EB50-BT-06.026

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO

DIRETORIA DE MATERIAL DE ENGENHARIA

BOLETIM TÉCNICO Nº 26

MATERIAL DE ENGENHARIA

Notícias e Normatização

Edição
2020

EB50-BT-06.026

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO
DIRETORIA DE MATERIAL DE ENGENHARIA

BOLETIM TÉCNICO Nº 26

MATERIAL DE ENGENHARIA

Notícias e Normatização

Edição
2020

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO
DIRETORIA DE MATERIAL DE ENGENHARIA

PORTARIA – DME/DEC/C Ex Nº 003, DE 18 DE JANEIRO DE 2021.

Aprova o Boletim Técnico nº 26 – Material de Engenharia – Notícias e Normatização, Edição 2020.

O **CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO**, no uso das atribuições constantes do inciso VII, do Art. 3º do Regulamento do Departamento de Engenharia e Construção (R-155), aprovado pela Portaria nº 891, do Comandante do Exército, de 28 de novembro de 2006 e em conformidade com o parágrafo único do Art. 5º e o inciso III do Art. 13, das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB 10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 770, de 7 de dezembro de 2011, resolve:

Art. 1º Aprovar o Boletim Técnico DME nº 26 - Material de Engenharia – Notícias e Normatização – Edição 2020.

Art. 2º Determinar que esta portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Gen Ex JÚLIO CESAR DE ARRUDA
Chefe do DEC

FOLHA DE REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

ÍNDICE DE ASSUNTOS

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO 1-1

CAPÍTULO II – GENERALIDADES

2.1 Relação de matérias publicadas nos Boletins Técnicos nº 1 a 25 2-1

2.2 Contatos da Diretoria de Material de Engenharia-DME 2-16

CAPÍTULO III – PROGRAMA DE GESTÃO, RACIONALIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO MATERIAL DE ENGENHARIA - ProGRAME

3.1 Introdução 3-1

3.2 Fundamentos do ProGRAME 3-1

3.3 Objetivos do ProGRAME 3-1

3.4 Fases da avaliação 3-2

3.5 Áreas de atuação 3-2

3.6 Considerações da DME 3-2

CAPÍTULO IV – DETECTORES DE MINAS – FAMÍLIA 31

4.1 Introdução 4-1

4.2 Normatização de detectores de minas em Boletins Técnicos publicados anteriormente 4-1

4.3 Novos detectores de minas 4-2

4.4 Operação e manutenção dos detectores de minas Vallon 4-10

CAPÍTULO V – TRATOR POLIVALENTE – FAMÍLIA 36

5.1 Introdução 5-1

5.2 Generalidades 5-1

5.3 Normatização de tratores polivalentes em Boletins Técnicos publicados anteriormente 5-1

5.4 Modelos existentes no Exército Brasileiro 5-2

5.5 Implementos 5-3

5.6 Compatibilidade entre as diferentes marcas e implementos 5-5

5.7 Itens de segurança do trator polivalente 5-5

5.8 Operação e manutenção dos tratores polivalentes 5-6

CAPÍTULO VI – PORTADA PESADA **IMPROVED RIBBON BRIDGE** (IRB) – FAMÍLIA 38

6.1 Introdução 6-1
6.2 Descrição do material 6-2
6.3 Características técnicas 6-2
6.4 Descrição dos principais componentes do sistema IRB 6-6
6.5 Ancoragem da ponte IRB 6-9
6.6 Treinamentos de operação e manutenção do sistema IRB 6-10
6.7 Manutenção e lubrificação 6-11
6.8 Verificações e serviços de manutenção preventiva (PMCS) 6-11

CAPÍTULO VII – PASSADEIRA IAB (Notícia) – FAMÍLIA 38

7.1 Introdução 7-1
7.2 Generalidades 7-1
7.3 Características técnicas 7-3
7.4 Tempo e facilidade de construção 7-4
7.5 Efetivo para construção 7-5
7.6 Usuários do material 7-5

CAPÍTULO VIII - EQUIPAMENTO DE MERGULHO DEPENDENTE – FAMÍLIA MERGULHO

8.1 Introdução 8-1
8.2 Emprego 8-1
8.3 Classificação 8-1
8.4 Composição do equipamento de mergulho dependente pesado 8-2
8.5 Composição do equipamento de mergulho dependente leve 8-7
8.6 Qualificação exigida 8-12

CAPÍTULO IX - CATALOGAÇÃO

9.1 Considerações iniciais 9-1
9.2 Definição de catalogação 9-1
9.3 O que se deve catalogar 9-2
9.4 Etapas do processo de catalogação 9-2
9.5 Documentação técnica 9-2
9.6 Sistema de catalogação de defesa (SISCAD) 9-3
9.7 Propósito da catalogação 9-3

CAPÍTULO X - PLANO DE MATERIAL DE ENGENHARIA (2021 – 2031)

10.1 Finalidade 10-1
10.2 Premissas do planejamento 10-1
10.3 Material de engenharia 10-4
10.3.1 Pontes 10-4
10.3.2 Portadas 10-7
10.3.3 Passadeiras 10-9
10.3.4 Equipamento de construção 10-10
10.3.5 Redes de camuflagem 10-12
10.3.6 Embarcações 10-14
10.3.7 Motores de popa 10-16
10.3.8 Coletes salva-vidas 10-17
10.3.9 Grupos geradores de campanha 10-17
10.3.10 Equipamentos de suprimento de água 10-19
10.3.11 GPS 10-21
10.3.12 Reforçadores de solo 10-22
10.3.13 Material de desminagem 10-23
10.3.14 Material de mergulho 10-24
10.4 Novas Capacidades 10-26
10.4.1 Equipamentos blindados 10-26
10.4.2 Implementos de engenharia do GUARANI 10-27
10.4.3 Equipamento de engenharia remotamente controlado 10-28
10.4.4 Pontes de pequenas brechas lançadas por VTR 10-29
10.4.5 Reforçador de solos lançados por VTR 10-30
10.5 ANEXO “A” TABELA DE DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES BÁSICAS DE TRABALHO 10-31
10.5.1 BEC, B FV, 7º BE CMB E CIA E CNST 10-31
10.5.2 COMPOSIÇÃO DAS EQUIPES BÁSICAS DOS BEC, B FV, 7º BE CMB E CIA CNST 10-33
10.5.3 BE CMB E CIA E CMB 10-37
10.5.4 EQUIPAGEM DA PONTE LSB – 8 (OITO) OM 10-38
10.5.5 ABREVIATURAS UTILIZADAS 10-39

GLOSSÁRIO

PARTE I – Abreviaturas e siglas A-1

PARTE II – Termos e definições B-1

REFERÊNCIAS. C-1

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1. PALAVRAS DO DIRETOR DE MATERIAL DE ENGENHARIA

O ano de 2020 constituiu-se em grande desafio para todos. A ocorrência de uma pandemia do Corona Vírus – COVID 19 afetou diversas atividades e impactou a vida de todos. Nesse contexto, a flexibilidade e a adaptabilidade mostraram-se atributos fundamentais para o enfrentamento desses tempos difíceis. Os integrantes da Diretoria de Material de Engenharia buscaram, ao longo do ano, contribuir com diversas ações visando atender às crescentes demandas que se apresentaram, buscando manter a boa gestão do material de engenharia, bem como, responder às necessidades decorrentes das ações para o enfrentamento da pandemia, levadas a efeito pelo EB.

Com o objetivo de melhorar a gestão do material classe VI, a DME adotou várias medidas para aumentar sua efetividade e melhor empregar os recursos disponíveis. Dentre estas ações destacamos: a manutenção das Visitas de Orientação Técnica (VOT), observando os protocolos estabelecidos para a segurança dos envolvidos; a estruturação e aplicação (de forma experimental) do ProGRAME, Programa de Gestão, Racionalização e Avaliação do Material de Engenharia, e a elaboração do Plano de Material de Engenharia 2021-2031 (PME 2021-2031), no qual se estrutura o planejamento do emprego de recursos com a finalidade de atingir o estado final desejado para os principais meios de Engenharia do Exército Brasileiro, no horizonte temporal de dez anos.

Reafirmando o propósito de sua missão de gerir o material de engenharia com oportunidade e efetividade e, dessa maneira, consolidar esta gestão de forma sistematizada, integrada e realista, a DME apresenta mais uma publicação do seu Boletim Técnico, com o intuito de difundir novas informações e orientações referentes à gestão dos materiais da Classe VI. Nesta edição, foram selecionados como assuntos mais relevantes: o ProGRAME, detectores de minas, tratores polivalentes, portada IRB, passadeira IAB, equipamento de mergulho dependente, catalogação do Material de Engenharia, e o Plano de Material de Engenharia 2021-2031. Os tópicos apresentam notícias, conhecimentos técnico-normativos e recomendações, abordados de maneira a propiciar o aperfeiçoamento da gestão do material de engenharia no âmbito do Exército Brasileiro.

Aos integrantes do Sistema de Engenharia do Exército Brasileiro e a todos os usuários dos Materiais e Engenharia, agradecemos as valiosas contribuições que direta ou indiretamente favoreceram a elaboração desta edição, reafirmando nossa fé na superação das dificuldades conjunturais, ao tempo que desejamos uma leitura proveitosa da presente publicação.

Brasília, DF, 23 de dezembro de 2020

Gen Bda MARCUS VINÍCIUS FONTOURA DE MELO
Diretor de Material de Engenharia

Página deixada intencionalmente em branco
(Art 89. EB 10-IG-01.002)

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 RELAÇÃO DE MATÉRIAS PUBLICADAS NOS BOLETINS TÉCNICOS Nº 1 a 25

Família 30 – TOPOGRAFIA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
BÚSSOLA INDIVIDUAL	EMPREGO	Topografia	01/79	109
	DIVERSOS	Nomenclatura de bússolas	04/81	17
	SUPRIMENTO	Bússola portátil de campanha	13/86	71
	MANUTENÇÃO	Recuperação de bússolas marca SILVA	06/81	31
		Recuperação de bússolas	16/89	53
EQUIPAMENTO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO GERAL	CATALOGAÇÃO	Equipamento de levantamento yopográfico Nº 6-CS 5-46675-17	14/87	22
	DIVERSOS	Mnt de 5º escalão de teodolitos	15/88	54

Família 31 – DETECÇÃO DE METAIS E DE MINAS				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
DETECTOR DE MINAS	CATALOGAÇÃO	Catalogação do conjunto detector de minas-AN/PRS-3 A1	08/83	51
		Catálogo do detector de minas DM -1000	08/83	95
	EMPREGO	Detector de minas-AN/PRS -3D (substituição de fonte)	05/81	55
		Detector de minas DM-1000 - procedimentos e responsabilidades	16/89	53

Família 32 – DISFARCE				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
REDE DE CAMUFLAGEM	MANUTENÇÃO	Redes de camuflagem	01/79	103
		Camuflagem I – conceitos básicos	04/81	21
		Camuflagem II – uso de redes modulares de 4,60 x 4,60 m	04/81	24
		Camuflagem III – extrato da doutrina de camuflagem do Exército Americano	04/81	25
		Camuflagem IV – utilização das redes modulares nacionais	04/81	28
		Camuflagem V – emprego das redes modulares nacionais	04/81	36
		Redes de camuflagem – montagem de telheiros	03/81	123

Família 32 – DISFARCE				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
REDE DE CAMUFLAGEM	MANUTENÇÃO	Redes de camuflagem – padronização e dotação	10/84	53
		Rede modular de camuflagem	11/84	81
		Rede modular de camuflagem - manutenção	11/84	81
		Rede modular de camuflagem-manutenção orgânica	14/87	49
		Redes de camuflagem – cuidados especiais	18/91	45
		Redes de camuflagem – recomendação sobre emprego	19/92	37
		Manutenção das redes de camuflagem (I)	20/93	40
		Manutenção das redes de camuflagem (II)	20/93	40
	Normatizações	Emprego de redes de camuflagem em situações adversas	25/19	3-1
		Rede de camuflagem modular	25/19	3-2
		Rede de camuflagem multiespectral - ULCAS	25/19	3-10
	CATALOGAÇÃO	Catálogo da rede de camuflagem modular de 4,60 x 4,60 m	08/83	41

Família 33 – EQUIPAMENTO LEVE				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
EQP DE JATO DE AREIA	CATALOGAÇÃO	Catálogo de equipamento de jato de areia	08/83	99
EQP DE ILUMINAÇÃO ELÉTRICA	CATALOGAÇÃO	Catálogo de equipamento de iluminação elétrica	15/88	23
MOTOSSERRA	EMPREGO	Motosserra – operação e manutenção	16/89	59
EQP DE SOLDAGEM	EMPREGO	Soldagem de alumínio	20/93	69

Família 34 – GERADORES E EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
GRUPO ELETROGÊNIO PARA ILUMINAÇÃO EM CAMPANHA	MANUTENÇÃO	Geradores – Sv diários de Mnt Prev	03/81	35
		Operação de geradores tipo "ATE-BRUSHLESS (NEGRINI)"	06/81	27
		Panes dos quadros de controle dos geradores NEGRINI	08/83	32

Família 34 – GERADORES E EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
GRUPO ELETROGÊNIO PARA ILUMINAÇÃO EM CAMPANHA	MANUTENÇÃO	Geradores tipo "ATE-BRUSHLESS (NEGRINI)"	10/84	71
		Modificação do gerador NEGRINI	11/84	77
		Manutenção dos motores AGRALE – 1º e 2º Escalões	13/86	44
GRUPO ELETROGÊNIO PARA ILUMINAÇÃO EM CAMPANHA	MANUTENÇÃO	Modificação de regulador eletrônico de grupo eletrogêneo	14/87	53
		Gestão de grupo eletrogênio	15/88	24 e 45
		Manutenção do Eqp de iluminação elétrica Nº 3	18/91	49
	EMPREGO	Boletim de catalogação de suprimento – Material de Engenharia	20/93	32
		Informações técnicas gerais dos geradores	22/99	7
GRUPO GERADORES DE ENERGIA	GERADORES	Classificação	24/18	3-2
		Dimensionamento	24/18	3-9
		Operação	24/18	3-18
		Manutenção	24/18	3-25
	PADRONIZAÇÃO	Estudo da situação atual de grupos geradores	25/19	5-2
		Objetivos da padronização de grupos geradores	25/19	5-5
		Normas e legislações para a padronização de grupos geradores	25/19	5-5
		Especificações técnicas para termos de referência/projetos básicos	25/19	5-6
		Recomendações aos agentes da administração quanto à gestão de grupos geradores	25/19	5-10
LANTERNA ELÉTRICA	INFORMAÇÃO	Lanternas militares – características	12/85	17
		Lanternas elétricas	18/91	53

Família 35 – SUPRIMENTO DE ÁGUA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
EQUIPAMENTO DE ANÁLISE DE ÁGUA	CATALOGAÇÃO	Catálogo do Eqp de análise de água MU-1 CS 5-4-4160-06-I	09/83	40
		Catálogo do Eqp de análise de água MU-1 CS 5-4-4160-06-II	09/83	45
		Catálogo do Eqp de purificação e tratamento de água 7 VT	08/83	81
		Catálogo do Eqp transportável de purificação de água Mod 8EB	08/83	103
		Catalogação de suprimento CS 5-4-4610 Eqp de análise de água UM-1	13/86	53
	EMPREGO	Eqp de análise de água	01/79	105
		Eqp de purificação MU-1 – composto de cloro e pH	01/79	106
		Eqp de análise de água	03/81	109
EQUIPAMENTO DE PURIFICAÇÃO DE ÁGUA	SUPRIMENTO	Catálogo do Eqp transportável de purificação de água Mod 8EB	08/83	103
		Catálogo de suprimento do Eqp de purificação e tratamento de água modelo 7 VT – Complemento	08/83	118
		Equipamentos de purificação de água existentes no Exército Brasileiro	25/19	6-2
		Eqp de purificação de água modelo 7VT	02/80	57
		Normas e padrões de potabilidade	04/81	97
		Catálogo do Eqp de purificação e tratamento de água 7 VT	08/83	81
		Produtos químicos para testes, tratamento e purificação de água	13/86	67
		Filtro de diatomácea do Eqp de purificação de água	14/87	70
		Purificador de água individual (PWP)	19/92	59
	MANUTENÇÃO	Adaptação nos tanques reservatórios do Eqp de purificação de água 7 VR	22/99	43
	EMPREGO	Motor YANMAR, modelo NG-137, eixo horizontal	23/00	42

Família 35 – SUPRIMENTO DE ÁGUA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
PRODUTOS QUÍMICOS PARA EMPREGO EM PURIFICAÇÃO DE ÁGUA	EMPREGO	Produtos químicos para testes e purificação de água	10/84	74
		Produtos químicos para testes, tratamento e purificação de água	13/86	67

Família 36 – EQUIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
EQUIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO	CARREGADEIRA SOBRE RODAS	Prevenção contra acidentes no uso de carregadeiras sobre rodas	13/86	18
	TRATOR DE ESTEIRAS	Manutenção do material rodante de tratores e esteiras	13/86	40
	GUINDASTE	Repotenciamento do guindaste QUICK-WAY	01/79	87
		Liberação do emprego dos guindastes DIME	02/80	55
		Emprego de guindaste MUNCK ou similar	04/81	92
	PNEU E CÂMARA DE AR DE EQP ENG	Aquisição e distribuição de pneus, câmaras de ar e baterias para Eqp Eng	03/81	17
		Recuperação de pneus de Eqp de Eng	14/87	50
		Tabela de pneus para equipamentos de engenharia	23/00	34
	RETROESCAVA-DEIRA	Características e utilização de retroescavadeira	04/81	85
	TRATOR MULTIUSO	Informações técnicas do trator multiuso BOBCAT	22/99	16
	LIVRO REGISTRO DE EQP ENG	Livro registro de Eqp Eng	02/80	28
	DIVERSOS	Eqp pesado Eng Mnt	05/81	15
		Jogo de ferramentas para Mnt de 3º Esc de Eqp Eng Nr 1 – B Log	15/88	31
		Jogo de ferramentas para Mnt de 3º Esc de Eqp Eng Nr 2 – Cia E Cmb e Nr 3 – 3º BE Cmb	15/88	36
		Mnt de 3º Esc de Eqp pesado	15/88	45
		Cuidados com material rodante do Eqp de Eng	16/89	52
		Ficha cadastro de Eqp	02/80	26
		Tabela de baterias para equipamentos de engenharia	23/00	38

Família 36 – EQUIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
EQUIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO	DIVERSOS	Tabela de lubrificantes para equipamentos de engenharia	23/00	40
		Quadro de manutenção para equipamentos pesados e a manutenção preventiva	23/00	67

