÕES (PRIMEIRO TENENTE)

O oficial de operações é qualificado em mergulho, coordena e designa todas as missões de mergulho para o destacamento. Ele planeja e programa todos os treinamentos. O oficial de operações também desempenha os deveres de um oficial de mergulho durante as operações de mergulho.

SUPERVISOR MESTRE DE MERGULHO (SARGENTO MESTRE)

O supervisor mestre de mergulho é o *master diver* que garante que todas as operações de mergulho sejam conduzidas com segurança. Também tem as seguintes atribuições:

- Supervisionar os planos de demolição para treinamento e missões operacionais.
- Auxiliar o comandante com as responsabilidades de ligação com o quartel-general superior para mergulho assuntos.
- Fornecer aconselhamento e experiência para planejadores de equipe e destacamentos de mergulho.
- Desenvolver, escrever e implementar a doutrina.
- Regular treinos e revisar materiais de segurança relacionados à realização de missões de mergulho.
- Implementar avaliações de equipamentos em conjunto com orientação de comando tático e conduz inspeções de segurança de rotina no equipamento de mergulho do destacamento.
- Supervisionar o operador através de níveis intermediários de manutenção de todos os equipamentos atribuídos.
- Supervisionar tratamento médico de emergência ou tratamento hiperbárico para lesões relacionadas ao mergulho.
- Desempenhar funções equivalentes como primeiro sargento.

SUBOFICIAL DE OPERAÇÕES / SUPERVISOR DE MERGULHO SÊNIOR (SARGENTO DE PRIMEIRA CLASSE)

O suboficial de operações/supervisor de mergulho sênior é o *master diver* que desempenha funções como o oficial sênior supervisor de mergulho durante as operações de mergulho. Também tem as seguintes atribuições:

- Garantir que todas as operações de mergulho sejam conduzidas com segurança.
- Supervisionar os planos de demolição para missões operacionais e de treinamento.

O suboficial de operações/supervisor de mergulho sênior auxilia o oficial executivo no planejamento, programação e execução de treinamento e missões operacionais. Ele ainda:

- Fornece experiência para planejadores de pessoal e equipes de mergulho.

- Desenvolve e escreve material doutrinário, regulatório, de treinamento e segurança relacionado a realização de missões de mergulho.
- Supervisiona tratamento médico de emergência ou tratamento hiperbárico para lesões relacionadas ao mergulho.
- Supervisiona o operador através de níveis intermediários de manutenção em mergulho e equipamento de suporte de vida.
- Gerencia o programa de qualificação de mergulhadores da unidade
- Desempenha funções equivalentes como sargento de pelotão.

SUPERVISOR DE MERGULHO (SARGENTO)

O supervisor de mergulho é um mergulhador qualificado de primeira classe que pode atuar como mergulhador sênior e supervisor de mergulho durante as operações de mergulho. Tem como atribuições:

- Dirigir e supervisiona a preparação e operação do equipamento de mergulho usado durante missões de treinamento e mergulho.
- Supervisionar a operação de mergulho usando ferramentas elétricas acionadas externamente (hidráulicas, elétricas e pneumático) e garante a segurança do mergulhador.
- Garantir que o suporte da embarcação a ser usado para transporte e/ou como plataforma de mergulho seja de tamanho adequado para suportar a missão.
- Supervisionar e garante a precisão dos cálculos usados em aplicações explosivas.
- Supervisionar as operações de tratamento hiperbárico de lesões relacionadas ao mergulho, traumas e outros mergulhos emergências.
- Auxiliar o mergulhador mestre e o oficial de mergulho durante a preparação da ordem de operações.
- Coordenar e conduzir a parte de planejamento detalhado da operação de mergulho.
- Supervisionar o operador através de níveis intermediários de manutenção em mergulho e outros suportes de vida equipamento.

SARGENTO DE SUPRIMENTOS (SARGENTO)

O sargento de abastecimento atua como o sargento de abastecimento para a equipe. Tem como atribuições:

- Manter suprimentos de mergulho e peças de reparo.
- Coordenar o reparo no nível do depósito para mergulho e outros equipamentos de suporte à vida.
- Receber, inspecionar e inventariar os materiais e equipamentos de instalação.
- Operar o computador de nível de unidade e prepara todos os documentos de fornecimento organizacional da unidade.
- Manter o sistema de abastecimento automatizado para contabilidade de organização e instalação suprimentos e equipamentos.
- Emitir e receber armas leves; proteger e controlar armas e munições em áreas de segurança.
- Agendar e realizar manutenções preventivas e organizacionais em armas.
- Inspecionar o trabalho concluído quanto à precisão e conformidade com os procedimentos estabelecidos.
- Revisar e anotar alterações no relatório de status da condição do material da unidade.
- Inserir e atualizar dados para incluir arquivos de transação de suporte no livros de propriedades de instalação.
- Determinar o método de obter isenção de responsabilidade por objetos perdidos, danificados ou destruídos itens de fornecimento.

MERGULHADOR LÍDER (SARGENTO)

O mergulhador líder é o mergulhador de salvamento qualificado que atua como mergulhador-chefe, tem como tarefas:

- Executar nível de operador e níveis intermediários de manutenção em mergulho e outros suportes de vida equipamento.
- Preparar dispositivos de aparelhamento e içamento, equipamentos de bombeamento e materiais de remendo para recuperação operações.
- Preparar explosivos para colocação durante as operações de treinamento e demolição.
- Auxiliar o supervisor de mergulho na preparação operacional, inventário, preparação e carregamento de equipamento para operações de mergulho.

- Atuar como operador primário em sistemas aéreos e equipamentos de apoio subaquático durante operações de mergulho e câmara de descompressão.

ENGENHEIRO TÉCNICO MÉDICO DE MERGULHO (SARGENTO)

O engenheiro técnico médico de mergulho é o militar qualificado como médico de mergulho e tem como atribuições:

- Atuar como concurso interno durante as operações de tratamento hiperbárico.
- Auxiliar o supervisor de mergulho no diagnóstico e tratamento de lesões relacionadas ao mergulho.
- Realizar o operador através de níveis intermediários de manutenção na câmara hiperbárica.
- Manter todos os suprimentos médicos e medicamentos necessários à mão.
- Coordenar treinamento médico pertinente e suprimentos médicos com a equipe médica de mergulho.
- Auxiliar o comandante e o oficial de operações no planejamento e programação do treinamento médico requisitos para que os membros da equipe mantenham a proficiência.
- Realizar triagem de registros médicos e monitora a condição médica de todos os membros da equipe.

MERGULHADOR (PARTICULAR/ESPECIALISTA)

O mergulhador deve ser qualificado como mergulhador de segunda classe e tem como tarefas:

- Executar tarefas de mergulho conforme orientação do supervisor de mergulho ou mergulhador líder.
- Operar e executar nível de operador e níveis intermediários de manutenção em mergulho e outros equipamentos de suporte à vida.
- Operar ferramentas subaquáticas acionadas externamente, realizar demolições e atuar como operador secundário de sistemas de ar durante as operações de mergulho e câmara de descompressão.