Família 38 – TRANSPOSIÇÃO DE BRECHA E CURSOS D'ÁGUA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
PASSADEIRA FLUTUANTE	CATALOGAÇÃO	Catálogo de passadeira de alumínio	06/81	170
		Catálogo de passadeira Mod 1938	16/89	152
	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	Características das passadeiras	01/79	80
		Passadeira de alumínio utilizada como ponte suspensa	06/81	43
		Passadeira flutuante de alumínio – operação e manutenção	16/89	73
PONTES	CATALOGAÇÃO	Catálogo da ponte fita de uniflote	07/82	61
		Pnt tipo fita construída com material uniflote	01/79	45
		Pontes Fixas I – nomenclatura	06/81	54
		Pontes Fixas II – superestrutura	06/81	57
		Pontes Fixas III – infraestrutura	06/81	79
		Pontes Fixas IV – ligações estruturais	06/81	114
		Transporte de material de ponte I	01/79	27
		Transporte de material de ponte II	01/79	28
		Transporte de embarcação de manobra da equipagem M4T6	04/81	72
		Fabricação de suportes flutuantes (Parecer Nr 007-S/1-DME, de 09 Abr 85)	13/86	19
		Ponte leve	13/86	57
			18/91	57
	MANUTENÇÃO	Mnt de pranchões das Eqp de Pnt	01/79	21
		Mnt de material de Pnt	01/79	19
			08/83	35
		Mnt de uniflotes	06/81	24
		Tratamento de peças de madeira da Eqp Pnt – uso do produto jimo-cupim	07/82	55
	EMPREGO	Quadro de possibilidade em Pnt e Prtd	01/79	66
		Características das Pnt flutuantes e fixas do cavalete de equipagem	01/79	55

Família 38 – TRANSPOSIÇÃO DE BRECHA E CURSOS D'ÁGUA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
PONTES	EMPREGO	Dotação de material da Eqp de Pnt flutuante	01/79	61
		Orientação doutrinária para o Emp Pnt lançada por Vtr Bld	06/81	41
		Equipagem de ponte – mudança de nomenclatura	01/79	65
		Classificação das Pnt biapoiadas de equipagem	01/79	57
		Conectores para Pnt fita	01/79	47
		Pnt fita I	05/81	33
		Pnt fita II	05/81	39
		Pnt fita uniflote – Classe 30 a 50	09/83	61
		Pnt flutuante dobrável – modelo Alemão	10/84	57
		Material de Eng - restrição ao emprego de cavaletes	13/86	22
		Ponte Compact 200 – informações técnicas	22/99	30
PONTE BAILEY	CATALOGAÇÃO	Catálogo de componentes da ponte Bailey M1	05/81	64
		Catálogo de acessórios e ferramentas da ponte Bailey M1	05/81	69
		Catálogo de componentes da ponte Bailey M2 sobre suporte fixo	05/81	75
		Catálogo de acessórios da ponte Bailey M2 sobre suporte fixo	05/81	81
		Catálogo de ferramentas da ponte Bailey M2 sobre suporte fixo	05/81	87
		Catálogo do conjunto de Mont de pilares da Pnt BAILEY M2 sobre suporte fixo	05/81	90
		Catálogo de componentes da ponte Bailey M2 sobre suporte flutuante I	05/81	94
		Manutenção de pontes Bailey	02/80	30
		Eqp de manutenção de material de ponte Bailey	04/81	45
		Catálogo de componentes da ponte Bailey M2 sobre suporte flutuante II	05/81	100
		Catálogo de acessórios da Pnt Bailey M2 sobre suporte flutuante	05/81	105
		Catálogo de ferramentas da ponte Bailey M2 sobre suporte flutuante	05/81	110
		Macaco de catraca 20 Ton da ponte Bailey	15/88	46
	EMPREGO	Ponte tipo Bailey	01/79	42
		Ponte Bailey flutuante	01/79	43

Família 38 – TRANSPOSIÇÃO DE BRECHA E CURSOS D'ÁGUA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
PONTE BAILEY	EMPREGO	O problema das flexas nas Pontes Bailey	01/79	48
		Ponte Bailey M2 sobre suporte flutuante (caso especial)	03/81	88
		Expansão das possibilidades das Eqp de Pnt Bailey	03/81	100
		Ponte Bailey – combinação de travessa de origem diversa	03/81	101
		Ponte Bailey M2 – pedestal de rampa	10/84	67
		Ponte de painéis tipo Bailey, montada sobre Suporte fixo/flutuante	10/84	68
PONTE B4A1	CATALOGAÇÃO	Equipamento de Mnt do material de Pnt B4A1	04/81	45
		Equipamento de Mnt do material de Pnt B4A1	06/81	161
		Catálogos das ferramentas B4A1	06/81	165
		Catálogo de componentes da B4A1	06/81	155
		Catálogo do conjunto transportador da ponte B4A1	06/81	165
		Catálogos das ferramentas B4A1	06/81	165
	MANUTENÇÃO	Manutenção dos suportes Flut da equipagem de Pnt B4A1	01/79	19
		Manutenção dos suportes da equipagem de Pnt B4A1	01/79	20
		Ponte B4A1 – recuperação	09/83	37
		Ponte B4A1 – manutenção	11/84	69
	EMPREGO	Alargamento da ponte B4A1	01/79	41
		Possibilidades das Eqp Pnt M4T6 e B4A1	01/79	60
		Liberação do emprego dos reboques da Eqp Pnt B4A1/A2	02/80	47
		Carregamento do cavalete M4T6/B4A2 em VTE cavalete B4A1	04/81	61
		Origem e evolução da ponte B4A1 e sua transformação B4A2	06/81	52
		Ponte B4A1/A2 – manutenção de suportes flutuantes	11/84	68
		Ponte B4 A1/A2 – suportes flutuantes – recuperação	11/84	70

Família 38 – TRANSPOSIÇÃO DE BRECHA E CURSOS D'ÁGUA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
PONTE B4A2	CATALOGAÇÃO	Catálogo dos componentes da ponte flutuante B4A2 I	07/82	72
		Catálogo dos componentes da ponte flutuante B4A2 II	07/82	78
PONTE B4A2	MANUTENÇÃO	Manutenção dos suportes Flut da Pnt B4A2	01/79	19
		Eqp de manutenção de material de Pnt B4A2	04/81	45
		Manutenção da Eqp Pnt B4A2	06/81	40
		Manutenção dos suportes da Pnt B4A2	03/81	55
		Recuperação dos suportes Flut da Pnt B4A2	03/81	56
		Guarda do material miúdo da Eqp Pnt B4A2	03/81	62
		Ponte B4A2 – recuperação	09/83	37
		Ponte B4A1/A2 – manutenção	11/84	68
	EMPREGO	Transporte da ponte B4A1 alargada (B4A2)	01/79	29
		Liberação do emprego dos reboques da equipagem da Pnt B4A1/A2	02/80	47
		Carregamento do cavalete M4T6/B4A2 em VTE cavalete B4A1	04/81	61
		Lançamento do cavalete universal B4A2/M4T6	04/81	81
		Origem e evolução da ponte B4A1 e sua transformação B4A2	06/81	52
PONTE M4T6	CATALOGAÇÃO	Catálogo de componentes da ponte M4T6 – I	06/81	117
		Catálogo de componentes da ponte M4T6 – II	06/81	124
		Catálogo dos acessórios da ponte M4T6 – I	06/81	132
		Catálogo da embarcação de manobra da ponte M4T6 I	08/83	65
		Catálogo da embarcação de manobra da ponte M4T6 II	08/83	77
		Catálogo dos componentes da ponte flutuante M4T6 II	09/83	39
		Catálogo dos acessórios da ponte M4T6 – II	06/81	140
		Catálogo de ferramentas da ponte M4T6 – I e II	06/81	143 / 148
	EMPREGO	Ponte M4T6	01/79	53
		Possibilidades das Pnt M4T6	01/79	60

Família 38 – TRANSPOSIÇÃO DE BRECHA E CURSOS D'ÁGUA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
PONTE M4T6	EMPREGO	Carregamento do cavalete M4T6/B4A2 em VTE cavalete B4A1	04/81	61
		Lançamento do cavalete universal B4A2/M4T6	04/81	81
		Reparação de suportes da ponte M4T6	05/81	29
		Instrução para reparação dos meio pontões da ponte M4T6 – I	06/81	28
		Instrução para reparação dos MP da ponte M4T6 – II	06/81	30
		Montagem da ponte M4T6 por suportes sucessivos – I	08/83	120
		Montagem da ponte M4T6 por suportes sucessivos – II	08/83	132
		Aproveitamento da Eq M4T6 em pontes de média capacidade (estudo)	09/83	51
		Construção da ponte M4T6	11/84	45
		Carregamento e selagem de flutuador inteiro M4T6 com utilização do Eqp mecânico – Guincho – Munck – Tadano	11/84	49
		Instrução técnica – ponte M4T6	11/84	73
		Ponte biapoiada da M4T6 – lançada sobre cabo de aço	13/86	62
PONTE RIBBON	EMPREGO	RIBBON BRIDGE	01/79	53
		Equipagem RIBBON BRIDGE	19/92	37
PORTADA	CATALOGAÇÃO	Quadro de possibilidades em pontes e portadas	01/79	66
		Catálogo da portada de Infantaria	05/81	61
		Catálogo do conjunto transportador da Prtd Mdl Infantaria	06/81	168
		Catálogo de componentes da portada leve	06/81	173
		Catálogo de acessórios da portada leve	06/81	177
		Catálogo da portada leve CS-5-454-2001	16/89	25
	OPERAÇÃO	Portada de apoio à Infantaria – I/II	01/79	75
		Características de portadas	01/79	79
		Portada improvisada de botes pneumáticos M6	03/81	104
		Portada B4A2	05/81	47
		Portada leve	14/87	62
	OPERAÇÃO	Portada Leve – descrição do material, operação e transporte	15/88	55
		Instrução para o transporte da portada leve	17/90	43

Família 38 – TRANSPOSIÇÃO DE BRECHA E CURSOS D'ÁGUA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
PORTADA	PESADA B4A2	Rampa da portada pesada B4A2	09/83	83
		Processo desenvolvido para montagem da Prtd B4A2–tipo II (6 Sup Flu)	17/90	43
		Rampa da portada pesada B4A2	18/91	57
PESADA B4A2	PESADA KRUPP	Solução para a substituição dos roletes originais do módulo de lançamento	22/99	44
SALVA-VIDAS	MANUTENÇÃO	Salva-vidas – instrução de uso e manutenção	14/87	49
		Salva-vidas	14/87	66
		Manutenção e armazenagem	25/19	4-8
	CARACTERÍSTICAS	Características técnicas necessárias aos coletes do EB	25/19	4-2
	TESTES	Teste de aceitação de colete salva-vidas recém adquiridos	25/19	4-8
		Homologação, certificação e testes	25/19	4-8
		Teste de flutuabilidade de colete salva-vidas em uso na OM	25/19	4-9

Família 40 – EMBARCAÇÕES E MOTORES DE POPA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
BOTE	DE FIBRA	Manutenção de botes M2 de fibra de vidro – I	02/80	31
		Manutenção de botes M2 de fibra de vidro – II	02/80	33
		Manutenção de botes M2 de fibra de vidro – III	02/80	34
	PNEUMÁTICO DE ASSALTO	Tabela de características (C5-34)	01/79	82
		Instrução para montagem e desmontagem	03/81	111
	PNEUMÁTICO DE RECONHECIMENTO	Manutenção dos botes pneumáticos tipo BOMBARD	01/79	22
		Instruções para Mnt dos botes tipo Bombard – Comando	03/81	58
		Instruções relativas ao bote ZEFIR 404 M	03/81	113
		Instruções relativas ao bote ZEFIR S 60Z M	03/81	117
		Botes pneumáticos – representantes	16/89	51
		Operação e manutenção – bote ZEFIR 404 M	16/89	66
EMBARCAÇÃO	CATALOGAÇÃO	Outras embarcações – tabela de características (C3-34)	01/79	84
		Catálogo de embarcação de manobra da Pnt M4T6 – I/II	08/83	65/77
		Código de dotação (CODOT) e catalogação do material de Eng	22/99	51

Família 40 – EMBARCAÇÕES E MOTORES DE POPA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
EMBARCAÇÃO	CONTROLE	Tabela de classificação de outras embarcações	04/81	19
		Controle de distribuição de embarcações	18/91	55
	EMPREGO	Embarcação de manobra	01/79	81
		Hélices – tipos e estudo	21/95	35
	MANUTENÇÃO	Embarcações equipadas com motores de centro marítimo	03/81	30
		Embarcações equipadas com motores de centro marítimo	03/81	45
		Remendos em botes e tanques de armazenamento de água	07/82	49
	NORMA	Normas para classificação, registro e identificação das embarcações do Exército Brasileiro – Port Nr 027/DMB, de 20 Nov 00	23/00	58
	GUARDIAN	Emprego	24/18	4-1
		Operação	24/18	4-1
		Manutenção	24/18	4-2
		Documentação	24/18	4-3
LANCHA LEVE	MANUTENÇÃO	Lancha leve de comando (LL-2) manutenção orgânica	14/87	52
		Lancha leve de comando (LL-2) instrução de operação	14/87	69
MOTOR DE POPA	MANUTENÇÃO	Adaptador para motor de popa	07/72	117
		Manutenção de motores de popa 2T	01/79	25
		Manutenção e operação de motores de popa	03/81	19
		Motores de popa	03/81	37
		Motores de popa – regras e práticas de emprego	12/85	29
		Representantes de motores de popa	15/88	49
		Recuperação de motores de popa antigos	15/88	54
		Utilização de motores de popa de rabeta longa	15/89	74
		Motores de popa – distribuição	16/89	46
		Manutenção de motores de popa	16/89	54
		Componentes de motores de popa	17/90	35
		Erros mais comuns na operação e manutenção	19/91	45
		Suporte de motor de popa da portada leve	19/92	56
		Óleo lubrificante para motores de popa I	20/93	39

Família 40 – EMBARCAÇÕES E MOTORES DE POPA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
MOTOR DE POPA	MANUTENÇÃO	Óleo lubrificante para motores de popa II	20/93	39
		Óleo lubrificante para motores de popa III	20/93	39
		Óleo lubrificante para motores de popa IV	20/93	39
		Óleo lubrificante para motores de popa 2 tempos	20/93	41
		Óleo lubrificante para Eqp Eng	20/93	41
		Cuidados de operação e manutenção	21/95	17
		Atualização de cadastros de firmas	21/95	19
		Soluções paliativas para disponibilizar motores de popa	22/99	45
		Mudança dos motores de popa Johnson – 40 HP SJ40RCLA rabeta longa para rabeta curta e vice-versa	23/00	64
		Quadro de manutenção para motores de popa e a manutenção preventiva	23/00	67
		Caixa de ferramentas para manutenção de motor de popa	23/00	74

Família 41 – DESTRUIÇÃO				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
EQUIPAMENTO DE DESTRUIÇÃO	EMPREGO	Equipamento de destruição Nº 1 CS-5-43825-01	14/87	38
		Equipamento de destruição	23/00	96

Família 42 – FERROVIA				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
FERROVIA	EMPREGO	Transportador e lançador de dormentes TLD	07/82	125

Família 47 – DIVERSOS – CLASSE VI				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nº/ANO	Nº Fl
DIVERSOS	EMPREGO	Instrumento e testes para medidas de Trafegabilidade	23/00	46
		Placa reforçadora de solo de alumínio	23/00	76
		Conjunto de sapador	23/00	86

Família (a ser numerada) – MATERIAL DE MERGULHO				
ITEM	SUB-ITEM	ASSUNTO	B Tec	
			Nr/ANO	Nr Fl
EQUIPAMENTO DE MERGULHO AUTÔNOMO	CATALOGAÇÃO	Equipamento de mergulhador autônomo CS 5-44240-42	14/87	31
	EMPREGO	Equipamento de mergulhador autônomo – fabricação nacional	04/81	9
		Equipamento de mergulhador –I	07/82	87
		Equipamento de mergulhador –II	07/82	89
		Equipamento de mergulhador –III	07/82	106
		Equipamento de mergulhador –IV	07/82	109
		Atividade especial de mergulho	20/93	67

OUTROS ASSUNTOS			
ITEM	ASSUNTO	B Tec	
		Nr/ANO	Nr Fl
DIVERSOS	Sistema de tração de reboque	01/79	38
	Sistema de classificação de Vtr – I	01/79	67
	Sistema de classificação de Vtr – II	01/79	71
	A mentalidade de manutenção	02/80	21
	Fibras de vidro	02/80	59
	Quadro de possibilidades em meios de transposição e cursos d' Água	04/81	59
	Tratamento químico de peças de madeira	03/81	54
	Macaco Webley – instruções para montagem, desmontagem e manutenção	05/81	24
	Pré-tratamento para proteção contra oxidação	06/81	23
	Etiqueta de lubrificação	07/82	52
	Informativo sobre corrosão	10/84	39
	Nomenclatura de Mat Eng oneroso	11/84	19
	Suprimentos excedentes	11/84	32
	Aderência da pintura	11/84	39
	Manuseio, transporte e armazenamento de materiais	11/84	39

OUTROS ASSUNTOS			
ITEM	ASSUNTO	B Tec	
		Nr/ANO	Nr Fl
DIVERSOS	Processo de pintura com pistola	11/84	42
	Explosivo e destruições – a eletricidade externa e seus possíveis efeitos sobre o circuito elétrico de acionamento de cargas	12/85	15
	Operações privativas dos Esc Mnt Eng	12/85	31
	Mnt dos motores AGRALE – 1º e 2º escalões	13/86	44
	Princípios básicos de soldagem	14/87	44
	Navegação	16/89	42
	Pasta de camuflagem	16/89	49
	Guia para inspeção do serviço de engenharia	18/91	19
	Campo de instrução para desminagem F3 e mina de instrução antipessoal F3, para treinamento de desminagem	23/00	19
	Mina de ação horizontal anti carro (Min AH AC)	23/00	32
	Instrumento e testes para medidas de trafegabilidade	23/00	46
	Normas para pintura de materiais de engenharia do Exército Brasileiro - Port Nr 028/DMB, de 22 Nov 00	23/00	54
	Locação ou prestação de serviços por material de engenharia com geração de receitas	23/00	79
	Conjunto de desenho	23/00	81
	Sistema de posicionamento global, para orientação (GPS)	23/00	91
	Conjuntos de perícia nº 01 e nº 03	23/00	94
	Evolução histórica da Arma de Engenharia	23/00	102
PADRONIZAÇÃO DE MATERIAL	Embarcação tática	24/18	5-1
	Motores de popa	24/18	5-1
	Embarcações pneumáticas	24/18	5-1
	Suportes flutuantes pneumáticos	24/18	5-1
CATALOGAÇÃO	Estrutura dos sistemas de catalogação	24/18	6-1
	Obtenção de dados para catalogação	24/18	6-3
	Resumo do processo para catalogar MEM da Classe VI	24/18	6-3
	A gestão a partir do NSN	24/18	6-4
	Sistema OTAN de catalogação	25/19	7-2
FLUXO DE SUPRIMENTO POR DESCENTRALIZA-ÇÃO DE RECURSOS	Sistema de gestão do material Classe VI (SGM Cl VI)	24/18	7-1
	Fluxo de suprimento pelo SGM Cl VI	24/18	7-1
	Fluxo de suprimento a pedido	24/18	7-2

2.2 CONTATOS DA DIRETORIA DE MATERIAL DE ENGENHARIA - DME

Endereço: Quartel-General do Exército, Bloco B, 2º Andar, Setor Militar Urbano, Brasília - DF CEP: 70630-901.

Telefones:

Subdiretor: (61) 3415-6039, RITEx: 860-6039;

Seção Técnica: (61) 3415-5077, RITEx: 860-5077;

Suprimento, Operação e Manutenção: (61) 3415-6637, RITEx: 860-6637;

Controle de Material: (61) 3415-6132, RITEx: 860-6132;

Desfazimento: (61) 3415-4500, RITEx: 860-4500; e

Catalogação: (61) 3415-6132, RITEx: 860-6132.

E-mail: dme@dec.eb.mil.br

Intranet: intranet.dme.eb.mil.br (acesso via EbCorp)

Web: www.dme.eb.mil.br

CAPÍTULO III

PROGRAMA DE GESTÃO, RACIONALIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO MATERIAL DE ENGENHARIA ProGRAME

3.1 INTRODUÇÃO

A Diretoria de Material de Engenharia é o órgão técnico normativo responsável pela gestão do material de engenharia do Exército Brasileiro. Nesse contexto, a DME criou o Programa de Gestão, Racionalização e Avaliação do Material de Engenharia (ProGRAME), cujos principais objetivos, características e finalidades serão apresentados a seguir.

3.2 FUNDAMENTOS DO ProGRAME

Atualmente, a regulamentação, bem como a estratégia da organização e as necessidades do Estado Brasileiro ensejam uma gestão cada vez mais eficiente, eficaz e efetiva. Para tanto, faz-se necessária a adoção de ações específicas, como a aplicação de metodologias de gestão, a aplicação de recursos/ferramentas de Tecnologia de Informação, a capacitação e conscientização continuada dos militares envolvidos, além da melhoria dos processos essenciais. Tudo isso deve ser conduzido por intermédio de um trabalho coordenado e em consonância com as melhores práticas de gestão existentes. (Manual Técnico de Gestão de Processos – 2016).

A GESTÃO dos processos administrativos e planejamentos no âmbito do Exército devem primar pelo alcance conjunto da eficiência, eficácia e efetividade. (Diretriz de Racionalização Adm do EB – 2015).

Por sua vez, a RACIONALIZAÇÃO é o estudo das causas e soluções dos processos, abrangendo a responsabilidade básica de planejar e aperfeiçoar a gestão, as estruturas organizacionais e o pessoal empregado, com o objetivo de realizar a gestão do bem público sob responsabilidade do Exército com eficiência e, assim, proporcionar o alcance da eficácia e da efetividade organizacional.

A AVALIAÇÃO é o conjunto de técnicas que visa avaliar a gestão e a aplicação de recursos públicos, com a finalidade de comprovar a legalidade e legitimidade dos atos e fatos administrativos, assim como os resultados alcançados, quanto aos aspectos de eficiência, eficácia, efetividade e economicidade da gestão.

Nesse contexto, o MATERIAL de ENGENHARIA, sendo um dos pilares fundamentais para obtenção das capacidades exigidas da Arma de Engenharia, requer especial atenção por parte de todos os escalões envolvidos em seu emprego, capacitação e gestão.

3.3 OBJETIVOS DO ProGRAME

1° - obter um DIAGNÓSTICO da atual gestão e situação do Material de Engenharia das OM;

2° - apresentar e incentivar os PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS adequados e as BOAS PRÁTICAS NA GESTÃO do Material de Engenharia;

3°- fomentar o desenvolvimento da GESTÃO do Material de Engenharia;

4° - proporcionar maior EFETIVIDADE NO EMPREGO DOS RECURSOS disponíveis para a Gestão do Material de Engenharia;

5° - avaliar a GESTÃO do Material de Engenharia, com a finalidade de comprovar os resultados alcançados, quanto aos aspectos de EFICIÊNCIA, EFICÁCIA, EFETIVIDADE e ECONOMICIDADE da gestão.

3.4 FASES DA AVALIAÇÃO

Primeira fase: AUTOAVALIAÇÃO, realizada pela OM, com periodicidade SEMESTRAL.

Segunda fase: VALIDAÇÃO, realizada pelos Grupamentos de Engenharia enquadrantes ou Regiões Militares, com periodicidade ANUAL e realizada de maneira presencial nas OM, por meio do aproveitamento do plano de visitas e inspeções dos respectivos escalões considerados.

Terceira fase: CERTIFICAÇÃO, realizada pela DME, a qualquer tempo, por meio das Visitas de Orientação Técnicas e da análise das avaliações realizadas nas OM. (primeira e segunda fase). Cabe destacar que todas as avaliações serão consolidadas pela DME, sendo seus resultados divulgados por meio dos Grupamentos de Engenharia enquadrantes ou Regiões Militares.

3.5 ÁREAS DE ATUAÇÃO DA AVALIAÇÃO

a) procedimentos e processos administrativos;
b) catalogação;
c) controle de material;
d) capacitação;
e) suprimento;
f) operação;
g) manutenção;
h) armazenamento;
i) desfazimento; e
j) boas Práticas.

3.6 CONSIDERAÇÕES DA DME

No ano de 2020 foi realizada uma avaliação, em caráter experimental, do ProGRAME, tendo sido avaliadas 34 (trinta e quatro) Organizações Militares de Engenharia, por meio de 128 (cento e vinte e oito) questões sobre as diversas áreas afetas à gestão do material Classe VI. Naquela oportunidade, foram observadas diversas melhorias no tocante a elaboração das questões, bem como, na sua forma de abordagem e de comprovação das mesmas, de forma a se obter um roteiro objetivo de gestão.

Em 2021, o ProGRAME será efetivamente implantado e aplicado à todas as OM de Engenharia do EB.

Na certeza de contar com o profissionalismo e dedicação dos integrantes do Sistema de Engenharia, a DME reafirma sua crença na grande contribuição que o ProGRAME trará para a gestão do Material de Engenharia, em todos os escalões envolvidos.

CAPÍTULO IV

DETECTORES DE MINAS – FAMÍLIA 31

4.1 INTRODUÇÃO

A Família 31 – DETECÇÃO engloba 11 (onze) itens, sendo composta pelo conjunto de limpeza de campo de minas, conjunto de demarcação de campos de minas, detector de explosivos, detector de metais de suporte fixo, detector de metais para grande profundidade, detector de minas subaquático, equipamento de detecção de objetos por raios-x, sonar, e também, os itens abordados na presente matéria, que são o detector de minas convencional, o portátil e o multisensor.

Os detectores de minas são equipamentos utilizados para abertura de brechas, limpeza de campos de minas e vasculhamento especializado, empregados tanto em atividades de adestramento como em operações reais.

A utilização deste equipamento constitui um dos meios mais comuns para a detecção de minas terrestres, tendo bom desempenho quando comparado aos outros métodos de detecção de minas utilizados.

O funcionamento de um detector de minas convencional baseia-se no princípio da indução eletromagnética para a geração de corrente elétrica, produzida nas bobinas presentes na cabeça de busca do detector. Um campo eletromagnético é criado ao redor da própria cabeça de busca do detector, e este, ao ser movimentado sobre o solo, faz circular no objeto enterrado uma corrente (chamada corrente de Foucault) a qual, por sua vez, gera um campo eletromagnético no próprio objeto enterrado.

O movimento de varredura, somado a corrente elétrica e ao campo eletromagnético criado no objeto, geram uma “contracorrente” na cabeça de busca, a qual é instantaneamente enviada ao centro de controle do detector, fazendo com que seja emitido um sinal (alarme sonoro, visual, de vibração, ou a combinação destes) proporcional à intensidade da corrente gerada na cabeça de busca, avisando sobre o objeto metálico encontrado.

Desta forma, deve-se observar a **importância que os corretos movimentos de varredura proporcionam para a eficiência do aparelho**, pois com a cabeça de busca dos detectores de minas sempre próxima ao solo e com movimentos contínuos, as correntes são geradas corretamente e aumentam a efetividade na localização do objeto procurado. Cabe destacar que, um movimento lento ou com a cabeça de busca longe do solo e do objeto a ser detectado, não gera a corrente necessária para que o processo de localização seja completo.

Dando continuidade a esse assunto, serão apresentadas neste capítulo as informações referentes aos novos detectores de minas recém-adquiridos pelo Exército Brasileiro, por intermédio da DME, abordando sua operação e manutenção.

4.2 NORMATIZAÇÃO DE DETECTORES DE MINAS EM BOLETINS TÉCNICOS PUBLICADOS ANTERIORMENTE

No Boletim Técnico Nº 05, do ano de 1981, da DME, foi publicado um texto sobre os detectores de minas AN/PRS-3D tratando sobre a substituição da fonte de carregamento de

energia dos referidos detectores, para receberem baterias mais acessíveis do mercado nacional daquela época, devido ao alto custo das baterias originais do equipamento.

O Boletim Técnico Nº 08, do ano de 1983, aborda assuntos referentes ao Catálogo do Conjunto Detector de Minas AN/PRS – 3 – 3AI – 3B – 3C e 3D e ao Catálogo de Suprimento do Detector de Minas Metálicas DM-1000.

No Boletim Técnico Nº 16, do ano de 1989, encontramos orientações sobre o uso dos detectores de minas DM-1000.

Após a análise das publicações citadas acima, a DME orienta que as matérias mencionadas devam ser utilizadas apenas como memória de acervo técnico, uma vez que se referem à materiais obsoletos ou em processo de desfazimento.

4.3 NOVOS DETECTORES DE MINAS

No ano de 2019, foram adquiridos pela DME novos detectores de minas, nos quais se observa uma variedade de características operacionais que facilitam e possibilitam uma detecção mais abrangente de objetos, que tenham diferentes características físicas e materiais construtivos.

Entre os novos modelos adquiridos naquele ano, destacam-se os modelos VMH3CS, VMXC1-6, VMC4, e VMR3G, todos da marca alemã VALLON.

A seguir, serão apresentadas as principais características técnicas dos equipamentos adquiridos, recomendações quanto à manutenção e suas possibilidades de emprego.

4.3.1 Modelo VMH3CS

O detector de metais VMH3CS foi desenvolvido especialmente para desminagem profissional, como parte de missões militares e também humanitárias.

Este detector é uma ferramenta com mecânica robusta para uma ampla variedade de tarefas, tendo sido empregado em várias regiões do mundo por forças armadas de outros países.

Ele é **extremamente útil para o uso em solos altamente mineralizados,** sendo essa opção acionada por meio de um seletor que ajusta a sensibilidade para esses tipos de solos.

Este modelo tem um projeto mecânico que garante um trabalho de baixo desgaste, destacando sua ergonomia, mesmo durante trabalhos por várias horas. O VMH3CS também pode ser otimizado por meio de bobinas de pesquisa intercambiáveis, para outros cenários de detecção.

Figura 4.1: Detector de minas modelo VMH3CS

Segue, abaixo, as principais características que se destacam no modelo VMH3CS.

1) ergonomia otimizada para operação de longo prazo em desminagem militar e remoção humanitária de minas;

2) otimização com programas opcionais para uso com cabeças de busca intercambiáveis;

3) indicação de alarme de metal facilmente perceptível (áudio/visual/vibração, ou todos juntos); e

4) função “pin-point” operada por botão, que ajuda o operador a identificar com mais precisão a localização do objeto enterrado.

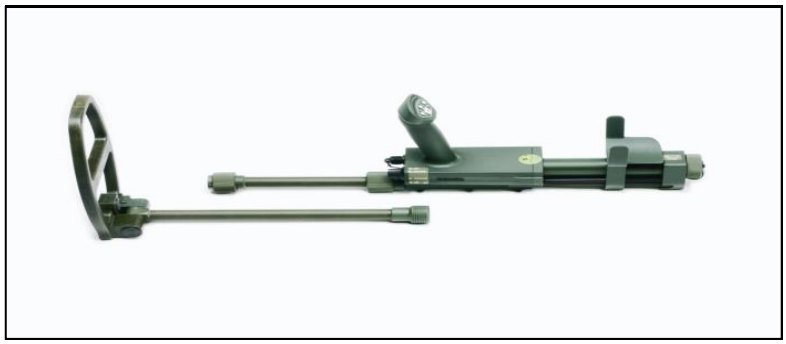


Figura 4.2: Detector de minas modelo VMH3CS

Apesar de não ser um detector compacto, possui uma mecânica que facilita a operação pelo usuário, além de ter uma boa logística para transporte; pode ser transportado nas costas do operador durante missões a pé, empregando a mochila de transporte, ou ser conduzido na mala rígida de transporte.

Figura 4.3: Detector na mochila para transporte individual

Figura 4.4: Mala de transporte (modo opcional)

4.3.2 Modelo VMXC1-6

O detector VMXC1-6 foi desenvolvido especificamente para a detecção de objetos relativamente grandes contendo metal como submunições, granadas e projéteis, denominados de munição não detonada ou UXO (Unexploded Ordnance), também conhecido como engenhos falhados.

Este modelo também possui um projeto mecânico bem balanceado que garante um trabalho com baixa fadiga, mesmo durante tarefas que possam durar várias horas. O modelo VMXC1-6 é especialmente **adequado para trabalhar em solos mineralizados muito lateríticos** (tipo de solo muito alterado com grande concentração de hidróxidos de ferro e alumínio) que disparam muitos alarmes falsos para detectores de minas.

Figura 4.5: Detector de minas modelo VMXC1-6

Este detector possui o firmware especial VALLON UXO, sendo este, a base para o uso no exigente campo de aplicação UXO, e apoio a discriminação de metais ferrosos ou não ferrosos.

Como é utilizado para as pesquisas UXO, destacam-se abaixo as seguintes características deste modelo.

1) ergonomia otimizada para operação de longo prazo na remoção de munições militares e missões humanitárias;

2) otimização de detecção através do firmware VALLON UXO;

3) diferenciação de metais ferrosos e não ferrosos;

4) compensação de solo para alta eficiência de detecção;

5) indicação de alarme de detecção em três modos: áudio, visual e vibração; e

6) função “pin-point” operada por botão, que ajuda o operador a identificar com mais precisão o objeto enterrado.

Figura 4.6: Cabeça de busca UXO 60 cm para detecção de engenhos falhados

4.3.3 Modelo VMC4

O detector de minas VMC4 tem como uma das principais características seu modelo compacto, com dimensões de 28.5 x 12.2 x 6.5 cm (fechado), atendendo aos requisitos mais rigorosos de remoção de minas militares, especialmente aos requisitos de tropas de forças especiais.

Figura 4.7: Detector de minas modelo VMC4

O detector VMC4 pode ser convertido, de um pacote ultracompacto a um detector de tamanho normal, em apenas algumas etapas. Sua pequena cabeça de busca facilita o uso deste detector em vegetação densa.

Figura 4.8: Detector de minas modelo VMC4

A combinação de fácil operação e máxima sensibilidade de detecção não deixa a desejar, quando comparado a outros equipamentos não compactos, sendo **ideal para todos os tipos de solos e águas rasas.**

Segue, abaixo, as características de destataque do modelo VMC4.

1) máxima sensibilidade na detecção de objetos rasos;

2) design ultracompacto com barra telescópica de carbono de alta qualidade;

3) detecção de material e fios com baixa condutividade;

4) função “pin-point” operada por botão, que ajuda o operador a identificar com mais precisão o objeto enterrado;

5) GNSS (**Global Navigation Satellite System** - Sistema Global de Navegação por Satélite) integrado para armazenamento automático e manual de pontos de varredura; e

6) Interface Bluetooth® e Wi-Fi para acesso sem cabos ao servidor web integrado.

Mesmo se tratando de um modelo ultracompacto, seu display tem acesso a várias opções de configurações.

Figura 4.9: Display do detector de minas VMC4

Outra característica especial desta nova geração de detectores diz respeito as baterias recarregáveis, as quais também podem ser carregadas diretamente no dispositivo, seja com um adaptador AC 110 - 240 V / 50 - 60 Hz ou com uma fonte de alimentação de 10 - 30 V a bordo de uma viatura.

Este modelo é **adequado para detecção de minas com baixo teor de metal**, graças à máxima sensibilidade, e também é adequado para pesquisa de objetos com baixa condutividade e componentes típicos de IED (dispositivos explosivos improvisados), como fios e cabos elétricos.

Figura 4.10: Adaptador para pilhas AAA

4.3.4 Modelo VMR3G Minehound

O detector VMR3G **Minehound,** de sensor duplo, tem como sua principal característica, além da cabeça de busca convencional, possuir um radar para detecção de objetos não metálicos. Este modelo consegue realizar a detecção simultânea de objetos metálicos e objetos não metálicos e, com isso, se torna muito importante para a detecção de dispositivos explosivos improvisados (IED).

Ele atende aos altos padrões de remoção de minas militares e desminagem humanitária, para as pesquisas de minas com baixo ou nenhum teor de metal, graças à máxima sensibilidade ajustável. Faz buscas rasas de todos os tipos de metal (por exemplo, munições não detonadas, submunições, etc.) e, graças a um radar de penetração no solo, é ideal para a busca eficiente de objetos com baixo ou nenhum conteúdo de metal, como os dispositivos explosivos improvisados.

Figura 4.11: Detector VMR3G de sensor duplo

Este modelo possui um display gráfico colorido integrado, que permite uma operação amigável e reduz o tempo para um treinamento inicial, bem como a familiarização após um longo período de inatividade com o equipamento.

Figura 4.12: Display gráfico colorido integrado

O display fornece uma visão geral de todos os parâmetros e sinais do detector de metais (MD) e do radar de penetração no solo (GPR). A visualização do alarme de radar de

penetração no solo oferece informações de profundidade, de fácil leitura, sobre o objeto detectado. Além disso, as configurações do dispositivo possuem fácil acesso para o operador e estão disponíveis em vários idiomas.