MECÂNICO DE VEÍCULOS LEVES (ESPECIALISTA)

O mecânico de veículos leves tem as seguintes tarefas:

- Manter sistemas de freios assistidos por energia, sistemas de suspensão de veículos com rodas, veículos com rodas conjuntos de rodas/cubos, sistemas de direção mecânica (manual) para veículos com rodas, veículos com rodas sistemas de direção hidráulica (potência) e conjuntos de guindaste/guincho/guincho de veículo com rodas.
- Realizar manutenção em equipamentos não-mergulho e não-vida.
- Auxiliar mergulhadores qualificados com reparos em compressores, ferramentas e equipamentos de suporte à vida de mergulho.

O Destacamento de mergulho tem ainda dois modos de operação: mergulho autônomo e mergulho dependente, o último não será abordado neste trabalho por não ser executado dentro do CFN, fugindo assim do escopo deste trabalho.

MERGULHO AUTÔNOMO

As operações de mergulho são normalmente realizadas para dar ao mergulhador maior mobilidade para cobrir uma área maior. Em condições normais, uma missão de mergulho requer um nível mínimo de quatro militares.

A seguir está uma lista de equipamentos padrão (Figura 8)

- Quatro conjuntos de cilindros de mergulho.
- Três bolsas de kit de mergulhador.
- Duas linhas tendentes.
- Equipamento médico de emergência.
- Cinquenta quilos de pesos de mergulhador.
- Sistema de recuperação de um mergulhador.



Figura 8: Equipamento básico de uma equipe de mergulho

Fonte: EUA (2013)

O requisito básico de equipamento para um mergulho autônomo de rotina está descrito acima. Equipamento adicional será inserido à lista dependendo da localização da missão, descrição e ferramentas específicas necessárias.

2.4.2 Proposta de Doutrinária do Exército Brasileiro

Segundo Carli (2007), em sua tese de doutorado para a ECEME, uma proposta para o mergulho de engenharia no EB seria a criação de uma SU de engenharia de mergulho subordinada à Engenharia do Corpo de Exército e/ou à Engenharia da Divisão de Exército. Além de Assessorar o estado-maior da E Ex e da ED no planejamento e na execução de missões que envolvam o emprego de mergulhadores e prestar apoio suplementar aos escalões subordinados, a companhia teria a capacidade de executar as seguintes tarefas atinentes ao mergulho de engenharia:

- executar inspeções em estruturas ou em instalações submersas, como pontes, ancoradouros, oleodutos etc.;
- prestar auxílio à manutenção e reparo de meios flutuantes;
- realizar operações subaquáticas de busca, salvamento e coleta de salvados;
- contribuir para a manutenção de sinalização fluvial;
- realizar serviços de desativação de artefatos explosivos;

- executar desobstrução e demarcação de hidrovias;
- realizar a reflutuação de embarcações e viaturas avariadas no fundo;
- prestar auxílio a trabalhos de desencalhe de embarcações;
- auxiliar no reparo de instalações de interesse do Ex Cmp (ex: pontes, ancoradouros, represas e canais danificados);
- auxiliar na construção de estruturas subaquáticas de pontes e oleodutos;
- auxiliar os trabalhos de docagem e desdocagem de embarcações fluviais;
- destruir embarcações, instalações portuárias, pontes, comportas, e outras instalações de interesse em áreas de ambiente ribeirinho;
- realizar reconhecimentos de Engenharia, especialmente na coleta de informações sobre o leito de rio, mar, lagos etc;
- abrir e demarcar canais, demolir obstáculos e destruir minas existentes em apoio a Op combinadas (ex: desembarque anfíbio);
- localizar, destruir minas e abrir brechas em campos minados fluviais;
- lançar e remover obstáculos subaquáticos;
- lançar e remover obstáculos e barreiras flutuantes;
- efetuar demolições subaquáticas;
- instalar sistemas de segurança subaquáticos;
- reconhecer locais para transposição de cursos d'água;
- realizar reconhecimento próximo e afastado das margens dos locais de travessia de curso d'água;
- proteger o equipamento de transposição de curso d'água e as estruturas submersas das ameaças subaquáticas;
- participar de operações de dissimulação tática, iludindo as forças inimigas no contexto de uma operação de transposição de curso d'água;
- e
- realizar a manutenção, até 2o escalão, de seu material de Engenharia.

A Companhia de Engenharia de Mergulho (Cia E Merg) seria composta essencialmente por seus pelotões de mergulho (Pel E Merg) que podem ser do Tipo I ou Tipo II e pelo pelotão de Comando e Apoio (Pel C Ap). O pelotão tipo I é composto por 4 grupos conforme a figura 4.

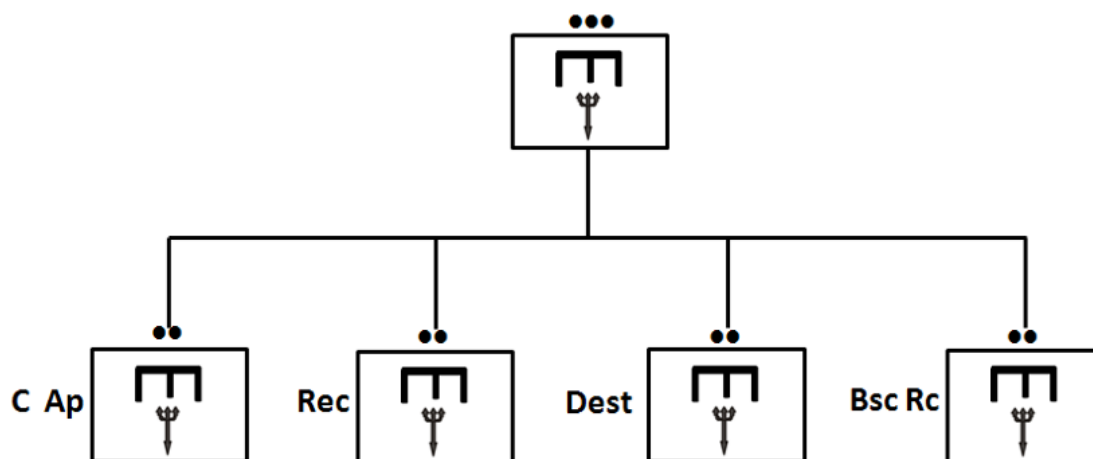


Figura 9: Organograma Pel E Merg (Tipo I)

Fonte: Carli (2007)

O pelotão de mergulho tipo I tem por missão realizar missões de apoio ao combate e logísticas recebidas pela SU de mergulho, constituindo-se em um de seus elementos de manobra.

O grupo de reconhecimento tem por missão principal realizar reconhecimentos especializados de Engenharia, podendo buscar dados relativos a pontes, obstáculos, cursos de água (natureza do leito, profundidade e obstáculos submersos), instalações e portos, dentre outros.

O grupo de busca e recuperação pode realizar operações subaquáticas de busca, salvamento e coleta de salvados, inspeções em estruturas ou em instalações submersas, auxílio ao reparo de meios flutuantes e auxílio à missão de desengancho de embarcações.

O grupo de destruição tem por objetivos realizar demolições subaquáticas, destruição de embarcações, instalações portuárias, pontes, comportas e outras instalações de interesse; localizar e destruir minas e obstáculos subaquáticos / flutuantes; abrir passagens em campos minados e obstáculos subaquáticos; efetuar a demolição de pontos críticos; além de desativar artefatos explosivos quando não for o caso de destruí-los.

O grupo de comando e apoio é responsável pela guarda e manutenção de todo o material distribuído ao pelotão.