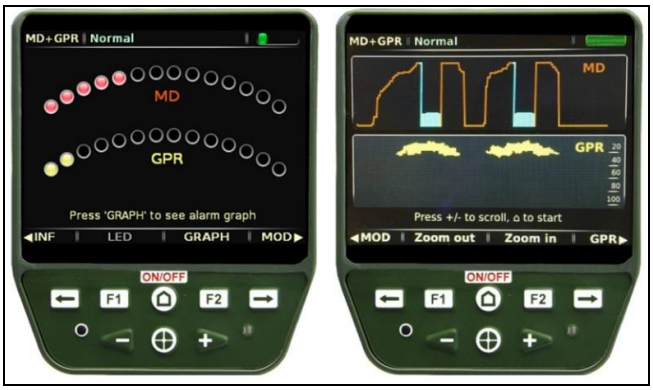


Figura 4.13: Opções de telas de detecção simultânea de objetos metálicos (MD) e não metálicos (GPR)

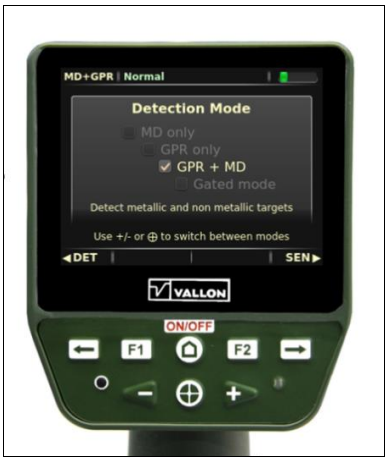


Figura 4.14: Exemplo de configuração (tela de seleção para detecção simultânea ou não de objetos metálicos e não metálicos)

Segue, abaixo, as principais características do modelo VMR3G.

1) cabeça de busca de sensor duplo, com detector de metais (MD) e radar de penetração no solo (GPR);

2) display gráfico integrado para operação simplificada;

3) alta sensibilidade para compensação de solo de alta eficiência; e

4) indicação de alarme nos modos áudio, visual e vibração, para detecção de metal MD e detecção de não metal GPR em display gráfico colorido.

O VMR3G também se destaca por suas características mecânicas, com uso de plástico reforçado, fibra de carbono e vidro, tornando-o extremamente robusto e durável.

Este modelo pode usar a bateria original recarregável ou utilizar o adaptador para pilhas alcalinas de 1,5 V, tipo D.

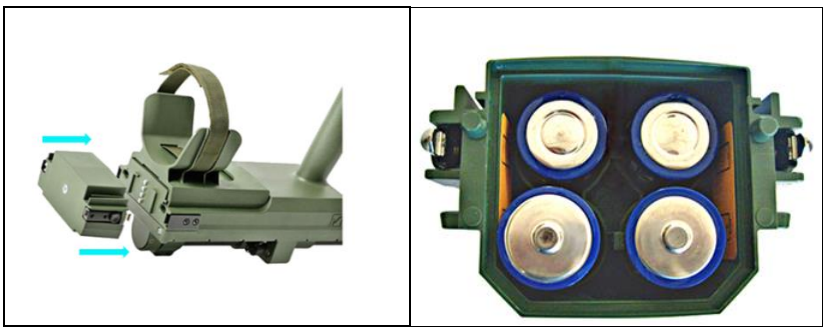


Figura 4.15: Opções de baterias

4.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS DETECTORES DE MINAS VALLON

No ano de 2019, foi realizado no Centro de Instrução de Engenharia (CIEng) um estágio de Operação e Manutenção de Detectores de Minas, voltado para os novos equipamentos adquiridos e já citados no presente capítulo. No referido estágio, foram capacitados militares a operar e a realizar manutenção preventiva e corretiva, com substituição de peças dos detectores de minas, estando também, aptos a disseminar o conhecimento sobre o assunto.

A manutenção dos novos detectores de minas da marca VALLON apresenta, como uma de suas características, a facilidade de acesso às partes internas para verificação e reposição de peças, caso seja necessário. Tal procedimento deve ser realizado, exclusivamente, por militares capacitados e seguindo as orientações constantes dos referidos manuais técnicos de cada modelo. Estes detectores têm um projeto construtivo que facilita a reposição de peças, para grande parte dos componentes integrantes do equipamento, sem a necessidade de acionar o fabricante para a substituição.

Um dos principais aspectos sobre a manutenção dos modelos citados anteriormente é a proteção que os equipamentos têm com relação à vedação de partes sensíveis (como circuitos eletrônicos) contra umidade e poeira. Sobre esse assunto, cabe destacar que, juntamente com os equipamentos adquiridos, existe um kit de manutenção destinado a recuperar as vedações e realizar os testes de estanqueidade necessários para garantir a devida proteção dos componentes sensíveis, tendo, com estes cuidados, o aumento da vida útil dos detectores de minas.

Ainda sobre operação e manutenção, recomendamos fortemente a constante consulta aos manuais técnicos integrantes dos equipamentos, devendo ainda, ser observada como regra geral a necessidade de limpeza minunciosa dos detectores após o uso, sendo esta a principal forma de manutenção preventiva, pois estes detectores não exigem troca de peças periódicas, sendo estas, realizadas somente em caso de desgaste ou defeito.

CAPÍTULO V

TRATOR POLIVALENTE – FAMÍLIA 36

5.1 INTRODUÇÃO

O trator polivalente se destaca em meio à FAMÍLIA 36 – Equipamentos de Construção - por apresentar características peculiares quando comparado aos demais equipamentos. Sua modularidade, facilidade de operação, economia de tempo e trabalho resultantes de sua versatilidade, agilidade e adequabilidade à operação em espaços reduzidos, são alguns dos aspectos que bem caracterizam esse equipamento como multiplicador do poder de combate das tropas de engenharia.

5.2 GENERALIDADES

O trator polivalente é uma máquina compacta, tendo a concha tipo carregadeira e o garfo para transporte de carga como implementos mais comuns, podendo ainda ter sua utilidade amplificada por diversos outros implementos como perfuratriz, betoneira, vassoura recolhedora, valetadeira, rompedor, fresadora de asfalto, dentre outros. Tal característica possibilita uma gama de novas formas de apoio da Engenharia em trabalhos de terraplanagem, drenagens, organização do terreno, fortificação de campanha, zona de obstáculos, instalações, construção de abrigos e obstáculos ou remoção de materiais, normalmente em espaços reduzidos ou que necessitam de maior precisão na execução dos trabalhos.

Sua **capacidade de carga varia de 453 a 1.428 Kg** dependendo do modelo e da marca. **Tal amplitude de capacidade requer especial observância das características de cada equipamento, visando seu adequado emprego conforme dados técnicos do fabricante.** Neste aspecto, a DME recomenda que sejam fixadas, no interior das cabines, os dados básicos referentes à operação de cada equipamento, a fim de evitar o emprego inadequado dos tratores polivalentes existentes na OM.

5.3 NORMATIZAÇÃO DE TRATORES POLIVALENTES EM BOLETINS TÉCNICOS PUBLICADOS ANTERIORMENTE

No Boletim Técnico Nº 22, do ano de 1999, foi publicado um artigo sobre trator multiuso de fabricação norte-americana “BOB CAT” e suas especificações técnicas. Após a análise da publicação citada acima, a DME revoga as orientações que a matéria apresenta no tocante às especificações técnicas, uma vez que se refere a materiais obsoletos ou em processo de desfazimento.

5.4 MODELOS EXISTENTES NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Atualmente, o Exército Brasileiro possui cadastrados, no SGM CI VI, as seguintes marcas e modelos de tratores polivalentes:

Marca	Modelo	Características Técnicas
BOBCAT	S150	Capacidade de carga operacional: 453 Kg Peso operacional: 1.864 Kg Potência bruta: 61 hp
	S130	Capacidade de carga operacional: 589 Kg Peso operacional: 3.569 Kg Potência bruta: 49 hp
	S185	Capacidade de carga operacional: 839 Kg Peso operacional: 2.821 Kg Potência bruta: 61 hp
	S530	Capacidade de carga operacional: 839,15 Kg Peso operacional: 2.815 Kg Potência bruta: 49 hp
	S 650	Capacidade de carga operacional: 1.220 Kg Peso operacional: 3.777 Kg Potência bruta: 74,3 hp
CASE	95XT	Capacidade de carga operacional: 1.428 Kg Peso operacional: 3.991 Kg Potência bruta: 74 hp
	SV185	Capacidade de carga operacional: 840 Kg Peso operacional: 2.950 Kg Potência bruta: 60 hp
	40XT	Capacidade de carga operacional: 681 Kg Peso operacional: 2.593 Pg Potência bruta: 60 hp
	SR150	Capacidade de carga operacional: 680 Kg Peso operacional: 2.400 Kg Potência bruta: 52 hp
FIAT-ALLIS	SL40B	Capacidade de carga operacional: 612 Kg Peso operacional: 2.014 Kg Potência bruta: 36 hp
NEW HOLLAND	LS 150	Capacidade de carga operacional: 612 Kg Peso operacional: 2.041 Kg Potência bruta: 38 hp
XCMG	XC760	Capacidade de carga operacional: 1.080 Kg Peso operacional: 3.650 Kg Potência bruta: 80 hp

Tabela 5.1: Características técnicas dos Tratores Polivalentes

5.5 IMPLEMENTOS

Os implementos mais comumente encontrados para a aplicação das OM detentoras de tratores multiuso são:

5.5.1 Concha tipo carregadeira: esse implemento pode ser encontrado nas mais diversas capacidades de carga e para os mais distintos empregos, conforme a necessidade do trabalho.

Figura 5.1: Implemento concha tipo carregadeira

5.5.2 Garfo para transporte de carga: implemento utilizado para realizar o transporte ou a elevação de cargas paletizadas, por meio de um mecanismo de içamento de carga. Suas principais funções são de carga e descarga de materiais.

Figura 5.2: Implemento Garfo para transporte de carga

5.5.3 Perfuratriz tipo broca rotativa: esse implemento hidráulico realiza perfurações no solo. Existem vários modelos de brocas para atender às mais diversas condições de perfuração. Esse implemento, geralmente, é utilizado em construções, fundações, instalação de postes, instalação de mourões ou estacas.

Figura 5.3: Implemento Perfuratriz tipo broca rotativa

5.5.4 Betoneira: é um acessório compacto que permite preparar, transportar e descarregar o concreto, tornando-se um conjunto compacto e ágil, podendo trabalhar em locais com restrição de espaço, em áreas inacessíveis ou sem recursos elétricos.

Figura 5.4: Implemento tipo betoneira

5.5.5 Vassoura recolhedora: é utilizada na limpeza de pisos pavimentados, remoção de resíduos de recapeamento de asfalto, limpeza de pátios e de grandes instalações. Além de realizar a varrição, ela recolhe todo o material que pode ser transportado, despejando os mesmos no local desejado; esta operação aumenta o desempenho das atividades e reduz o custo com insumos e mão de obra.

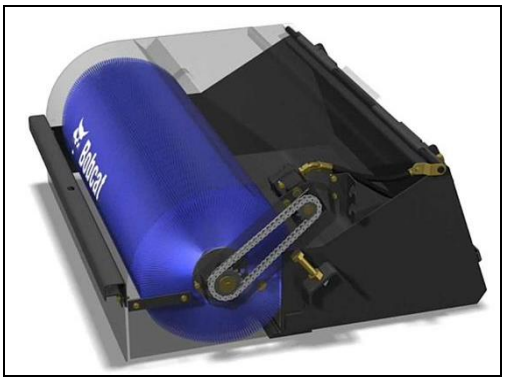


Figura 5.5: Implemento tipo vassoura recolhedora

5.5.6 Valeteadeira: esse implemento pode ser utilizado em concreto ou asfalto, para abertura de valas para tubulações de água, gás, esgoto, cabos elétricos ou para drenos em auto estradas. Com um corte mais preciso do que qualquer martelete hidráulico ou pneumático, as valetadeiras abrem espaço para drenagem ou inserção de dutos, de forma mais eficaz e fácil.

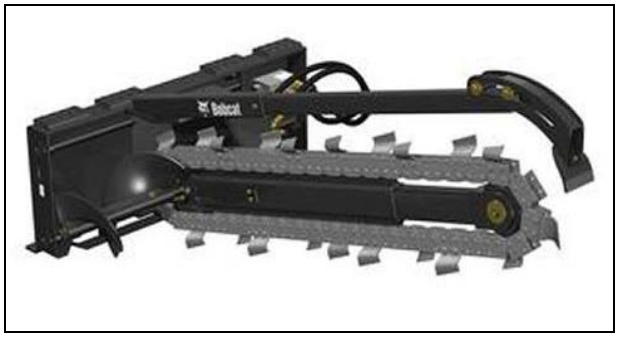


Figura 5.6: Implemento tipo valeteadeira

5.5.7 Rompedor hidráulico: é empregado em trabalhos de demolição e quebra de concreto, sendo utilizado também em serviços pesados, em vigas, sapatas, concreto armado e em alvenaria em geral. Com este acessório, é possível demolir uma construção e destruir seu concreto, sem muito esforço. Esta ferramente também é conhecida como martelete, picão ou martelo rompedor, podendo também ser empregada para a desobstrução de vias, rompendo barricadas de concreto.

Figura 5.7: Implemento tipo rompedor

5.6 COMPATIBILIDADE ENTRE AS DIFERENTES MARCAS DE IMPLEMENTOS

Os engates e conexões dos acessórios devem atender as dimensões e características especificadas nas NBR ISO 24410, garantindo com isso a compatibilidade entre as mais diversas marcas. Já no tocante aos implementos que necessitam utilizar conexões hidráulicas externas do equipamento, **deve ser observado se a vazão de óleo da bomba hidráulica do equipamento em questão é suficiente para atender a demanda do implemento**, bem como **se os comandos elétricos e hidráulicos do equipamento atendem às especificações técnicas do implemento em questão.**

Outro aspecto fundamental a ser considerado, é a distribuição de peso entre o equipamento e o implemento, em especial para as operações de deslocamento e içamento. Implementos muito grandes e pesados podem alterar o centro de gravidade do conjunto e tornar essa operação arriscada, podendo acarretar em acidentes.

Cabe destacar que, embora haja a previsão de intercambialidade dos implementos, observadas as normas técnicas já citadas, **esta Diretoria orienta que sejam realizados testes práticos e, em caso de incompatibilidade ou dificuldade de conexão, não sejam usados estes implementos.** Ao mesmo tempo, orienta que os operadores observem o correto emprego dos implementos evitando, dessa forma, danos ao material e riscos à segurança.

5.7 ITENS DE SEGURANÇA DO TRATOR POLIVALENTE

A segurança na operação dos tratores polivalentes deve ser alvo de constante atenção. Nesse contexto, a DME recomenda que devam ser atendidos os requisitos das NBR ISO 20474-

3, NBR ISO 20474-1 e da NR-12 (versão de 12/2010). Tais características devem ser especialmente observadas por ocasião das especificações técnicas presentes em novos processos licitatórios, a fim de garantir os itens de segurança previstos nas normas, dentre os quais destacamos:

a) válvulas de retenção nos cilindros hidráulicos (para evitar perda de óleo e manter o pistão na posição, no caso de rompimento de mangueira);

b) válvula de alívio para sobreso de carga do sistema hidraúlico;

c) proteção nos componentes que se aquecem durante a operação ou oferecem riscos;

d) possibilidade de abaixamento do implemento em caso de desligamento do motor, sem riscos;

e) alarme de deslocamento em ré (mínimo 3 dB acima do nível de ruído em marcha lenta, conforme norma ISO, com possibilidade de desligamento em caso de emprego de operações militares);

f) alavanca de bloqueio dos comandos, principalmente naqueles que possam causar danos;

g) sistemas de freio de serviço, secundário e de estacionamento, conforme as NBR 3450;

h) iluminação para trabalho noturno (faróis dianteiros e traseiros, lanternas e faróis de trabalho);

i) luzes de sinalização conforme as NBR ISO 12509;

j) cinto de segurança e espelhos retrovisores em ambos os lados da cabine;

k) dispositivo de travamento do implemento para manutenção em posição elevada; e

l) chave geral elétrica.

5.8 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS TRATORES POLIVALENTES

As atividades de operação e manutenção dos tratores polivalentes devem ser precedidas de ações que visem relembrar e alertar os operadores e responsáveis pela manutenção. Devem ser, sempre, observadas as consultas aos manuais de operação e manutenção do fabricante, bem como observação dos avisos e inscrições que são encontrados nos mais diversos locais do equipamento. Em caso de reparos, ajustes ou outros serviços, devem ser observados rigorosamente os cuidados e instruções constantes nos manuais técnicos.

Como orientação de segurança, durante a operação e a manutenção, destacamos:

1) usar sempre a barra de assento para baixo, quando for iniciar a operação no equipamento;

2) sempre que possível, durante a operação, manter bem ajustado o cinto de segurança;

3) manter os pés sobre os "pedais do pé" ou suporte para o pé, quando operando;

4) não empregar o equipamento em local onde seu escapamento possa ter contato com material inflamável;

5) não exceder a capacidade de operação fixada na especificação do equipamento;

6) parar o motor e deixá-lo resfriar, antes de reabastecê-lo;

7) antes de empregar o equipamento, inspecionar diariamente o compartimento do motor e o sistema de resfriamento do mesmo, a fim de prevenir superaquecimento e outros problemas;

8) não pressionar a chave de partida por mais de 15 (quinze) segundos, pois o uso prolongado pode causar avarias na mesma por superaquecimento ou danos à sua bateria. Dessa forma, deve-se aguardar no mínimo, 1 (um) minuto entre um acionamento e outro;

9) limpar e manutenir o equipamento, diariamente;

10) antes de verificar o nível de qualquer fluido ou de executar limpezas na máquina, esperar o resfriamento do motor, visando evitar acidentes com temperaturas elevadas;

11) não completar o tanque de combustível com o motor em funcionamento;

12) conferir e manter a porta traseira do equipamento fechada, antes de operá-lo;

13) **conferir a pressão dos pneus** conforme dados do fabricante, pois **o uso do equipamento com a pressão dos pneus abaixo da recomendada prejudica seu desempenho, gera danos ao material e pode causar graves acidentes**, principalmente quando empregado para levantamento de cargas; e

14) antes de deixar o assento do trator polivalente, o operador deverá abaixar os braços de levantamento do implemento engatado, colocando-o ao mesmo nível do solo, parar o motor, engatar o freio de mão, levantar a barra de assento e acionar os controles de mão até travarem-se.

CAPÍTULO VI

PORTADA PESADA IMPROVED RIBBON BRIDGE (IRB) – FAMÍLIA 38

6.1. INTRODUÇÃO

Conforme consta no Plano de Material de Engenharia 2021-2031, a ponte M4T6 deverá ser substituída, no futuro, pela ponte IRB, tendo como um de seus objetivos continuar a estruturação da capacidade de transposição de cursos d'água obstáculo, mediante a aquisição de Sistemas de Portadas Pesadas **Improved Ribbon Bridge** (IRB), um dos vetores de multiplicação do poder de combate da Força Terrestre (F Ter).

As portadas pesadas IRB (Figura 1) estão sendo adquiridas com recursos oriundos do Programa Estratégico do Exército (Prg EEx) - Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP). Esse Programa possilitará dotar Organizações de Engenharia do EB com sistemas de materiais de emprego militar (SMEM) modernos, completos e adequados para atender a grande demanda de meios de transposição.

Cabe destacar que a IRB traz uma nova capacidade à Força Terrestre, tendo em vista que estes sistemas são capazes de realizar transposição de cursos d'água obstáculo de qualquer material de emprego militar do Exército, por exemplo, os blindados Leopard e Guepard. Agrega-se que a junção de futuras portadas desta mesma classe permitirá a construção de pontes flutuantes, ampliando ainda mais as capacidades operacionais da F Ter, equiparadas aos Exércitos mais modernos do mundo.

Figura 6.1 - Portada Pesada IRB

6.2. DESCRIÇÃO DO MATERIAL

A IRB é um sistema modular de portadas e pontes com pista de rolamento apoiada em uma superestrutura flutuante em alumínio, que faz o papel de pontão.

A Portada consiste em uma seção de rampa em cada extremidade e uma ou mais seções interiores, conectadas longitudinalmente.

A Ponte pode ser montada com a união de portadas pesadas, usando mais seções interiores unidas a uma seção de rampa em cada extremidade. A seção de rampa e a seção interior podem ser montadas individualmente com o auxílio de embarcação de manobra.

A pista de rolamento da IRB tem uma largura útil de 4,50 m (via única) e de 6,75 m (via dupla). Adjacente à pista de rolamento, e sobre os pontões externos, há uma passarela para pedestres com 0,8 m de largura.

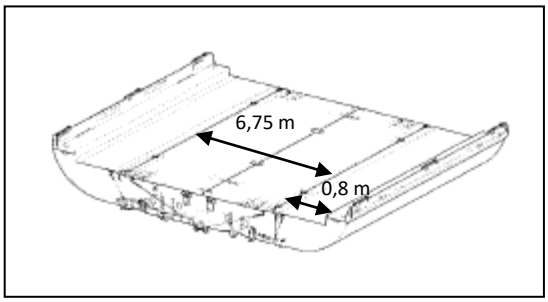


Figura 6.2 – Seção Interior (SI)

6.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A Portada Pesada IRB tem seus parâmetros variáveis de montagem e desempenho conforme três aspectos básicos:

1 – a VELOCIDADE DA CORRENTEZA, em que portada estará sujeita durante sua montagem e navegação, que para uma navegação segura, varia de zero à, no máximo, três metros por segundo;

2 – o TIPO DE PORTADA, representada por duas seções de rampa (SR) e pela quantidade de seções de interior (SI) que a portada será constituída; e

3 – o MÉTODO DE NAVEGAÇÃO, que pode ser LONGITUDINAL, quando a portada navega com a seção de rampa voltada para frente e as embarcações de manobra distribuídas em abos os lados da portada, ou CONVENCIONAL, quando a portada navega com uma de suas laterais voltadas para frente e as embarcações de manobra posicionadas no lado oposto.

Nas tabelas abaixo estão registradas as informações decorrentes da combinação e variação dos três aspectos citados, resultando em informações importantes para o planejamento do emprego da portada IRB, tais como: o TEMPO DE CONSTRUÇÃO da portada (em minutos); o ESPAÇO DE CARGA (em metros); e a CLASSE MILITAR da portada, que apresenta o mesmo valor tanto para viaturas sobre rodas como para viaturas sobre lagartas.

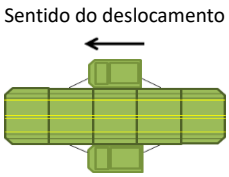
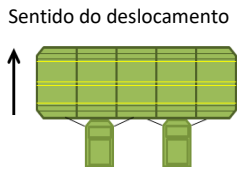
Portadas IRB - Método de Navegação LONGITUDINAL								
Tipo de Portada	**Tempo de Cnst (minutos)**	**Espaço de carga (metros)**	**Velocidade da Corrente (metros/segundo) e Classe Militar tanto para Vtr sobre rodas (SR) como para Vtr sobre lagartas (SL)**					
			0,0	**0,3-0,6**	**0,9-1,2**	**1,5-1,8**	**2,1-2,4**	**2,7-3,0**
4 Seções (2 de Rampa /2 Interiores)	12	13	70	70	70	70	65	60
5 Seções (2 de Rampa /3 Interiores)	15	20,1	90	90	90	90	85	80
6 Seções (2 de Rampa /4 Interiores)	20	26,8	105	105	105	105	100	95
7 Seções (2 de Rampa /5 Iteriores) Via Única	24	33,5	115	115	115	115	110	105
7 Seções (2 de Rampa /5 Iteriores) Via Dupla	24	33,5	140	140	140	140	135	130
Observações: **Largura útil da via:** Via única: 4.50 metros Via dupla: 6.75 metros **Velocidade máxima da corrente:** 3,0 metros/segundo.			 Navegação Longitudinal					

Tabela 6.1 – Características técnicas de portadas IRB - método de navegação longitudinal

Portadas IRB - Método de Navegação CONVENCIONAL								
Tipo de Portada	**Tempo de Cnst (minutos)**	**Espaço de carga (metros)**	**Velocidade da Corrente (metros/segundo) e Classe Militar tanto para Vtr sobre rodas (SR) como para Vtr sobre lagartas (SL)**					
			0,0	**0,3-0,6**	**0,9-1,2**	**1,5-1,8**	**2,1-2,4**	**2,7-3,0**
4 Seções (2 de Rampa /2 Iteriores)	12	13	70	70	70	70	60	30
5 Seções (2 de Rampa /3 Iteriores)	15	20,1	90	90	90	85	75	40
6 Seções (2 de Rampa /4 Iteriores)	20	26,8	105	105	100	90	75	60
7 Seções (2 de Rampa /5 Iteriores) Via Única	24	33,5	140	140	100	0	0	0
7 Seções (2 de Rampa /5 Iteriores) Via Dupla	24	33,5	140	140	100	0	0	0

Observações:
Largura útil da via:
Via única: 4.50 metros
Via dupla: 6.75 metros
Velocidade máxima da corrente: 3,0 metros/segundo



Navegação Convencional

Tabela 6.2 - Características técnicas de portadas IRB - método de navegação convencional

Uma ponte IRB possui Classe Militar máxima 90SL / 90SR, considerando a travessia normal e velocidade da corrente até 1,8 m/s (Tabela 3). **Cada 100 m de ponte (15 seções) pode ser montada em aproximadamente 30 minutos.**

Ponte IRB						
Tipo de Travessia	**Velocidade da Corrente (metros/segundo) e Classe Militar tanto para Vtr sobre rodas (SR) como para Vtr sobre lagartas (SL)**					
	0,0	**0,3-0,6**	**0,9-1,2**	**1,5-1,8**	**2,1-2,4**	**2,7-3,0**
Travessia Normal	105	105	100	90	85	55
Travessia com Cautela	115	115	111	101	96	65
Travessia com Risco	140	134	122	112	107	80
Travessia em Via Dupla	20	20	20	20	20	0

Observações:
Largura útil da via:
Via única: 4.50 metros
Via dupla: 6.75 metros
Tempo de Construção:
Aproximadamente 30 minutos para 100 metros de ponte (15 seções).
Velocidade máxima da corrente: 3,05 metros/segundo.
Fonte: Manual TM 5-5420-278-10 - Operator's Manual for Improved Ribbon Bridge (IRB).

Tabela 6.3 - Características técnicas da ponte IRB

O Sistema IRB pode ser empregado em operações de Apoio ao Combate e operações de Cooperação e Coordenação com Agências (OCCA). Em comparação com os antigos sistemas

Ribbon Bridge, modelos EWK e Krupp, os sistemas IRB apresentam maior capacidade de apoio às operações de transposição de cursos d'água (Tabela 4).

Quadro comparativo das portadas existentes no EB Portada com 5 módulos (2 SR + 3 SI)			
Fabricante	**EWK**	**KRUPP**	**GDELS**
Modelo	**FSB**	**FFB 2000**	**Modelo IRB**
Classe máxima (Travessia normal) 1,5 – 1,8 m/s	60	80	90
Tempo de construção (min)	30	25	15
Largura da via (m)	4,10	4,10	4,50
Sistema de propulsão de embarcação de manobra	Hélice	Hidrojato (Pump Jet)	Hidrojato (Nan Jet)
Tração da viatura de transporte	6x6	6x6	8x8

Tabela 6.4: Quadro comparativo de Portadas EWK, Krupp e IRB

6.4. DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES

6.4.1 Seção Interior (SI)

A Seção Interior (Interior Bay) é um módulo dobrável com quatro pontões, sendo dois pontões internos e dois externos. Cada pontão interno é dividido em dois compartimentos estanques. A Seção Interior se abre automaticamente quando lançada na água e iniciada a flutuação (Figura 6.3). As Seções Interiores são conectadas uma a outra, primeiramente por meio de quatro engates superiores, seguidos por dois engates internos.

Figura 6.3: Seção Interior

6.4.2 Seção de Rampa (SR)

A Seção de Rampa (Ramp Bay) (Figura 6.4) é um módulo de quatro pontões que funciona de maneira semelhante à Seção Interior (Figura 6.3), porém difere substancialmente no design. A extremidade da rampa dos pontões internos se estende longitudinalmente, além dos pontões externos, formando a borda da rampa. Os lados dos pontões externos são levemente afunilados em direção à extremidade da rampa e são munidas de placas de fixação da rampa. A Seção de Rampa contém um mecanismo de elevação, controlado manualmente, que é utilizado quando conectada a uma Seção Interior. O ângulo ou a altura da Seção de Rampa pode ser ajustado para atender as várias condições da margem.

Figura 6.4: Seção de Rampa em processo de recuperação

6.4.3 Palete Adaptador de Ponte (BAP)

O Palete Adaptador de Ponte (Bridge Adapter Pallet) é um suporte removível e multiuso utilizado para transportar, carregar e descarregar uma Seção Interior, Seção de Rampa ou Embarcação de Manobra (Figura 6.5).

Figura 6.5: BAP integrado à viatura por meio do LHS

6.4.4 Embarcação de Manobra (BEB)

A Embarcação de Manobra X1 Birdon (Bridge Erection Boat) (Figura 6.6) possui um casco em alumínio e propulsão a hidrojato. Ela foi projetada para manobrar as seções interiores e de

rampa durante as operações de montagem e desmontagem de pontes e portadas IRB. Além disso, a Emb Man é usada para navegação de portadas e ancoragem temporária de pontes até que um sistema de ancoragem de longo prazo seja lançado. Essa embarcação pode realizar ainda missões secundárias de reconhecimento de engenharia, tais como segurança na água, apoio às operações de mergulho, patrulhamento de águas interiores, transporte de pessoal e cargas.

Figura 6.6: Embarcação de Manobra BEB

6.4.5 Viatura de Transporte (TATRA - T 815-7T3R41)

A Viatura de Transporte Tatra 8x8 T 815 – 7T3R41 (Figura 6.7) é dotada de Sistema de Manobra de Carga (Load Handling System - LHS). Essa viatura é utilizada para embarcar, transportar, desembarcar, lançar e recuperar seções interiores, seções de rampa e embarcações de manobra.

Figura 6.7 - Viatura com pálete Adaptador de Ponte (BAP)

6.5. ANCORAGEM DA PONTE IRB

Existem vários métodos de ancoragem de ponte IRB. O conjunto de ancoragem a ser utilizado dependerá dos seguintes fatores: velocidade da corrente, comprimento da ponte, tempo disponível para a montagem, período em que a ponte estará instalada e condições das margens.

6.5.1 Ancoragem de curto prazo

Normalmente, a ponte IRB é usada como ponte de assalto, onde é necessário montar, operar e desmontar a ponte em um curto período de tempo. Para esse tipo de ancoragem **(Figura 6.8)** utilizam-se embarcações de manobra.

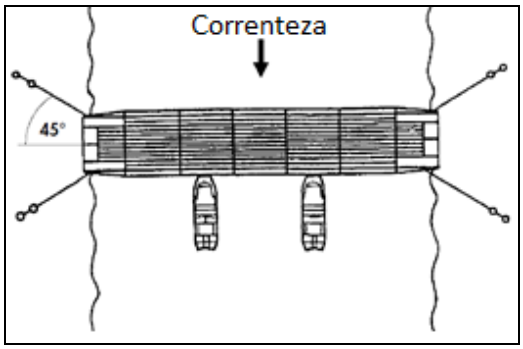


Figura 6.8: Embarcação de Manobra para ancoragem de curto prazo

6.5.2 Ancoragem de longo prazo

Se a ponte IRB permanecer por um longo período de tempo, as Emb Man poderão ser substituídas por ancoragem fixa. Se a velocidade da corrente estiver entre 0 e 0,9 m/s, as Emb Man devem ser substituídas por ancoragem à montante e à jusante, usando peças de ancoragem nas margens **(Figura 6.9)**. Se a velocidade da corrente estiver entre 1,6 a 3,4 m/s, deve-se utilizar conjunto de cabo aéreo **(Figura 6.10).**

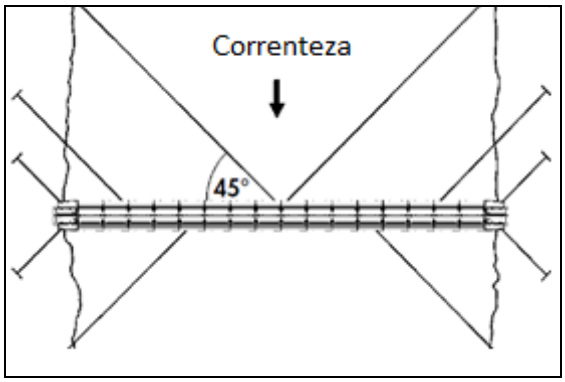


Figura 6.9 - Ancoragem nas margens

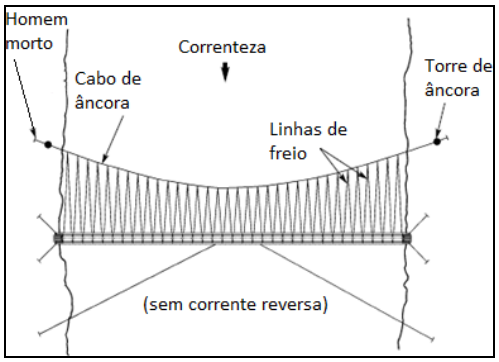


Figura 6.10: Conjunto de Cabo Aéreo

6.6. TREINAMENTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA IRB

Com o objetivo de capacitar os militares a operar o sistema IRB, a DME adquiriu treinamentos de operação e manutenção da Portada Pesada IRB conforme a Tabela 6.5 abaixo.

Item	Material	Empresa Fabricante
1	Viatura de Transporte – "Transport Truck", incluindo o LHS - "Load Handling System"	Tatra Trucks A. S. - República Tcheca
2	Palete Adaptador de Ponte – "Bridge Adapter Pallet" (BAP)	GT Machining & Fabricating Ltd. - Canadá
3	Embarcação de Manobra – "Bridge Erection Boat" (BEB)	Birdon America Inc. - Estados Unidos
4	Seção Interior e Seção de Rampa – "Interior Bay" e "Ramp Bay"	General Dynamics Bridge Systems (GDELS) - Alemanha

Tabela 6.5 – Adestramento de Operação e Manutenção

Os treinamentos foram planejados, conduzidos e supervisionados pelo 4º Grupamento de Engenharia - 4º Gpt E (Porto Alegre/RS) e ministrados no Brasil por técnicos das empresas fabricantes, por meio de instruções teóricas e práticas. As instruções versaram sobre a operação e a manutenção de 1º Escalão.

Participaram dos treinamentos oficiais, subtenentes, sargentos, cabos e soldados do 3º BE Cmb, 5º BE Cmb Bld, 6º BE Cmb e 12º BE Cmb Bld.

Ao final dos treinamentos, a capacitação foi encerrada com a operação completa do sistema, incluindo a navegação com meio blindado embarcado na Portada Pesada.

6.6.1 Capacidade de operação

Avaliações	Velocidade da água (metros/segundos)					
Tipo de cruzamento	0,0	0,3 – 0,6	0,9 – 1,2	1,5 – 1,8	2,1 – 2,4	2,7 – 3,0
NORMAL Roda / Esteira	105 ton	105 ton	100 ton	90 ton	85 ton	55 ton
CUIDADO Roda / Esteira	115 ton	115 ton	111 ton	101 ton	96 ton	65 ton
RISCO Roda / Esteira	140 ton	134 ton	122 ton	112 ton	107 ton	80 ton
DUAS PISTAS Roda / Esteira	20 ton	20 ton	20 ton	20 ton	20 ton	0

Tabela 6.6: Operação IRB com diferentes correntezas

6.7 MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO

Sobre a manutenção e lubrificação do sistema IRB, a DME recomenda a fiel observância e a constante consulta aos manuais do fabricante dos equipamentos, particularmente devido à grande variedade de especificidades decorrentes de cada um dos componentes do sitema: portada IRB, embarção de manobra BEB e viatura de transporte TATRA.

6.8 VERIFICAÇÕES E SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA (PMCS)

6.8.1 Geral

As unidades PMCS devem ser realizadas em intervalos regulares para garantir que o equipamento esteja totalmente operacional e disponível. A manutenção do IRB-R e IRB-I requer inspeção em uma base regular para que pequenos danos ou as falhas possam ser descobertos e corrigidos. Executar o PMCS é essencial para a confiabilidade e longevidade do equipamento. Deixar de corrigir um pequeno problema pode resultar em grandes danos ou falhas, o que podem comprometer a missão ou causar ferimentos aos militares.

6.8.2 OBJETIVO DAS TABELAS PMCS

O objetivo das tabelas PMCS é fornecer um método sistemático de inspeção e manutenção do equipamento. Desta forma, pequenos defeitos podem ser detectados precocemente e corrigidos antes que se tornem um grande problema, fazendo com que o equipamento falhe. As tabelas PMCS são organizadas com os PMCS individuais que contêm procedimentos listados em sequência, em intervalos atribuídos. O momento mais lógico (antes ou depois da missão) para executar cada procedimento determina o intervalo ao qual está atribuído. Deve-se estabelecer o hábito de realizar e verificar, na mesma ordem, as inspeções, pois, dessa forma, qualquer alteração será vista rapidamente.

6.8.3 PREVENÇÃO E CONTROLE DE CORROSÃO (CPC)

A prevenção e controle da corrosão (CPC) do material deve ser uma preocupação constante.

É importante que os problemas de corrosão sejam relatados para que possam ser corrigidos e melhorias possam ser feitas para prevenir problemas futuros.