Com relação aos seus componentes, o Pel E Merg Tipo I, O comandante do pelotão será um 1º tenente, especialista em mergulho autônomo, tendo por atribuições organizar os planos de provas e implementar treinamentos, além de planejar e supervisionar atividades subaquáticas.

O pelotão contará com um 2º sargento adjunto, preferencialmente aperfeiçoado, o qual será o assessor direto comandante do Pel nos assuntos referentes as atividades de mergulho. Ele deverá ser um especialista experiente nos diversos ramos da atividade. Terá por missão primordial auxiliar a condução de todos os trabalhos de mergulho, podendo vir a executá-los pessoalmente. É o responsável por providenciar a evacuação aeromédica, em caso de acidentes de mergulho, para a câmara hiperbárica mais próxima.

O grupo de reconhecimento será comandado por um 2º ou 3º sargento, especialista em fotografia e filmagem subaquática, devendo ainda saber operar os DPVs. Deverá estar habilitado, juntamente com mais um militar de seu grupo, no uso dos rebreathers, visto a vantagem que este equipamento oferece para a manutenção do sigilo em operações. Contará ainda com mais 04 cabos ou soldados que deverão ser mergulhadores.

O grupo de busca e recuperação será comandado por um 2º ou 3º sargento especialista em técnicas de emergências médicas para mergulhadores; deverá ser qualificado no emprego das técnicas de busca, salvamento e coleta de salvados, além das técnicas de corte e solda subaquáticas. O grupo deverá contar com mais 04 cabos ou soldados mergulhadores.

O grupo de destruição também será comandado por um 2º ou 3º sargento, especialista em explosivos e destruições, minas e obstáculos subaquáticos. Deverá estar habilitado, juntamente com mais um militar de seu grupo, no uso dos rebreathers, visto a vantagem que este equipamento oferece para a manutenção do sigilo em operações. Também operará os DPVs. O grupo contará com mais 4 cabos ou soldados mergulhadores.

Para que estes materiais possam estar em condições de uso, o grupo de comando possuirá uma reserva de material com um 2º ou 3º sargento encarregado, sendo o mesmo um especialista no assunto. Será o responsável pela manutenção de 1º e 2º escalão do material sob sua responsabilidade. Contará com 03 cabos ou soldados mergulhadores para auxiliá-lo. Todos poderão, eventualmente, cumprir missões de mergulho.

Todo o pelotão deverá estar habilitado nas técnicas do mergulho a ar com equipamentos autônomos e dependentes leves e mergulho autônomo com misturas (nitrox), além de saber operar computadores de mergulho.

O Pel E Merg Tipo 2 é composto por 4 grupos conforme figura 10.

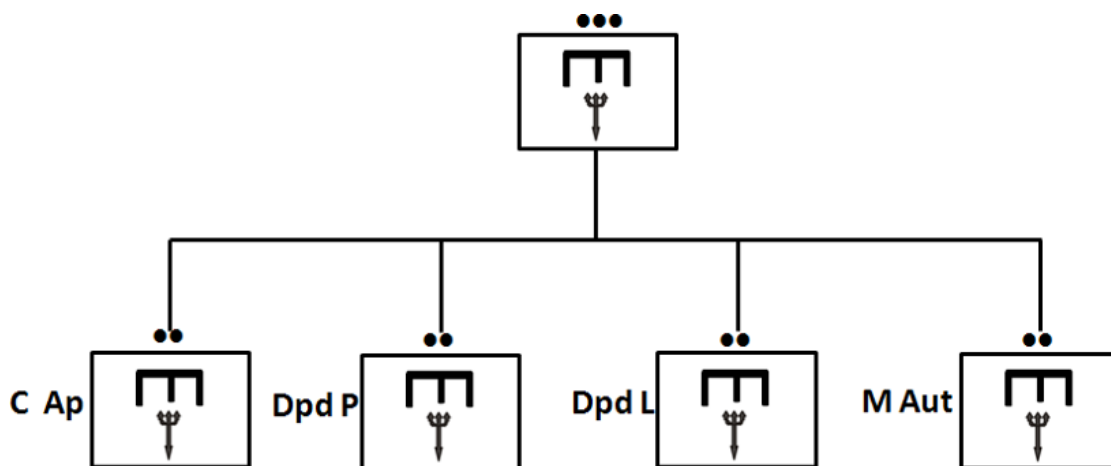


Figura 10: Organograma Pel E Merg (Tipo II)

Fonte: Carli (2007)

O pelotão de mergulho tipo II tem por missão realizar missões de apoio ao combate e logísticas recebidas pela SU de mergulho, constituindo-se em um de seus elementos de manobra.

O grupo de mergulho autônomo tem por missão principal reforçar os pelotões tipo I, quando necessário, ou apoiar diretamente outro elemento de manobra. Pode realizar reconhecimentos especializados de Engenharia, realizar demolições subaquáticas, realizar operações subaquáticas de busca, salvamento e coleta de salvados, inspeções em estruturas ou em instalações submersas, além de auxiliar no reparo de meios flutuantes.

O grupo de mergulho dependente leve tem por objetivos executar inspeções em estruturas ou em instalações submersas; prestar auxílio à manutenção e reparo de meios flutuantes; realizar operações subaquáticas de busca, salvamento e coleta de salvados; contribuir para a manutenção de sinalização fluvial; realizar serviços de desativação de artefatos explosivos; executar desobstrução e demarcação de hidrovias; realizar a reflutuação de embarcações e viaturas avariadas no fundo; prestar auxílio a trabalhos de desencalhe de embarcações; auxiliar no reparo de instalações de interesse do Ex Cmp.

O grupo de mergulho dependente pesado tem por missão auxiliar na construção de estruturas subaquáticas de pontes e oleodutos; auxiliar os trabalhos de docagem e desdocagem de embarcações fluviais; e instalar sistemas de segurança subaquáticos.

O grupo de comando é responsável pela guarda e manutenção de todo o

material distribuído ao pelotão.

O comandante do pelotão será um 1º tenente, especialista em mergulho dependente, tendo por atribuições organizar os planos de provas e implementar treinamentos, além de planejar e supervisionar atividades subaquáticas.

O pelotão contará com um 2º sargento adjunto, preferencialmente aperfeiçoado, o qual será o assessor do comandante do Pel nos assuntos referentes a mergulho. Ele deverá ser um especialista experiente nos diversos ramos da atividade. Terá por missão primordial auxiliar a condução de todos os trabalhos de mergulho, podendo vir a executá-los pessoalmente. É o responsável por providenciar a evacuação aeromédica, em caso de acidentes de mergulho, para a câmara hiperbárica mais próxima.

O grupo de mergulho autônomo será comandado por um 2º ou 3º sargento, especialista em explosivos e destruições, minas e obstáculos subaquáticos / flutuantes, com boa experiência no emprego das técnicas de busca e recuperação de materiais, devendo ainda saber operar os DPVs e câmaras de fotografia e filmagem subaquática. Conterá ainda com mais 04 cabos ou soldados que deverão ser mergulhadores.

O grupo de mergulho dependente leve um 2º ou 3º sargento, especialista qualificado das técnicas de corte e solda subaquáticas, além de saber empregar as técnicas de busca, salvamento e coleta de salvados, devendo ainda saber operar e câmaras de fotografia e filmagem subaquática. O grupo deverá contar com mais 04 cabos ou soldados mergulhadores.