Embora a corrosão esteja tipicamente associada à ferrugem de metais, ela também pode incluir a deterioração de outros materiais, como borracha e plástico. Rachadura, amolecimento, inchaço ou quebra incomum desses materiais podem ser um problema de corrosão.

6.8.4 INSTRUÇÕES ESPECIAIS

A manutenção preventiva não se limita a realizar as verificações e serviços listados na tabela PMCS.

Sujeira, graxa, óleo e detritos atrapalham e podem encobrir um problema sério. Dessa forma, deve-se limpar a área de trabalho empregando o Skysol-100 em todas as superfícies de metal.

Usar água e sabão para limpar borracha ou material plástico.

Inspecionar porcas e parafusos verificando se estão soltos, ausentes, tortos ou quebrados.

Verificar se a pintura está lascada, com metal descoberto ou ferrugem ao redor das cabeças dos parafusos.

Inspecionar o sistema hidráulico procurando por desgaste, danos e vazamentos, pois pontos úmidos e manchas ao redor de uma conexão ou conector podem significar um vazamento. Certifique-se que as braçadeiras e os acessórios estejam firmes. Se um vazamento vier de um conector solto, aperte-o. Se algo estiver quebrado ou desgastado, consulte a tarefa do pacote de trabalho de manutenção (WP) e repare ou substitua.

Verificar todas as placas de dados. Se alguma placa estiver gasta, quebrada, pintada, hardware faltando ou ilegível, deve ser substituída.

6.8.5 VAZAMENTOS

É necessário saber como os vazamentos de fluido (óleo hidráulico) afetam a operação e a prontidão do equipamento. As seguintes definições para tipos / classes de vazamento devem ser observadas.

Classe I - infiltração de fluido (conforme indicado por umidade ou descoloração) não grande o suficiente para formar gotas.

Classe II - de fluido grande o suficiente para formar gotas, mas não o suficiente para causar o gotejamento de gotas do item sendo verificado / inspecionado.

Classe III - Vazamento de fluido grande o suficiente para formar gotas que caem do item sendo verificado / inspecionado.

Identificar e relatar qualquer sinal de vazamento, e realizar todas as manutenções e reparos. Vazamentos de classe III devem ser relatados ao supervisor de manutenção, imediatamente.

CAPÍTULO VII

PASSADEIRA IAB (Notícia) – FAMÍLIA 38

7.1 INTRODUÇÃO

A IAB - Infantry Assault Bridge constitui-se em um equipamento de alto valor agregado com inovações tecnológicas, trazendo uma nova capacidade para o Exército. Destina-se à transposição de cursos de água, de pessoal, tendo sido adquirida por meio de Crédito de Compensação (Offset) decorrente da aquisição do Sistema IRB – Improved Ribbon Bridge.

Como parte do crédito de compensação foi ainda adquirido um curso/capacitação para a montagem, operação e manutenção da ponte ultra leve IAB para 2 (dois) oficiais do EB, na Alemanha, e posteriormente, 72 (setenta e dois) militares no Brasil.

7.2 GENERALIDADES

A passadeira Infantry Assault Bridge (IAB) é utilizada para travessia de tropas a pé em uma única coluna. Consitui-se em um sistema modular, cujos componentes são extremamente leves e fabricados de extrusões de alumínio de alta resistência à tração. É um meio contínuo de transposição de brechas e cursos d'água para emprego em operações de guerra e de não guerra.

Figura 7.1: Passadeira IAB

Nas operações de guerra, a equipagem tem capacidade de proporcionar apoio às operações de transposição de obstáculos naturais e artificiais. A IAB pode ser utilizada no contexto das operações de cooperação e coordenação com órgãos federais, estaduais, municipais e, excepcionalmente, à iniciativa privada, além de atendimento à população nas ações de defesa civil, como o resgate de vítimas de desastres naturais ou antrópicos.

Ao receber o material, a Organização Militar terá a capacidade de construir, simultaneamente, até duas passadeiras fixas de 30 metros ou uma passadeira flutuante de 44 metros.

7.2.1 Componentes e Acessórios do Kit de Montagem e Ancoragem:

A seguir, serão apresentados os itens e as quantidades de componentes que integram um módulo de 30 metros e sua composição.

a) Componentes

Item	Material	Qtd
1	Painel de Tabuleiro *(Interchangeable Bridge Modules)*	7
2	Rolete de Lançamento *(Support Roller)*	1
3	Flutuador *(Float, Foam-Filled)*	1
4	Pálete de Transporte e Proteção *(Transport & Protection Pallet)*	1
5	Estrutura de Proteção *(Protection Frame)*	1
6	Adaptador de Maca *(Adapter, Stretcher)*	2
7	Kit de Montagem e Ancoragem *(Bridge Assembly and Anchoring kit)*	1
8	Maca *(Stretcher)*	1

Tabela 7.1: Componentes

b) Acessórios do kit de Montagem e Ancoragem

Item	Material	Qtd
1	Corda de Fibra para Montagem 75m *(fibre Rope Assembly 75m)*	1
2	Corda de Fibra para Montagem 50m *(fibre Rope Assembly 50m)*	1
3	Corda de Fibra para Montagem 10m *(fibre Rope Assembly 10m)*	2
4	Corda de Fibra para Montagem 5m *(fibre Rope Assembly 5m)*	1
5	Pino da Peça de Ancoragem *(Peg, Earth Anchor)*	6
6	Placa Inferior da Peça de Ancoragem *(Bottom Plate, Earth Anchor)*	2
7	Marreta em Plástico *(Mallet, plastics)*	1
8	Bolsa *(Bag)*	4
9	Bolsa para Correias de Transporte *(Bag, Stowage Carrying Straps)*	1
10	Correia para Transporte *(Strap, Carrying)*	2
11	Saco para Cordas *(Bag)*	1
12	Saco de Peças *(Bag Bridging Parts)*	1
13	Corda Completa *(Rope, complete)*	1
14	Corda de Fibra para Montagem 10m *(Fibre Rope Assembly 10m)*	2
15	Corda de Fibra para Montagem 5m *(Fibre Rope Assembly 5m)*	1
16	Suporte *(Bracket)*	4
17	Saco para Pinos *(Bag)*	3
18	Saco para Pinos e Peças de Ancoragem *(Bag, Bridging Parts)*	1
19	Corda Fibrosa *(Rope fibrous)*	1
20	Pino da Peça de Ancoragem *(Peg, Earth Anchor)*	5
21	Placa inferior da Peça de Ancoragem *(Bottom Plate, Earth Anchor)*	2

22	Conector de Cordas, Parte Superior *(Chord Connector, top)*	1
23	Placa Derrapante *(Skid Plate)*	1
24	Pino da Barra de Travamento *(Pin Locking Bar)*	1
25	Marcador, Desfile, Iluminado *(Marker, Defile, Illuminated)*	4

Tabela 7.2: Acessórios do kit de Montagem e Ancoragem

7.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A IAB tem a característica de proporcionar maior flexibilidade de construção ao adaptar-se aos variados tipos de obstáculos. Nesse sentido, tem a capacidade de cobrir brechas secas de até 20 metros e brechas molhadas de até 30 metros. Além disso, com a adaptação de flutuadores e sistemas de ancoragem, a equipagem está apta a transpor cursos d'água obstáculo de variadas dimensões. Porém, a distância máxima entre os flutuadores não pode exceder 22 metros. Segundo o fabricante, esta limitação é causada pela capacidade de flutuação dos flutuadores, pelo sistema de ancoragem (comprimento dos cabos) e pela estabilidade da estrutura da ponte na água (correnteza).

Figura 7.2: Transposição brecha seca

Figura 7.3: Transposição brecha molhada

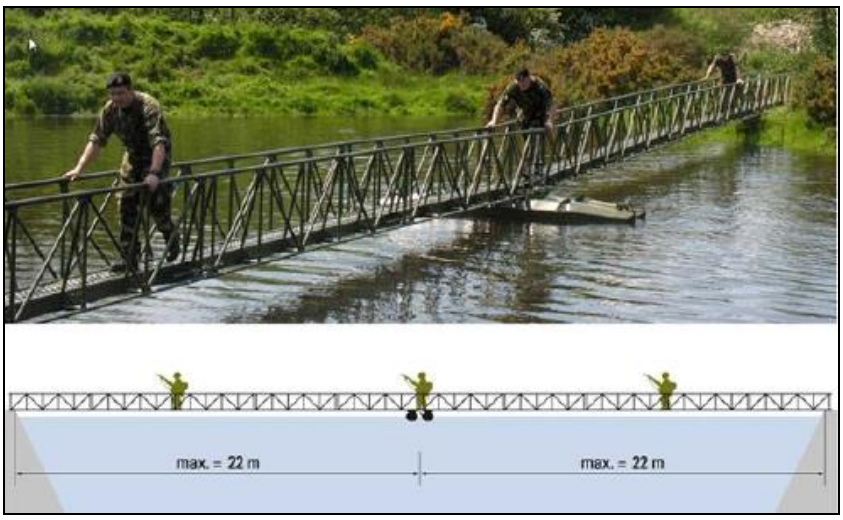


Figura 7.4: Transposição brecha molhada biapoiada

7.4 TEMPO E FACILIDADE DE CONSTRUÇÃO

O tempo e a facilidade de construção de um meio de transposição de brechas e cursos d'água são fatores fundamentais para o sucesso da operação. Desse modo, por serem os componentes extremamente leves, a IAB pode ser facilmente montada e desmontada apenas com aplicação de força humana, o que contribui para a rapidez de construção.

Uma IAB de 16 (dezesseis) a 30 (trinta) metros de extensão pode ser lançada em aproximadamente 6 (seis) minutos. Uma turma bem treinada, sob condições normais (correnteza), pode lançá-la em aproximadamente 3 (três) a 4 (quatro) minutos.

O tempo de construção de uma passadeira flutuante de 44 metros é de, aproximadamente, 15 (quinze) a 20 (vinte) minutos.

O acondicionamento dos componentes da passadeira no PTP, incluindo a implementação da estrutura de proteção, não leva mais do que 10 (dez) minutos.

Figura 7.5: Lançamento da IAB

Figura 7.6: Montagem da IAB

Figura 7.7 – Desembarque da IAB

7.5 EFETIVO PARA CONSTRUÇÃO

Uma passadeira, entre 16 e 30 metros, pode ser construída por, no mínimo, cinco homens.

7.6 USUÁRIOS DO MATERIAL

Países usuários: Reino Unido, Irlanda, Suécia, Áustria e Alemanha.

CAPÍTULO VIII

EQUIPAMENTO DE MERGULHO DEPENDENTE – FAMÍLIA MERGULHO

8.1 INTRODUÇÃO

No ano de 2020, o Exército Brasileiro, por meio da DME/DEC, adquiriu o primeiro lote de Equipamentos de Mergulho Dependente, o qual foi destinado ao Centro de Instrução de Engenharia, no 2º Batalhão Ferroviário (CI Eng/2º B Fv).

O Equipamento de Mergulho Dependente é utilizado em trabalhos de Engenharia em que o suprimento de mistura respiratória é fornecido, ao mergulhador, diretamente da superfície, por meio de mangueiras, tendo como fonte compressores ou cilindros de armazenamento de ar a alta pressão.

O equipamento é destinado a dotar Organizações Militares de Engenharia de materiais que permitam às mesmas realizar trabalhos subaquáticos em apoio à mobilidade, contramobilidade, proteção, como também ao Apoio Geral de Engenharia, em atividades de Construção, na Logística de Salvamento e de Manutenção.

8.2 EMPREGO

O Equipamento de Mergulho Dependente é empregado nos trabalhos técnicos em que o deslocamento do mergulhador não seja prioridade. No Exército, é destinado prioritariamente à realização de trabalhos de Engenharia onde não se faz necessário grandes deslocamentos, e nos quais seja necessário maior tempo de permanência no fundo em relação ao equipamento de mergulho autônomo, ou ainda haja necessidade de utilização de equipamentos de proteção especial, como para trabalho de soldagem, etc.

8.3 CLASSIFICAÇÃO

O Equipamento de Mergulho Dependente classifica-se em dois grupos, os Equipamentos de Mergulho Dependente Pesados e os Leves.

8.3.1 Equipamento de Mergulho Dependente Pesado

Concebido para trabalhos de Engenharia de características estáticas, que requeiram pouquíssimos ou nenhum deslocamento submerso, que impossibilitem o controle da flutuabilidade pelo mergulhador ou ainda que exijam proteção individual para utilização de ferramentas de corte e solda.

8.3.2 Equipamento de Mergulho Dependente Leve

Concebido para trabalhos de Engenharia que permitam o controle de flutuabilidade, que imponham pequenos deslocamentos submersos ou que requeiram mobilidade do mergulhador.

8.4 COMPOSIÇÃO DO EQUIPAMENTO DE MERGULHO DEPENDENTE PESADO

8.4.1 Configuração mínima sugerida:

a) fonte de suprimento de ar de superfície, que pode ser compressor de ar de baixa pressão e/ou cilindros de ar comprimido;

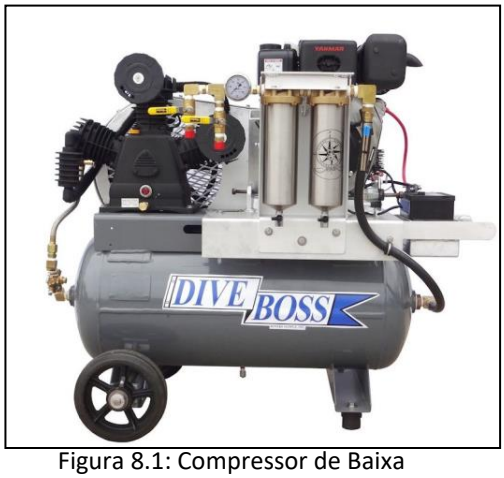


Figura 8.1: Compressor de Baixa Pressão

Figura 8.2: Cilindros de ar Respirável

b) umbilical, constituído de linha de vida, mangueira de fornecimento de ar, mangueira de pneufatômetro, cabo de comunicação e outros componentes que se façam necessários à execução segura do mergulho, de acordo com a sua complexidade;

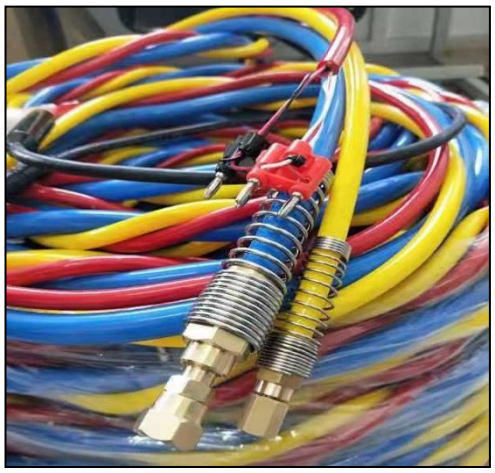


Figura 8.3: umbilical

c) sistema de controle de ar e de profundidade na superfície;

Figura 8.4: Sistema de controle modelo KMACS -5

Figura 8.5: Sistema de controle modelo AMRON Air Control Box 8330

d) faca de mergulho;

Figura 8.6: faca de mergulho com bainha e tirante de fixação

e) sistema que possibilite comunicação por fonia entre superfície e mergulhador;

Figura 8.7: kmacs -5 com sitema de comunicação

Figura 8.8: AMCOM II

f) roupa de proteção para mergulhador;

Figura 8.9: Roupa para mergulho de neoprene sem capuz

Figura 8.10: Roupa para mergulho de neoprene com capuz integrado

g) bota de proteção para mergulhador;

Figura 8.11: Bota de mergulho

Figura 8.12: Bota de mergulho

h) suspensório de segurança com alça para içamento, tirantes entre as pernas do mergulhador e suporte para cilindro de redundância;

Figura 8.13: Suspensório para mergulho

i) mosquetão de soltura rápida;

Figura 8.14: mosquetão de soltura rápida

Figura 8.15: mosquetão de soltura rápida giratório

j) cilindro para suprimento de emergência, com volume interno mínimo de cinco litros e pressão de trabalho igual ou superior a 150 kg/cm^2, com o mergulhador;

Figura 8.16: cilindros de alta pressão de cinco tamanhos diferentes

k) máscara full face pesada ou capacete;

Figura 8.17: Máscara modelo KMB-BandMask 18

Figura 8.18: Capacete para mergulho Kirby Morgan

8.4. 2. Material opcional:

a) roupa seca;

Figura 8.19: roupa seca de neoprene

Figura 8.20: roupa seca de poliéster trilaminado

b) bota lastrada;

Figura 8.21: bota de mergulho com palmilha de chumbo

c) nadadeira aberta;

Figura 8.22: nadadeira aberta aqualung

8.5 COMPOSIÇÃO DO EQUIPAMENTO DE MERGULHO DEPENDENTE LEVE

8.5.1. Configuração mínima sugerida:

a) fonte de suprimento de ar de superfície, que pode ser compressor de ar de baixa pressão ou cilindros de ar comprimido;

Figura 8.23: Compressor de Baixa Pressão

Figura 8.24: Cilindros de ar Respirável

b) umbilical simples, constituído de mangueira de fornecimento de ar e linha de vida;

Figura 8.25: umbilical

c) sistema de controle de ar na superfície;

Figura 8.26: kmacs -5

Figura 8.27: AMRON Air Control Box 8330

d) faca de mergulho;

Figura nº 8.28 - faca de mergulho com bainha e tirante de fixação

e) sistema que possibilite comunicação entre superfície e mergulhador;

Figura nº 8.29 - sistema de comunicação subaquático sem fio, estação de superfície

Figura nº 8.30 - Telefone acústico de banda lateral única SSB-1—1B

f) roupa de proteção para mergulhador;

Figura 8.31: Roupa para mergulho de neoprene sem capuz

Figura 8.32: Roupa para mergulho de neoprene com capuz integrado

g) bota de proteção para mergulhador;

Figura 8.33: Bota de mergulho

Figura 8.34: Bota de mergulho

h) suspensório de segurança com alça para içamento, tirantes entre as pernas do mergulhador e suporte para cilindro de redundância;

Figura 8.35: Suspensório para mergulho

i) mosquetão de soltura rápida;

Figura 8.36: mosquetão de soltura rápida

Figura 8.37: mosquetão de soltura rápida giratório

j) cilindro para suprimento de emergência, com volume interno mínimo de cinco litros e pressão de trabalho igual ou superior a 150 kg/cm^2, com o mergulhador;

Figura 8.38: cilindros de alta pressão de cinco tamanhos diferentes

l) máscara full face leve;

Figura 8.39: máscara full face leve, Kirby Morgan EXO

Figura 8.40: máscara full face leve, OTS Guardian

m) equipamento de medição de profundidade com o mergulhador ou pneufatômetro.