O grupo de mergulho dependente pesado será comandado por um 2º ou 3º sargento qualificado nas técnicas de emergências médicas para mergulhadores.

Deve ser um especialista qualificado nas técnicas de construção e corte /solda subaquáticas. O grupo deverá contar com mais 04 cabos ou soldados mergulhadores.

Para que estes materiais possam estar em condições de uso, o grupo de comando possuirá uma reserva de material com um 2º ou 3º sargento encarregado, sendo o mesmo um especialista no assunto. Será o responsável pela manutenção de 1º e 2º escalão do material sob sua responsabilidade. Conterá com 03 cabos ou soldados habilitados no mergulho dependente para auxiliá-lo. Todos poderão, eventualmente, cumprir missões de mergulho.

Todo o pelotão deverá estar habilitado nas técnicas do mergulho a ar com equipamento autônomo e mergulho autônomo com misturas (nitrox), além de saber operar os computadores de mergulho.

Da mesma forma que o pelotão tipo I, o efetivo total é de 21 homens, atendendo assim as normas relativas à segurança e medicina do trabalho, que prescrevem a utilização de um mergulhador a mais quando uma operação de mergulho envolva riscos ou condições adversas, como o uso e manuseio de explosivos e correntezas superiores a dois nós, formando equipes de 05 homens. O pelotão possui condições de atuar com até 04 (quatro) equipes de mergulho independentes, supervisionadas por um Oficial.

3. METODOLOGIA

A pesquisa será conduzida através não só da leitura analítica de diversos manuais de campanha nacionais e estrangeiros, mas também da condução de um questionário para militares, oficiais e praças, do corpo de tropa com experiência de pelo menos 2 anos atuando na atividade especial de mergulho a fim de verificar sua opinião a respeito da organização e emprego do mergulho dentro das operações.

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

A pesquisa tem por objetivo formal o estudo das formas de organização e emprego da atividade especial de mergulho de engenharia, verificando o que os mais recentes manuais de campanha nacionais e estrangeiros preconizam, bem como os argumentos dos militares do corpo de tropa do BtlEngFuzNav que ainda atuam na atividade.

3.2 AMOSTRA

Responderão ao questionário da pesquisa os militares que forem mergulhadores formados, que sirvam ou que tenham servido no Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais e que tenham participado de atividades de mergulho de engenharia.

É critério de exclusão não ter realizado atividade de mergulho de engenharia por mais de 2 anos.

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A natureza da pesquisa pode ser descrita como aplicada, pois tem como objetivo a produção de conhecimentos de cunho prático e direcionados à resolução de problemas, desta forma essa pesquisa buscou encontrar a melhor forma de organizar e empregar as tropas de engenharia especializadas em mergulho em proveito das Operações Anfíbias.

Com relação ao objetivo geral, a pesquisa apresenta-se como descritiva, pois buscou avaliar a opinião e demandas dos militares do corpo de tropa do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais que atuaram na atividade e não estão afastados por pelo menos 2 anos.

No que tange à abordagem do problema, apresentou-se uma pesquisa qualitativa, dada o reduzido número dos militares especializados, a escassez de materiais que abordam o tema de forma profunda e a impossibilidade de separar a subjetividade da abordagem.

Quanto aos procedimentos técnicos, o estudo teve um formato bibliográfico, documental e de levantamento que é elaborado a partir de material já publicado em livros, artigos e publicados na internet, buscou-se os principais manuais que falam sobre o tema em análise.

3.3.1 Procedimentos para revisão da literatura

Foi realizada uma revisão nas bases de dados bibliográficos Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. Baseado no objetivo geral foi formulado uma combinação de palavras chaves. As consultas ocorreram entre 15 de Janeiro e 02 de Março de 2022. Os descritores utilizados, segundo a base bibliográfica consultada, estão dispostos no **Quadro 1**.

Quadro 1 Descritores da busca por operações de mergulho de engenharia, 2022

<i>Base de Dados</i>	<i>Descritores</i>
SciELO	("engineer" or "military") and ("diving" or "scuba" or "underwater") and ("operation")
Google Acadêmico	("engineer" or "military") and ("diving" or "scuba" or "underwater") and ("operation")

3.3.2 Procedimentos Metodológicos

Os critérios de inclusão foram artigos originais e completos em língua portuguesa, inglesa e espanhola publicados de janeiro de 2005 a dezembro de

2021. Foram excluídos artigos incompletos, de revisão e que não faziam alguma referência ao mergulho militar.

Para a fase de seleção foram selecionados os títulos relativos ao tema e lidos os resumos, sendo mantidos apenas aqueles que se enquadravam ao tema proposto. Para a fase de elegibilidade foram lidos na íntegra e incluídos ou excluídos do trabalho.

3.3.3 Instrumentos

Para a coleta de dados foi elaborado um questionário misto a fim de levantar dados estatísticos referentes à experiência obtida com a prática da atividade e ao final deixar a possibilidade de o militar expressar com suas palavras as demandas para a organização e emprego da atividade.

3.3.4 Análise dos Dados

O questionário será disponibilizado via google forms para os militares que se enquadrarem nos critérios de inclusão da pesquisa. As questões fechadas serão organizadas em gráfico de forma a propiciar melhor análise dos resultados e as questões abertas serão agrupadas por tema correlatos e comentados na conclusão da pesquisa.

4. RESULTADOS OBTIDOS

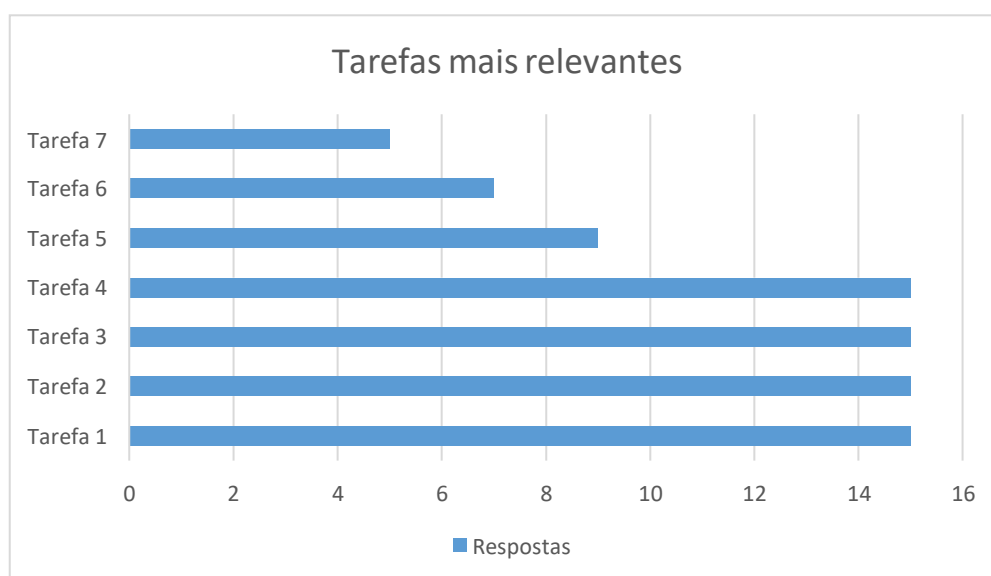
Com o intuito de levantar informações de qual seria a melhor forma de organizar o destacamento de mergulho de engenharia no Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais, foi realizada uma pesquisa com 15 militares do CFN entre oficiais e praças no período de 15 de maio e 27 de junho de 2022.

O questionário tem como propósito, mediante comparação das duas doutrinas apresentadas, chegar a uma conclusão de acordo com a experiência dos militares do corpo de tropa.

A primeira pergunta foi que para que dentre todas as opções, o militar selecionasse pelo menos 7 das tarefas mais comuns no emprego do mergulho de engenharia ou que eles acreditam que deveriam ser mais empregadas. A pergunta visava em um primeiro momento determinar qual seriam as principais tarefas a serem desempenhadas pelo destacamento de mergulhadores dentro das operações. Foram elencadas as seguintes tarefas: executar inspeções em estruturas ou em instalações submersas, como pontes, ancoradouros, oleodutos etc.; prestar auxílio à manutenção e reparo de meios flutuantes; realizar

operações subaquáticas de busca, salvamento e coleta de salvados; contribuir para a manutenção de sinalização fluvial; realizar serviços de desativação de artefatos explosivos; executar desobstrução e demarcação de hidrovias; realizar a reflutuação de embarcações e viaturas avariadas no fundo; prestar auxílio a trabalhos de desencalhe de embarcações; auxiliar no reparo de instalações de interesse do CFN; realizar reconhecimentos de Engenharia, especialmente na coleta de informações sobre o leito de rio, mar, lagos etc; abrir e demarcar canais, demolir obstáculos e destruir minas existentes em apoio as operações; localizar, destruir minas e abrir brechas em campos minados fluviais; lançar e remover obstáculos subaquáticos e barreiras flutuantes; efetuar demolições subaquáticas; reconhecer locais para transposição de cursos d'água; realizar reconhecimento próximo e afastado das margens dos locais de travessia de curso d'água; participar de operações de dissimulação tática, iludindo as forças inimigas no contexto de uma operação de transposição de curso d'água; e realizar a segurança no emprego das viaturas anfíbias no MNT.

O resultado foi que empatados com 15 votos ficaram as tarefas de 1 a 4 que são: Lançar e remover obstáculos subaquáticos e barreiras flutuantes, efetuar demolições subaquáticas, reconhecer locais para transposição de curso d'água e realizar a segurança no emprego das viaturas anfíbias no MNT. Na sequência veio a tarefa 5: realizar reconhecimentos de engenharia com 9 votos, a tarefa 6: realizar serviços de desativação de artefatos explosivos, com 7 votos e a tarefa 7: realizar a reflutuação de embarcações e viaturas avariadas no fundo com 5 votos, conforme quadro 1.



Quadro 1: Gráfico com respostas da primeira questão

Fonte: Autor

A segunda pergunta foi que coerente com a resposta anterior e dada as limitações de material e pessoal, qual seria a melhor forma de organizar o destacamento de engenharia de mergulho: com elementos especializados constituídos com tarefas específicas ou com grupos mínimos de trabalhos que se adequariam com material e pessoal de acordo com a missão desempenhada? Foi deixada a possibilidade de uma resposta aberta ao final caso o militar sentisse vontade de complementar sua resposta.

O resultado foi que 80% das respostas se mostraram favoráveis a uma constituição generalista na qual os meios e o pessoal seriam agregados ao destacamento de mergulho de acordo com a missão demandada, esse grupo justificou sua resposta em sua maioria alegando a falta de pessoal qualificado para que se tivessem grupos para tarefas específicas e que não existe demanda suficiente dentro do escopo do CFN que justifique essa organização. Os 20% que responderam pela constituição de grupos de especialistas defenderam que os grupos poderiam mediante demanda realizar outras tarefas atinentes à especialidade de outro grupo, desde que cumprissem os requisitos de qualificação e que tal constituição favoreceria o adestramento, tendo assim pessoal mais bem qualificado para exercer determinadas funções.

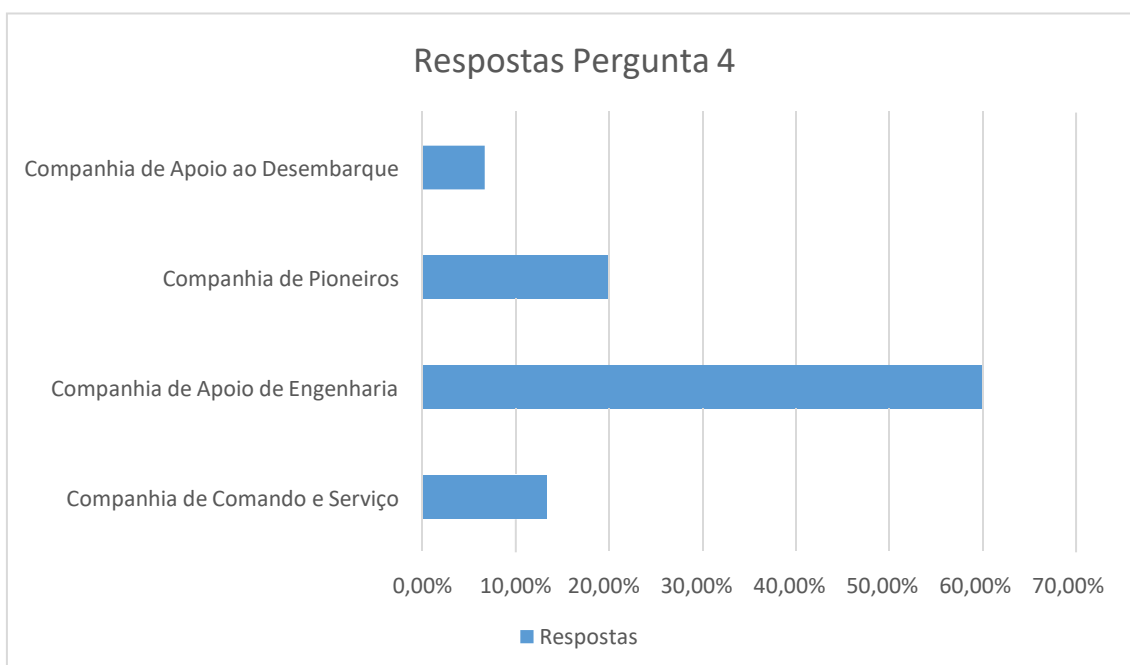
A terceira pergunta foi que dentre as 10 funções elencadas com suas respectivas atribuições, quais as 6 que o militar julga indispensável para compor o destacamento de engenharia de mergulho? As funções são: 1 Capitão/1º Ten para comandar o destacamento e assessorar os Estado Maior do escalão apoiado com relação ao emprego das equipes de mergulho; 1 1º Ten/ Sub-Oficial para ser o imediato do destacamento / oficial de operações, responsável pelo planejamento das operações e adestramento do pessoal; 1 Sub-Oficial / Sargento Supervisor mestre de mergulho, responsável geral pela segurança das operações de mergulho e nos adestramento; 1 Sub-Oficial/ Sargento adjunto de operações para auxiliar no planejamento das operações e exercer a supervisão geral da segurança do mergulho na ausência do supervisor mestre; 1 Sargento supervisor de mergulho para verificar durante a execução das tarefas o cumprimento das normas de segurança; 1 Sargento encarregado do material que é o responsável pela manutenção, armazenagem e correta utilização do material de mergulho; 1 Sargento mergulhador líder, qualificado em salvamento, atua como mergulhador chefe nas operações de mergulho; 1 Sargento técnico em enfermagem hiperbárica; Sargentos / Cabos Mergulhadores para realizar

efetivamente as missões; e 1 Sargento / Cabo mecânico e motorista para transportar o destacamento com seu material e realizar a manutenção dos equipamentos.