Figura 8.41: manômetro de mergulho

8.5.2. Material opcionais

a) nadadeira; e

Figura 8.42: nadadeira aberta aqualung.

b) sistema de comunicação via cabo.

Figura 8.43: kmacs -5 com sitema de comunicação

Figura 8.44: AMCOM II

8.6 QUALIFICAÇÃO EXIGIDA

Para a operação dos equipamentos de mergulho dependente, o militar deverá realizar capacitação específica no Centro de Instrução de Engenharia ou em escola de mergulho homologada pela Marinha do Brasil.

CAPÍTULO IX

CATALOGAÇÃO

9.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A compreensão moderna que se tem do emprego da logística é bastante abrangente; envolve administração de recursos humanos, materiais, transporte e informação. Especificamente, no que diz respeito à gestão de materiais, o apoio logístico deve primar para que o item correto esteja no local adequado, no tempo devido. Todas as ações da administração de material, na fase de especificação e delineamento, aquisição, gestão de estoques, gerenciamento da distribuição e do desfazimento, devem ser norteadas por essa meta.

Esse princípio é válido para toda sorte de materiais empregados nas Forças Armadas, órgãos da Administração Pública ou Empresas, para os materiais empregados diretamente em um teatro de operações, para o apoio de engenharia, para sobressalentes necessários à manutenção de um grande equipamento, para gêneros alimentícios que devem ser fornecidos aos efetivos, para medicamentos que devem ser providenciados para abastecer hospitais ou postos de saúde, para os uniformes que devem ser distribuídos ao pessoal militar ou para simples materiais de escritório necessários às atividades cotidianas.

A consecução desse objetivo primordial, com o menor custo e a máxima presteza possível, foi o foco que balizou o surgimento da catalogação como uma ferramenta para o apoio logístico. Auxiliar as operações logísticas, fornecendo meios para um gerenciamento eficaz dos materiais integrantes da cadeia logística, é a sua principal finalidade.

Nesse contexto, a atividade de catalogação torna-se de fundamental importância na consecução da gestão do material da Classe VI - Engenharia e Cartografia. A relação de materiais de Emprego Militar, passíveis de constarem em QDM e em QDMP, com potencial para a catalogação, constam da Portaria nº 007-EME, de 16 de fevereiro de 2016.

9.2 DEFINIÇÃO DE CATALOGAÇÃO

De acordo com o dicionário Aurélio, catalogar é o ato de “relacionar em catálogo; classificar; inventariar” e por catálogo entende-se ser a “relação ou lista sumária, metódica, e geralmente alfabética, de pessoas ou coisas”. Ou seja, de acordo com essas definições, a catalogação é a reunião de determinadas informações em uma lista metodicamente organizada, a qual constituiria um catálogo.

Tal definição, apesar de pertinente ao conceito de catalogação de materiais, enquanto ferramenta logística é demasiado abrangente, porém suficiente para fornecer a ideia sobre a essência do que é a catalogação de itens: o ato de reunir determinadas informações sobre os materiais em uma “lista”, sistematicamente organizada, a qual pode ser caracterizada como um catálogo de itens e de empresas responsáveis por sua fabricação, especificação ou distribuição. É este o produto final da catalogação. Todavia, a catalogação não se encerra em si mesma, pois as diversas informações geradas com a catalogação alimentam toda a logística das Forças.

9.3 O QUE SE DEVE CATALOGAR

De uma maneira geral, todos os itens cuja aquisição constante, estoque ou distribuição requeiram gerenciamento por um serviço logístico qualificado e que concorram para que as Forças e demais órgãos usuários do SISCADE possam cumprir suas missões devem ser catalogados. Isso inclui, por exemplo, o material de emprego militar (MEM) da Cl VI-Engenharia e Cartografia, gêneros alimentícios, itens médicos, armamento, munição, combustíveis, lubrificantes, graxas, sobressalentes dos equipamentos empregados na Força, uniformes e toda sorte de itens que satisfazem a uma necessidade logística.

Genericamente, todos os itens gerenciados no controle de inventário (conjunto de processos necessários à determinação das necessidades de aquisição de bens, gerenciamento dos estoques, distribuição e destinação de excessos) da Força ou órgão devem ser catalogados.

A determinação do que deve ser catalogado é realizada por meio da prévia definição de como a manutenção do meio, sistema ou equipamento, ocorrerá, e com ênfase na ratificação do Setor Logístico de cada Força. O produto desta atividade, ou seja, a lista que contém os itens que deverão ser catalogados em razão da política de manutenção, do projeto e do gerenciamento da configuração definidos pelo Setor Logístico da Força é definida como Lista de Aprovisionamento de Itens (Item Provisioning List – IPL).

9.4 AS ETAPAS DO PROCESSO DE CATALOGAÇÃO

a) A seqüência de etapas para obtenção, análise e registros de dados são:

1) coleta de dados;
2) identificação;
3) atribuição de NSN; e
4) registro em catálogo.

A remessa da documentação técnica do material é fator preponderante para a execução deste processo.

9.5 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A juntada da documentação técnica, abaixo elencada, possibilitará acesso aos dados técnicos e gerenciais, para a consecução da catalogação (atribuição de NSN):

a) manuais, catálogos de peças e desenhos técnicos do fabricante;

b) páginas da internet mantidas pelo fabricante;

c) normas oficiais de especificação e/ou padronização, por exemplo: normas ISO, ABNT, etc;

d) esboço de catalogação com dados técnicos entregues pelo fornecedor a fim de elencar informações que serão utilizadas para a atividade de catalogação;

e) ficha de catalogação, conforme modelo estabelecido;

f) remessa dos dados para catalogação;

g) a OM detentora do material, ou responsável pela aquisição, deverá encaminhar ao Gestor de Classe a documentação técnica para análise, identificação e catalogação; e

h) documentação elaborada por órgão técnico competente com capacidade reconhecida para especificar os atributos de determinado material.

9.6 SISTEMA DE CATALOGAÇÃO DE DEFESA (SISCADE)

Em 1997, o governo brasileiro assinou o acordo de filiação ao Sistema da Organização do Tratado do Atlântico Norte de Catalogação (SOC) e se comprometeu a cumprir as padronizações previstas como obrigatórias para a aderência entre os Sistemas Nacionais de Catalogação e o SOC, denominadas como NATO Standardization Agreements (STANAG).

O Sistema Militar de Catalogação (SISMICAT) foi criado pelo Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA) com o propósito de estabelecer regras para a identificação, padronização e catalogação de materiais de uso comum das Forças Armadas (FA), adotando o padrão SOC de catalogação.

Em 2020, o SISMICAT passou a ser denominado de Sistema de Catalogação de Defesa (SISCADE), mantendo a mesma missão e fazendo uso da solução tecnológica para catalogação, comunicação e intercâmbio de dados no SOC e no SISCADE.

O manual do Sistema de Catalogação de Defesa - MD40-M-02 (1ª Edição/2020) foi aprovado por meio da Portaria Normativa n° 61/GM-MD, de 10 de julho de 2020. Este manual tem por finalidade estabelecer um ambiente regido por conceitos, políticas, métodos, regras, procedimentos, processos e recursos de tecnologia da informação que permitam o perfeito entendimento sobre a atividade de catalogação e o exercício da governança operacional sobre o Sistema de Catalogação de Defesa (SISCADE). Resumidamente, especifica como o SISCADE se estrutura e quais agentes têm responsabilidades por tomar decisões, conduzir e fiscalizar a efetividade dos serviços de catalogação, notadamente no tocante a aplicação da Cláusula Contratual de Catalogação (CCC) e da atuação das Unidades de Catalogação (UniCat).

9.7 PROPÓSITO DA CATALOGAÇÃO

A atividade de catalogação mostra-se como de fundamental relevância para a consecução dos objetivos estabelecidos na Política Nacional de Defesa e como resultados decorrentes podemos citar:

a) catalogação como linguagem de referência no apoio à Logística das Forças;

b) padronização de Produtos de Defesa (PRODE) e Sistemas de Defesa;

c) nacionalização;

d) interoperabilidade entre Forças Armadas;

e) redução dos Custos Logísticos;

f) aumento da disponibilidade dos Sistemas de Defesa ao menor custo possível, mediante o efetivo gerenciamento das Cadeias Logísticas envolvidas;

g) obtenção de economia de escala;

h) agregou valor logístico às exportações;

i) conhecimento do ambiente empresarial para a Mobilização; e

j) promoção permanentemente do desenvolvimento organizacional do SISCADE mediante melhorias do seu sistema institucional vigente, por meio do exercício de constante avaliação das informações inseridas no Sistema, no sentido de alcançar a efetividade desejada para o SISCADE, expressa em termos de qualidade, produtividade, supervisão, direção técnica e coordenação da atividade de catalogação, estabelecida para o Sistema.

CAPÍTULO X

PLANO DE MATERIAL DE ENGENHARIA – 2021 – 2031

10.1 FINALIDADE

Este Plano tem por finalidade direcionar os esforços e os recursos orçamentários geridos pela Diretoria de Material de Engenharia (DME), no que concerne à gestão do ciclo de vida do material de Engenharia do Exército Brasileiro, para o período de 2021 a 2031.

10.2 PREMISSAS DO PLANEJAMENTO

Para a confecção deste planejamento foram consideradas as Diretrizes do Comandante do Exército – 2020/2021, a Concepção Estratégica do Exército – 2019, o Plano Estratégico do Exército 2020 - 2023, o histórico dos recursos geridos pela DME (ações orçamentárias orgânicas, dos Programas Estratégicos e recursos inopinados), e as Normas Administrativas Relativas ao Material de Engenharia (NARMENG).

Estão inseridos no presente Plano apenas os materiais e equipamentos do Cl VI entendidos como prioritários, em função do emprego, quantidades (previstas, existentes e confiáveis) e valor agregado.

Quanto às Diretrizes do Comandante do Exército – 2020/2021, há que se destacar os seguintes aspectos (grifos nossos):

*"Prosseguir com as gestões no nível político - Ministério da Defesa (MD) - a fim de aproveitar as oportunidades de **participação em Operações de Paz e Ajuda Humanitária, individuais e com o emprego de tropas.**"*

*"Considerar o impacto que novos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) trarão ao **custeio do Exército durante o seu ciclo de vida.**"*

*"Manter a efetividade e a prontidão da Força Terrestre por intermédio da **distribuição adequada dos SMEM**, em consonância com o PEEx e pelo aperfeiçoamento dos Planos de Mobilização."*

"Considerar o ciclo completo de vida na adoção, padronização, desativação, transformação e modernização dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM)."

*"Manter as ações destinadas a atualizar, substituir e completar, em curo prazo, os meios blindados da Força Terrestre, **integrando**, de forma sistêmica os elementos de manobra, **de apoio ao combate**..."*

No que se refere à Concepção Estratégica do Exército – 2019, merecem destaque, para fins deste Plano, as seguintes assertivas (grifos nossos):

*"Para atender ao estado de prontidão da Força, mesmo em tempo de paz, e a uma evolução mais rápida da situação de paz para a de crise ou conflito armado, deve-se estabelecer **prioridades para o recompletamento de** pessoal, **material** e para o planejamento e a execução do preparo..... Para atender a essas premissas, as F Emp Estrt devem possuir a mais alta*

prioridade..... Dentre as F Emp Ge, serão consideradas prioritárias as que possuem emprego pré-definido nos planejamentos conjuntos realizados pelo EMCFA."

*"Com a finalidade de melhor orientar os recursos financeiros para o Preparo da F Ter, é necessário que sejam estabelecidas **prioridades**... Desse modo, as tropas que receberem prioridade (F Emp Estrt, módulos especializados e F Emp Ge com prioridade) deverão ter seu preparo completo para atuar em qualquer parte do território nacional ou no exterior, para atender às HE existentes..... Estas prioridades serão nas áreas do preparo, de pessoal e de **material**. As demais tropas terão seu preparo regulado de acordo com a disponibilidade de recursos financeiros, privilegiando, sempre que possível, a Estratégia da Dissuasão sobre as demais."*

Com relação ao Planejamento Estratégico do Exército 2020 – 2023, há que se destacar as seguintes atividades previstas no PEEx 2020-2023 e que foram utilizadas neste planejamento:

"1.1.1.3 Obter e/ou modernizar Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) para as tropas das forças de emprego estratégico (Brigadas)."

"1.1.7.1 Implantar a 6ª Companhia de Engenharia de Combate de Selva (6ª Cia E Cmb Sl) no Comando Militar do Norte."

"1.1.7.2 Obter material (SMEM) de Engenharia."

"1.1.7.3 Reestruturar a Simulação no Sistema de Engenharia."

"1.2.4.3 Obter implementos de Engenharia para a VBTP-MR Guarani (protótipo)."

"2.2.2.1 Participar de exercícios e missões de paz individuais, com tropa e com frações especializadas, inclusive ações/tarefas de desminagem humanitária."

"2.2.2.2 Participar de exercícios e ficar em condições de atender às ações de caráter humanitário."

"2.2.3.1 Experimentar a metodologia afeta ao planejamento, constituição, adestramento e manutenção de uma Força Expedicionária."

"3.2.1.9 Obter material de engenharia."

"3.2.3.1 Implantar o Subprojeto de Cooperação com a Defesa Civil nos Comandos Militares de Área."

"5.1.3.1 Implantar o Sistema de Prontidão Operacional (SISPRON) para as OM integrantes da Força de Prontidão Operacional do Exército (FORPRON), mantendo-as ECD realizar Op Básicas e Complementares e/ou integrar uma Força Expedicionária."

"5.1.3.2 Manter tropas em condições de serem empregadas, de acordo com os compromissos assumidos no Sistema de Prontidão de Capacidades de Manutenção de Paz das Nações Unidas (UNPCRS)."

"6.1.1.3 Aperfeiçoar a doutrina de: Operações na Selva; de Comando e Controle (C^2); de Apoio de Fogo (incluindo a busca de alvos); de Defesa AC; de Inteligência Militar; de Defesa Antiaérea; de Mobilidade/Contramobilidade; de Logística; de DQBRN; das Brigadas Blindadas; e das Brigadas Mecanizadas."

"12.2.1.3 Adequar as instalações e meios do Centro de Instrução de Engenharia (CIEng)."

Ao mesmo tempo, os seguintes projetos constantes do Plano de Obtenção de Capacidades Materiais – PCM, ao PEEx 2020 - 2023:

"2.7 - Embarcações fluviais de patrulhamento e de transporte de tropa com proteção blindada"

"2.17 - Equipamentos de Engenharia"

"2.25 - Prtd L para atender a Família GUARANI (Classe 22)"

"2.26 - Passadeira Treliçada Biapoiada"

Quanto aos recursos orçamentários e extraorçamentários geridos pela DME, fundamentais para o custeio de todo o acervo de material Classe VI do EB e para a aquisição de novos materiais de engenharia (recompletamento ou novas aquisições), os mesmos têm sido da ordem de **R$ 70.000.000,00 (setenta milhões de reais) anuais**, provenientes das mais diversas Ações Orçamentárias, na proporção de 2/3 para o GND 4 e 1/3 para o GND 3.

Em função da peculiaridade das Ações Orçamentárias, alguns C Mil A tem sido melhor atendidos do que outros, quer seja em termos de novas aquisições, como em termos de atividades de custeio.

De qualquer forma, o montante de recursos recebidos pela DME, anualmente, para a gestão do Material Cl VI do EB, **não é suficiente** para atender todas as necessidades previstas de manutenção (GND 3 - Custeio), nem para realizar o recompletamento dos materiais/equipamentos previstos e inexistentes ou em processo de descarga (GND 4 – Investimento).

Assim sendo, é fundamental que ocorra uma **PRIORIZAÇÃO** para as atividades de manutenção e de recompletamento, inclusive para as novas aquisições de material de engenharia.

Ao mesmo tempo, o processo de Desfazimento (Descarga e Alienação) é considerado fundamental para os planejamentos e as decisões vinculadas à aplicação dos recursos financeiros, tanto em Manutenção do acervo existente em operação (Grupo 3 - Custeio) como em Aquisições de novos materiais (Grupo 4 - Investimento), pois tem relação direta com a utilização adequada dos recursos financeiros disponibilizados e com a capacidade operacional das OM que possuem dotação de material de engenharia (Classe VI).

Este Plano de Material de Engenharia visa, pois, estabelecer estas prioridades para o período de 2021-2031, sendo que o mesmo **deverá ser revisto e atualizado anualmente**. Como subprodutos deste Plano, serão confeccionados planos específicos que regulamentarão e operacionalizarão o Plano de Material de Engenharia, de acordo com as necessidades identificadas pela DME.

Por último, nas fases de planejamento e execução dos processos inerentes ao ciclo de vida do material classe VI, deverá ser observada a Política de Desenvolvimento Sustentável/Sustentabilidade do Exército Brasileiro, com foco nos seguintes aspectos:

a) integrar critérios ambientais nos processos de aquisição de material classe VI - maior vida útil, menor utilização de recursos naturais, menor geração de poluentes, menor geração de resíduos perigosos, logística reversa para pneus, baterias, óleos lubrificantes e suas embalagens;

b) prevenir e minimizar todas as formas de poluição de água, do solo e do ar, evitando o uso de substâncias ou equipamentos prejudiciais ao ambiente, introduzindo melhorias que

evitem a sua dispersão acidental e, quando necessário, implementando medidas de caráter corretivo;

c) promover a diminuição das emissões de gases com efeito estufa, com a implementação de medidas de eficiência energética e com recursos de energias renováveis;

d) valorizar empresas que promovam rótulos ecológicos em seus produtos;

e) utilizar equipamentos adequados na resolução de acidentes ou incidentes com substâncias perigosas, com bacias de retenção e kits de emergência em casos de vazamento;

f) infraestrutura adequada para armazenamento e manutenção dos equipamentos de engenharia;

g) garantia de fornecimento de insumos e de manutenção durante toda a vida útil do equipamento; e

h) previsão de aquisição de simuladores de equipamentos de engenharia.

10.3 MATERIAL DE ENGENHARIA

10.3.1 PONTES

a) Situação Geral

Atualmente, o Sistema de Engenharia do Exército dispõe das seguintes pontes fixas:

1) 14 (quatorze) equipagens de pontes Bailey, da década de 1970;

2) 1 (uma) equipagem de ponte Compact 200, da década de 1990; e

3) 16 (dezesseis) equipagens da ponte LSB, da década de 2000.

Figura 10.1: Ponte Bailey

Figura 10.2: Ponte Compact 200

Figura 10.3: Ponte LSB

Com relação as pontes flutuantes, o EB possui as seguintes equipagens:

1) aproximadamente 3 (três) equipagens de ponte M4T6, da década de 70; e

2) aproximadamente 1 (uma) equipagem de ponte Bailey Uniflote, da década de 70.