O resultado foi que as funções de 1 a 3 receberam 15 votos, que são: Mergulhador, Encarregado do Material e supervisor de mergulho, respectivamente, as funções 4 e 5 receberam 11 votos cada, que são: 1 Técnico em Enfermagem Hiperbárica e Comandante do Destacamento, respectivamente, a função 6 recebeu 9 votos que é um imediato / oficial de operações.

A quarta pergunta foi que em qual companhia do BtlEngFuzNav, o destacamento de mergulho com seus meios ficaria mais bem alocado? E por quê?

O resultado foi que conforme o quadro 2, 60% optaram pela manutenção do destacamento na Companhia de Apoio de Engenharia, justificando a proximidade com os meios de transposição, botes e motores de popa, muito utilizados em conjunto, o que facilitaria o comando e controle de pessoal e material. 20% optaram pela Companhia de Pioneiros, por ser a companhia operativa do Batalhão, 13,3% optaram pela Companhia de Apoio ao Desembarque, sem justificativas e 6,7% optaram pela Companhia de Comando e Serviço, conforme o quadro 2.

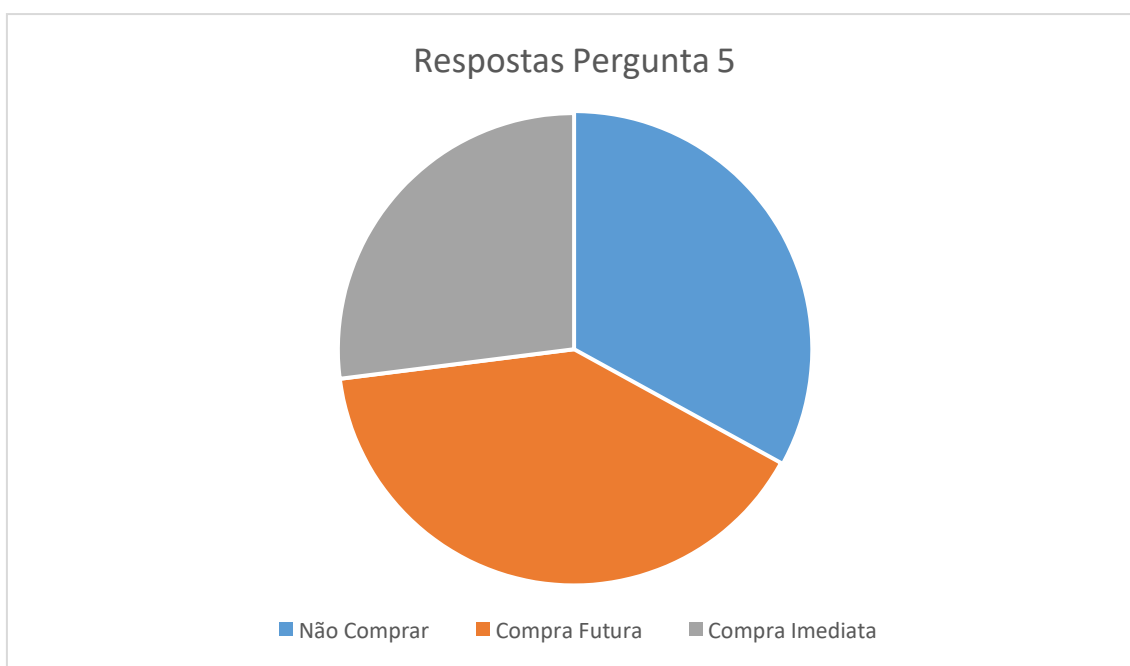


Quadro 2: Respostas da quarta questão

Fonte: Autor

A quinta pergunta foi se os militares acreditavam que seria necessário em breve equipamentos de mergulho dependente, de mix de gases e circuito fechado a fim de cumprir missões em proveito da Força de Desembarque? Caso considere que sim, por quê?

O resultado pode ser dividido em três grupos, o primeiro grupo totalizando 33% das respostas acredita que essa sorte de equipamentos não deve ser adquirida e empregada pelo CFN devido à baixa demanda de trabalhos que os utilizam e a utilização a falta de possíveis hipóteses de emprego no contexto das operações anfíbias, justificaram ainda que a estrutura existente com os mergulhadores do corpo da armada (escafandristas) pode suprir as futuras demandas. O segundo grupo totalizando 40% das respostas, acredita que em um futuro breve com a maior especialização dos mergulhadores de engenharia, surgirá a necessidade da aquisição desses materiais para aplicação nas operações, desonerando os elementos de operações especiais. O terceiro grupo perfazendo os 27% restantes acredita que os meios devem sim ser adquiridos de imediato a fim de forçar o adestramento do pessoal e sua qualificação.

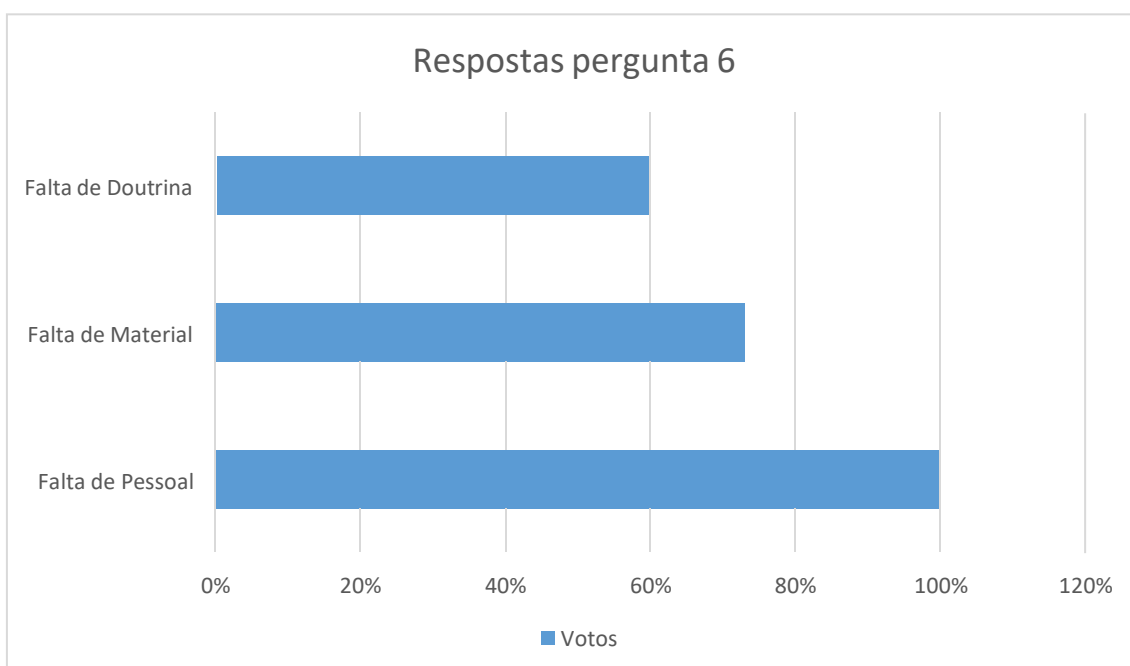


Quadro 3: Respostas da quinta questão

Fonte: Autor

A sexta pergunta foi qual a maior deficiência do mergulho dentro do BtlEngFuzNav e qual seria a solução para ela?

De uma forma geral todos os militares elencaram mais de uma deficiência. Foram unânimes em apontar a deficiência de pessoal qualificado como a principal deficiência frente a grande demanda de apoio de mergulho principalmente na segurança das viaturas anfíbias, a segunda deficiência com 73% de adesão, é a falta de disponibilidade de equipamentos suficientes para que se possa cumprir todos os pedidos de apoio, a terceira deficiência com 60% de adesão, foi a falta de uma doutrina que determine de forma clara a forma de emprego dos mergulhadores dentro do CFN, de forma a facilitar o adestramento, conforme o quadro 4.



Quadro 4: Respostas da sexta questão

Fonte: Autor

A sétima pergunta foi se os militares julgavam importante que o BtlEngFuzNav realizasse estágios e cursos para os militares habilitados em mergulho para as atividades inerentes ao mergulho de engenharia? Caso sim, quais Estágios/Cursos seriam?

O resultado foi que os três estágios / cursos mais mencionados foram o curso de demolição submarina, fotografia submarina e desativação de artefatos explosivos, outros cursos / estágios menos mencionados foram algum curso de busca e salvamento do corpo de bombeiros, o curso de escafandrista e mergulho com circuito fechado. Vale ressaltar também que 13 dos 15 militares que responderam à pesquisa, ressaltaram a importância da criação de estágios internos que qualifique os mergulhadores do batalhão a executar uma variedade

de tarefas, devido a diminuta oferta de vagas dentro e fora da Marinha para esses cursos de especialização.

A Oitava pergunta foi uma pergunta aberta para que os militares, se assim o quisessem, deixassem uma sugestão a mais.

O resultado foi que foram reforçadas algumas ideia-força já existentes nas respostas das demais perguntas, considerações sobre a quantidade de vagas para o curso especial de mergulho autônomo e outras especializações para mergulhadores, falta de material de mergulho para mobilizar todas as equipes e de um oficial a frente das missões que possa assessorar o escalão apoiado da melhor forma de empregar os mergulhadores, evitando assim a exposição indevida ao risco da equipe de mergulho, dada a falta de uma doutrina que determine exatamente sua forma de emprego.

5. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS

Quanto às Tarefas desempenhadas ocorre uma dicotomia entre o que o combate moderno certamente irá nos impor e o que o CFN é capaz de manter e adestrar dentro de seus exercícios operativos. A capacidade técnica acaba se perdendo pela falta de atividades que demandem a realização de trabalhos. Tarefas como destruição de minas subaquáticas, lançamento e remoção de obstáculos subaquáticos, desativação de artefatos explosivos submersos e reconhecimentos diversos fazem parte do rol de atividades a ser desempenhada pelos engenheiros mergulhadores, entretanto, não são atividades muito demandadas nos exercícios realizados.

Um dos propósitos deste trabalho é suscitar a discussão do emprego do mergulho de engenharia a fim de que mais doutrina seja escrita culminando com o melhor emprego nas operações e conseqüente adestramento e aumento do poder de combate do corpo.

Quanto às funções fica claro a adesão por um modelo mais enxuto, capaz de intercambiar suas funções entre seus membros, com o papel do elemento executor, o mergulhador em si, podendo ser desempenhada por qualquer um do destacamento, respeitada a prioridade de emprego. Um destacamento então seria composto por 4 elementos de comando: Comandante, Imediato / Oficial de Operações, Supervisor mestre de Mergulho e Encarregado de Material e o grupo executor composto pelos supervisores de mergulho e os mergulhadores, sendo composto por tantos grupos executores quanto a tarefa designada demandar.

Quanto a organização, o pensamento predominante segue a linha do eixo estruturante que já é adotado doutrinariamente pelo CFN, do Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais, salvo as devidas proporções, o grupo pesquisado entende que não adotar um destacamento com elementos constituídos é a melhor solução, pois dá flexibilidade aos planejamentos e emprego em detrimento de um certo grau de perda de qualificação que grupos constituídos por especialistas em suas áreas provavelmente teria. Os grupos especializados seriam, dessa forma, mais adequados quando existisse uma vasta demanda pelos trabalhos desempenhados.

Quanto aos equipamentos de mix de gases para mergulho em águas mais profundas, circuito fechado de respiração e mergulho dependente, com o crescimento das atividades e a vinda de novos meios para o CFN, como embarcações e viaturas anfíbias, o mergulho de engenharia será cada vez mais demandado, tornando-se assim cada vez mais independente dos mergulhadores do corpo da armada que já possuem suas atribuições muito bem definidas a bordo dos navios da esquadra. Naturalmente surgirá a necessidade de aquisição desses equipamentos para utilização nas mais variadas missões em proveito das operações. Cabe aos mergulhadores estarem atentos às demandas que surgirem e as brechas para pleitear qualificação e aquisição de material adequado.

Quanto às deficiências de pessoal, à medida que a atividade for evoluindo dentro do CFN, os primeiros oficiais mergulhadores forem alcançando os postos mais altos da carreira e a demanda que já é crescente por apoio de mergulho continuar a aumentar, ficará mais fácil suscitar a criação de mais vagas nos cursos de mergulho autônomo do Centro de Instrução Almirante Átila Monteiro Aché (CIAMA) e até mesmo em instituições extra-MB como o Exército Brasileiro faz. Com relação ao material, a lógica se mantém a mesma se tornando uma questão de tempo até que as necessidades sejam sanadas.

6. CONCLUSÃO

A conclusão do trabalho é uma proposta de organização e emprego do destacamento de mergulho de engenharia do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais, com suas tarefas, seus membros e funções de acordo com o posto / patente e sua alocação dentro da estrutura do BtlEngFuzNav de forma a otimizar a alocação de pessoal.

6.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

O organograma do Destacamento de Engenharia de Mergulho é composto pelo Grupo de Comando que engloba o comandante do destacamento, seu imediato / oficial de operações, o supervisor mestre de mergulho / adjunto de operações e o encarregado do material. O Grupo de Mergulho é composto por até três Elementos de Mergulho, um Supervisor de Mergulho e um Enfermeiro, preferencialmente, qualificado em medicina hiperbárica. Vale ressaltar que todos devem ser mergulhadores qualificados e que devem estar em condições de exercer a função de mergulhador dentro dos Grupos de Mergulho.

Dentro dos Grupos de Mergulho temos os Elementos de Mergulho compostos por uma dupla de mergulhadores, sendo a fração mínima de trabalho. O Grupo de Mergulho é a fração mínima de emprego, podendo ser composto por até 3 Elementos de Mergulho, de forma que seja possível a supervisão dos trabalhos.

O Destacamento de Engenharia de Mergulho pode conter tantos Grupos de Mergulho quantos forem necessários para cumprir a tarefa designada, desde que se mantenha o comando e controle das frações, tendo uma constituição flexível que deverá ter um mínimo de 16 militares.

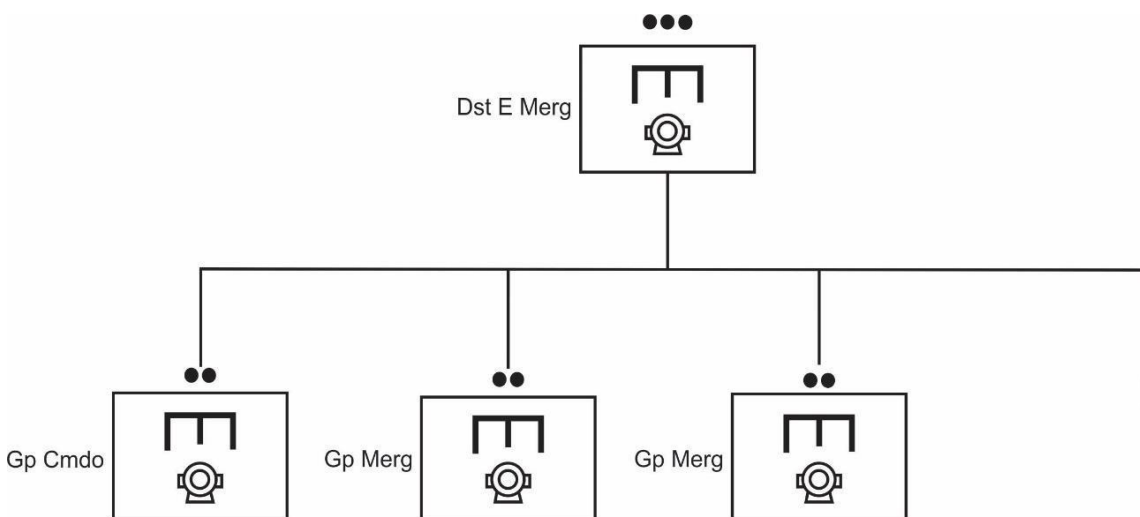


Figura 11: Organograma Destacamento de Engenharia de Mergulho (Dst E Merg)

Fonte: Autor

6.2 ATRIBUIÇÕES

São tarefas que o Dst E Merg pode vir a desempenhar mediante adequação de seu material e pessoal, de forma a ser coerente com o escalão apoiado e o vulto do trabalho.

- executar inspeções em estruturas ou em instalações submersas, como pontes, ancoradouros, oleodutos etc.;
- prestar auxílio à manutenção e reparo de meios flutuantes;
- realizar operações subaquáticas de busca, salvamento e coleta de salvados;
- contribuir para a manutenção de sinalização fluvial;
- realizar serviços de desativação de artefatos explosivos;
- realizar a reflutuação de embarcações e viaturas avariadas no fundo;
- prestar auxílio a trabalhos de desencalhe de embarcações;
- auxiliar no reparo de instalações de interesse (ex: pontes, ancoradouros, represas e canais danificados);
- auxiliar na construção de estruturas subaquáticas de pontes e oleodutos;
- auxiliar os trabalhos de docagem e desdocagem de embarcações fluviais;
- destruir embarcações, instalações portuárias, pontes, comportas, e outras instalações de interesse em áreas de ambiente ribeirinho;
- realizar reconhecimentos de Engenharia, especialmente na coleta de informações sobre o leito de rio, mar, lagos etc;
- abrir e demarcar canais, demolir obstáculos e destruir minas existentes em apoio às Operações;
- localizar, destruir minas e abrir brechas em campos minados fluviais;
- lançar e remover obstáculos subaquáticos;
- lançar e remover obstáculos e barreiras flutuantes;
- efetuar demolições subaquáticas;
- reconhecer locais para transposição de cursos d'água;
- realizar reconhecimento próximo e afastado das margens dos locais de travessia de curso d'água;
- proteger o equipamento de transposição de curso d'água e as estruturas submersas das ameaças subaquáticas;
- participar de operações de dissimulação tática, iludindo as forças inimigas no contexto de uma operação de transposição de curso d'água; e
- realizar a manutenção, até 2o escalão, de seu material de Engenharia.

6.3 PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

O material mínimo relacionada deve ser utilizado por um Gp Merg com a composição mínima de 4 mergulhadores, sendo um supervisor de mergulho, um enfermeiro hiperbárico e dois mergulhadores.

A seguir está uma lista de equipamentos padrão

- Quatro conjuntos de cilindros de mergulho.
- Quatro bolsas de kit de mergulhador.
 - Válvulas, mangueiras, máscaras, esnorkel, roupa de mergulho de espessura adequada, nadadeiras, faca, prancheta e bússula.
- Duas linhas tendentes.
- Equipamento médico de emergência.
- Cinquenta quilos de lastro



Figura 12: Equipamento básico de uma equipe de mergulho

Fonte: EUA (2013)

Vale ressaltar que dependendo da tarefa que possam desempenhar, pode ser acrescido novos materiais como bolsas de reflutuação, equipamentos de solda, explosivos, dispositivos eletrônicos de controle do mergulho e navegação, dentre outros.

6.4 PESSOAL

Dentro das funções previamente citadas vale destacar quem deve ocupar cada função, conforme o quadro 5.

Função	Posto / Graduação	Habilitação
Cmdt do Dst	1º Ten / CT (FN)	Curso de Mergulho Autônomo
Imdt Dst / Of. Operações	1º / 2º Ten (FN)	Curso de Mergulho Autônomo
Superv Mestre de Merg / Adj. Operações	SO / Sgt FN EG	Curso de Mergulho Autônomo e Curso Dive Master
Encarregado do Material	SO / Sgt FN EG	Curso de Mergulho Autônomo
Enf. Hiperbárico	Qualquer EF	Curso de Medicina Hiperbárica
Mergulhador	Sgt / CB FN EG	Curso de Mergulho Autônomo

Quadro 5: Distribuição das funções pelos postos / graduação e habilitação requerida

Fonte: Autor

Vale ressaltar que todos os componentes poderão operar como mergulhadores dentro dos elementos de mergulho, sendo sempre preferível que os militares designados como o Gp Cmdo sejam empregados em último caso, dada a premissa de tempo e disponibilidade para a missão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Marinha. **CGCFN 0-1: Manual Básico dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2020

_____. _____. **CGCFN 1-5: Manual de Operações Terrestres de Caráter Naval**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2020

_____. _____. **CGCFN 33.1: Manual de Engenharia de Fuzileiros Navais**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2020

_____. _____. **CIAMA- 201: Manual de Mergulho a Ar**. 1. ed. Niterói, RJ, 2007.

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.237: A Engenharia nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2018.

_____. _____. **C 5-7: Batalhão de Engenharia de Combate**. 2. ed. Brasília, DF, 2001.

_____. _____. **C 5-10: O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada**. 2. ed. Brasília, DF, 2000.

_____. _____. **EB70-MC-10.245: A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército**. 1. Ed. Brasília, DF, 2020.

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

FREIRE, Albert Rocha. **A Atividade Especial de Mergulho na Engenharia e a Necessidade de uma Fração Vocacionada para a Atividade de Mergulho: O Destacamento de Engenharia de Mergulho**. TCC (Especialização) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.

USA. Department of the Army. **FM 3-24: Engineer Operations**. 1. ed.
Washington, DC, 2020.

_____. **TM 3-34.83: Engineer Diving Operations**.
1. ed. Washington, DC, 2013.

_____. **FM 20-11: Military Diving**. 1. ed.
Washington, DC, 2000.