Figura 10.4: Ponte M4T6

Figura 10.5: Ponte Bailey Uniflote

No que diz respeito às pontes fixas, o EB conta com as melhores pontes fixas que existem, atualmente, nos principais exércitos do mundo, as pontes LSB. São pontes de grande confiabilidade, manutenção simples e que permitem o tráfego seguro de Vtr e Bld das Classes 70/80. A ponte Compact 200, apesar de ser mais velha do que as LSB, também está em ótimas condições e atende perfeitamente às demandas do EB.

As pontes LSB foram adquiridas mediante convênio com o DNIT, para serem utilizadas em situações emergenciais, quando necessário, mediante acionamento do próprio DNIT e dentro do escopo do Termo de Execução Descentralizada (TED) assinado entre as partes. O uso prioritário das mesmas está direcionado para as situações emergenciais, todavia, podem e devem ser utilizadas em Operações Militares e de Adestramento da Tropa.

As pontes Bailey, por sua vez, encontram-se extremamente desgastadas pelo uso contínuo e devido ao seu longo tempo de vida.

No que diz respeito as pontes flutuantes, o EB conta apenas com as pontes M4T6 e Bailey Uniflote, as quais estão extremamente velhas, obsoletas e desgastadas. O material pneumático da ponte M4T6 praticamente não permite mais reparações confiáveis. Somado a isto, estas duas pontes não permitem o trânsito, confiável, de Vtr / Eqp pesados.

b) Orientações do DEC

1) as pontes Bailey deverão ser utilizadas, **prioritariamente**, para a instrução. Seu uso em operações e/ou atividades subsidiárias ficará condicionado a um estudo técnico minucioso do estado do material, para que atenda às condições de segurança. Os gastos de manutenção das pontes Bailey ficarão restritos às **manutenções preventiva e preditiva**. Não deverão ser previstos/efetuados gastos com manutenção corretiva;

2) as pontes Compact 200 e LSB deverão ser priorizadas em termos de **manutenção preventiva, preditiva e corretiva**;

3) a ponte M4T6 deverá ser substituída, no futuro, pela ponte IRB. Para tanto, o Comando Militar do Sul (CMS), por intermédio do 4º Grupamento de Engenharia (4º Gpt E), poderá iniciar seu planejamento de aproveitamento do material M4T6 e de recebimento da ponte Improved Ribbon Bridge (IRB), ao longo de um período de 7 a 8 anos. Sugere-se que o material M4T6, que estiver em melhores condições, seja remanejado para as Cia E Cmb Mec, orgânicas das Bda Inf Mec e Bda Cav Mec, para ser utilizado como portada, permitindo, assim, atender às necessidades destas Bda em termos de portadas para Classe 22. Esta situação deverá ser temporária, até que ocorra o desenvolvimento ou a aquisição de portadas novas para Classe 22. Ao mesmo tempo, as Cia E Cmb Mec poderão utilizar o material M4T6 para realizar a transposição de pequenas brechas (pontes de pequenas brechas);

Figura 10.6: Ponte IRB

4) a ponte Bailey Uniflote deverá, no futuro, ser substituída pela ponte LSB Uniflote. Para tanto, sugere-se que o 3º BECmb utilize sua ponte Bailey Uniflote apenas para a instrução, devendo a OM se preparar para o recebimento do material uniflote da ponte LSB, caso julgado pertinente pelo CMS. Após o recebimento dos uniflotes da ponte LSB, os uniflotes da ponte Bailey deverão ser descarregados; o restante do material da ponte Bailey poderá ser ainda utilizado, prioritariamente para a instrução;

Figura 10.7: Ponte LSB flutuante

5) a manutenção do material M4T6 deverá ser, prioritariamente, preventiva. Poderá, também, ser realizada a manutenção corretiva, para aqueles materiais que estejam em melhores condições ou que tenham sido transferidos para as Cia E Cmb Mec; e

6) a manutenção da ponte Bailey Uniflote deverá ser, **exclusivamente**, preventiva.

10.3.2 PORTADAS

a) Situação Geral

O Exército Brasileiro conta, atualmente, com os seguintes tipos de portadas:

1) Portada Tática Leve – fabricação nacional, década de 1980/1990, classes 8, 12 e 16;

2) Portada Fita – construída com material da Bailey Uniflote, década de 1970;

3) Portada M4T6 – material da década de 1970, atendendo até a classe 50;

4) Portadas Krupp e EWK – material tipo Ribbon Bridge, da década de 1990, atendendo até a classe 80; e

5) Portadas IRB – material tipo Ribbon Bridge, adquirido recentemente (2019 e 2020), atendendo até a classe 80.

Figura 10.8: Portada Tática Leve

Figura 10.9: Portada Fita

Figura 10.10: Portada M4T6

Figura 10.11: Portada Krupp

Figura 10.12: Portada EWK

Figura 10.13: Portada IRB

Associado às portadas, temos as Vtr de transporte das mesmas e as embarcações de manobra.

De uma forma geral, as portadas utilizadas pelo Sistema de Engenharia têm atendido as necessidades operacionais e logísticas do EB, podendo sua utilização ser resumida da seguinte forma:

1) a portada tática leve atende, satisfatoriamente, as Bda Inf Mtz e as atividades de instrução das escolas de formação;

2) a portada fita tem sido pouco utilizada, basicamente em função da idade do material e do volume a ser transportado, mas atende às necessidades logísticas da Força;
3) a portada M4T6 constitui-se em uma ótima solução para as Bda Inf Mec e Bda C Mec, apesar da idade avançada do material; e
4) as portadas Krupp, EWK e IRB atendem todas as necessidades da F Ter, independentemente do tipo e do escalão a ser apoiado.

b) Orientações do DEC

1) as portadas tática leve deverão ser utilizadas para atender as Bda Inf Mtz, as Bda Inf Sl (a ser avaliado) e as Escolas de Formação do EB. Por se tratar de um material cuja fabricação já foi descontinuada, deverá ter sua manutenção preventiva priorizada, buscando ampliar o tempo de vida útil da mesma;
2) a portada fita deverá ser utilizada apenas para fins de instrução, não cabendo mais realizar a manutenção corretiva da mesma;

3) as portadas M4T6 deverão atender, prioritariamente, e a critério dos C Mil A, as Bda Inf Mec e C Mec. Sua manutenção preventiva deverá ser prioritária nas OM, podendo ser realizadas as manutenções preditiva e corretiva, de forma seletiva, deste material;

4) as portadas Krupp e EWK já atingiram seu tempo de vida útil e deverá ser buscada, pela DME, a revitalização das mesmas pelos Arsenais de Guerra. Sua utilização deve continuar sendo realizada, priorizando as manutenções preventiva e preditiva dos seus componentes;

5) As Vtr que fazem parte da equipagem das Portadas EWK e Krupp atingiram, também, seu tempo de vida útil. A DME deverá preparar estudo sobre o assunto, buscando concluir sobre a revitalização das atuais viaturas ou sobre a aquisição de novas;

6) as portadas IRB adquiridas recentemente deverão atender, prioritariamente, e a critério dos C Mil A, as Bda Bld do EB. As manutenções preventiva e preditiva de todos os materiais, equipamentos, embarcações e Vtr adquiridos no pacote destas portadas deverão ser prioritárias para as OM detentoras dos mesmos. Essa medida permitirá que o tempo de vida útil destes materiais se estenda o máximo possível. Já foram adquiridas 2 (duas) portadas IRB para o EB, sendo 1 (uma) para o 5º BECmb Bld e 1 (uma) para o 12º BECmb Bld. Será adquirida mais 1 (uma) portada IRB, que deverá ser destinada ao 3º BECmb, para compor a futura ponte IRB; e

7) as embarcações de manobra, com exceção das embarcações adquiridas com as portadas IRB, são muito antigas e deverão ser substituídas por embarcações de manobra produzidas nacionalmente. Até que ocorra esta substituição, as embarcações de manobra antigas deverão ser priorizadas em sua manutenção preventiva. A manutenção corretiva das mesmas deverá ser evitada ao máximo.

10.3.3 PASSADEIRAS

a) Situação Geral

As equipagens de passadeiras utilizadas pelo Sistema de Engenharia são todas, basicamente, do mesmo tipo, a exceção da passadeira que está sendo adquirida como offset da portada IRB.

São equipagens modelo 1975, de 144 metros cada, de fácil montagem e operação, e que atendem, sem maiores restrições, a finalidade e as missões que lhe são impostas.

Necessitam de uma manutenção bastante simples e barata, e possuem um tempo de vida útil superior a 30 (trinta) anos.

Figura 10.14: Passadeira de alumínio

Em função de offset realizado junto a empresa GDELS, para a compra da Portada IRB, o EB está adquirindo 1 (uma) equipagem de passadeira treliçada biapoiada (passadeira IAB), que irá ser distribuída para a 1ª Cia E Cmb Pqdt.

Figura 10.15: Passadeira Treliçada Biapoiada (IAB)

Nos últimos anos, o AGR tem fabricado 1 (uma) passadeira de alumínio por ano, com recursos da 4ª S Ch EME, tendo sido as mesmas distribuídas para as OM Eng do EB.

Ao mesmo tempo, está previsto o projeto de construção de passadeiras treliçadas biapoiadas, dentro do escopo do Plano de Obtenção de Capacidades Materiais – PCM, ao PEEx 2020 – 2023, com tecnologia nacional.

b) Orientações do DEC

1) todas as OM Eng Cmb, AMAN e ESA deverão possuir, no mínimo, 1 (uma) equipagem de passadeira de alumínio em sua dotação. Esta necessidade se justifica em função da sua larga aplicação nas mais diversas Operações e, principalmente, nas ações de Defesa Civil;

2) as passadeiras de alumínio, modelo 1975, continuarão a ser fabricadas pelo AGR e serão distribuídas para as OM Eng;

3) as equipagens de passadeiras de alumínio que tiverem atingido seu tempo de vida útil deverão continuar a ser utilizadas, dentro das possibilidades e avaliações das OM Eng. Para estas equipagens, deverá ser realizada apenas a manutenção preventiva. Estas passadeiras serão substituídas por equipagens novas, produzidas pelo AGR;

4) para as equipagens mais novas, que estão dentro do tempo de vida útil, deverão ser priorizadas as manutenções preventiva e preditiva. Estas equipagens justificam, também, manutenções corretivas, podendo as mesmas serem executadas;

5) a passadeira de treliças biapoiada (IAB), adquirida por offset, será utilizada pela 1ª Cia E Cmb Pqdt para fins de avaliação e futura fabricação de passadeira similar pelo AGR; e

6) caso sejam produzidas novas passadeiras de treliças biapoiadas, as mesmas serão direcionadas para as OM Eng priorizadas na Concepção Estratégica do Exército.

10.3.4. EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO

a) Situação Geral

De uma forma geral, o Sistema de Engenharia do Exército e as OM do EB que possuem equipamentos de construção estão muito bem atendidos, em termos de qualidade do material. A grande maioria dos equipamentos, entre 70 a 80 % do total, está dentro do tempo de vida útil do material (aproximadamente de 15 a 20 anos) e tem conseguido manter um padrão muito bom de manutenção preventiva e corretiva.

Todavia, em termos de quantidades, há a necessidade de ser definida uma quantidade ideal de equipamentos de construção, por tipo de OM Eng, que permita as mesmas manterem sua operacionalidade e, ao mesmo tempo, manterem uma manutenção e uma renovação de frota efetivas.

Existe, também, a necessidade de serem definidas as OM Não-Eng que podem e devem receber equipamentos da família 36 (equipamentos de construção), visando permitir o emprego seguro, a cadeia de suprimentos e a manutenção dos mesmos.

Figura 10.16: Rolo Compactador de Pneus

Figura 10.17: Motoniveladora

Figura 10.18: Trator Polivalente (multiuso)

b) Orientações do DEC

1) de uma forma geral, o tempo de vida útil dos equipamentos de construção (família 36) é de 15 (quinze) a 20 (vinte) anos. Assim sendo, dentro do tempo de vida útil do equipamento, poderão ser realizadas as manutenções preventiva, preditiva e corretiva dos mesmos, com **prioridade para a preventiva e a preditiva**. Após ultrapassar o tempo de vida útil, apenas em casos especiais deverá ser realizada a manutenção corretiva dos equipamentos;

2) os BE Cnst e a Cia E Cnst deverão ter a quantidade de equipamentos necessária para mobiliar as seguintes equipes de trabalho, por OM, conforme **Anexo "A"**:

a) terraplanagem/sub-base/base;

b) reciclagem;

c) ECT;

d) asfalto CBUQ;

e) asfalto TSD;

f) micro revestimento;

g) usinagem de asfalto;

h) fresagem;

i) sinalização horizontal;

j) drenagem;

k) tapa buraco;

l) destocamento/recuperação de jazidas;

m) perfuração de rocha;

n) perfuração de poços;

o) ponte LSB;

p) roçada mecanizada;

q) produção de brita;

r) usinagem de concreto;

s) usinagem de solo;

t) pavimentação de concreto; e

u) BGS.

3) os BE Cmb e as Cia E Cmb deverão ter a quantidade de equipamentos necessária para mobiliar as seguintes equipes, por OM, conforme **Anexo "A":**

a) terraplanagem; e
b) drenagem.

4) os equipamentos de construção (família 36), a serem disponibilizados e empregados por OM Não-Eng, deverão ser regulamentados separadamente, por intermédio de uma Instrução Reguladora Específica, a cargo da DME;

5) as quantidades de equipamentos de construção, que deverão compor cada uma das Eqp de trabalho especificadas acima, estão discriminadas no Anexo "A" – Dimensionamento das Equipes Básicas de Trabalho, constante deste Plano; e

6) o desfazimento dos equipamentos de construção será objeto de planejamento a cargo da DME, a cada 2 (dois) anos, e sob condução junto à DOC, no caso das OM Eng do Sistema de Obras de Cooperação (SOC). Esse Plano, a semelhança do que foi realizado em 2018, deverá aprovar o desfazimento, por meio de descarga, dos Eqp Cnst que tiverem a sua vida útil comprometida pelos elevados custos de manutenção, pela alta e constante indisponibilidade e pela baixa confiabilidade.

10.3.5 REDES DE CAMUFLAGEM

a) Situação Geral

A grande maioria das redes de camuflagem em uso no EB já ultrapassou ou está perto de ultrapassar seu tempo de vida útil. Foram redes de camuflagem modulares adquiridas nas décadas de 1980/1990.

Considerando o QDM das OM EB, o Exército possui hoje um déficit de aproximadamente 50.000 (cinquenta mil) redes de camuflagem. Com a premissa de que cada rede de camuflagem modular custa na ordem de R$ 2.000,00 (dois mil reais), a necessidade de

recursos para equipar todo o EB com este material seria da ordem de R$ 100.000.000,00 (cem milhões de reais).

Com o objetivo de mitigar este problema, o AGSP vem produzindo, anualmente, 500 (quinhentas) redes de camuflagem modulares de 4,60 x 4,60 m, padronizadas e em uso atualmente pela FT, e 5 (cinco) kits de manutenção (esse kit tem a capacidade de manutenir em torno de vinte redes), por intermédio do Plano Interno de Trabalho (PIT), definido nas REDAG, com recursos da DME e do EME.

Buscando adquirir novas capacidades, foram compradas redes de camuflagem multiespectrais, tipo Barracuda, da SAAB, que estão sendo avaliadas e testadas pela 12ª Cia E Cmb L e serão apreciadas tecnicamente pelo CAEx ainda este ano. Essas redes multiespectrais servem para camuflar objetos estáticos e fornecer proteção e obstrução à detecção de infravermelho, termal e radar, além de visual e de ultravioleta. Foram adquiridas 15 (quinze) redes, por meio de processo de aquisição internacional junto à CEBW, no ano de 2018 e entregues em 2019. O valor unitário, à época, foi de U$ 4.320,00 (quatro mil, trezentos e vinte dólares).

Figura 10.19: Linha de produção no AGSP

b) Orientações do DEC

Figura 10.20: Rede de Camuflagem Modular

Figura 10.21: Rede de Camuflagem Multiespectral

1) não será possível atingir a quantidade total de redes de camuflagem que falta ao EB. Há, assim, a necessidade de serem priorizadas as aquisições e a distribuição dessas redes;

2) a DME deverá manter o programa de confecção de redes de camuflagem modular com o AGSP, e distribuir esse MEM seguindo a priorização determinada na Concepção Estratégica do Exército e pelo Programa SISPRON, do COTer;

3) a DME deverá realizar um SRP para aquisição de novas redes de camuflagem modulares, com o objetivo de mitigar o elevado déficit deste material no EB, buscando a aquisição dessas junto aos Programas Estratégicos;

4) em coordenação e sob orientação do DCT, a DME deverá buscar desenvolver a produção de redes de camuflagem do tipo multiespectral. Estas redes terão prioridade de aquisição, em detrimento das redes de camuflagem modulares; e

5) **priorizar a manutenção preventiva** deste material. As redes de camuflagem mais novas justificam, ainda, a manutenção corretiva das próprias. Todavia, as redes que já atingiram ou ultrapassaram seu tempo de vida útil (aproximadamente 30 anos) não justificam mais gastos com a manutenção corretiva.

10.3.6 EMBARCAÇÕES

a) Situação Geral

As embarcações militares estão classificadas em táticas e logísticas, conforme consta da Portaria Nº 027-DMB, de 20 NOV 00, que aprova as Normas para Classificação, Registro e Identificação das Embarcações do Exército Brasileiro, mas podem ser divididas em outras categorias ou tipos, como de grande porte e leves - ou "miúdas", como são tratadas nas normas da Marinha do Brasil (MB); rígidas, semi-rígidas ou infláveis; de emprego geral, multitarefa ou especializadas; dentre outras, conforme o objetivo ou necessidade do estudo, projeto ou gestão. A portaria citada se encontra desatualizada, fazendo referência à diversos outros dispositivos já sem efeito ou modificados, e aquela classificação em vigor também carece de revisão, no contexto da atualização de outras normas referentes à gestão do Mat Cl VI.

As embarcações logísticas (Emb Log) são destinadas à execução de atividades de apoio logístico geral, principalmente transporte de carga ou pessoal, e também especializado, como de saúde e de manutenção. Possuem porte e características variados, dependendo da finalidade ou da capacidade, bem como uma grande diversidade de tipos. Normalmente tem emprego dual, tanto operacional quanto administrativo, transporte de carga e pessoal, e algumas podem ser adaptadas para uso em finalidades táticas de apoio ao combate, como Posto de Comando, Base de Combate (SU, Pel e Gp).

As embarcações táticas (Emb Tat) destinam-se ao deslocamento operacional e emprego de frações em um curso ou massa de água para a realização do patrulhamento fluvial e de operações militares ribeirinhas. Esse transporte é visualizado, primordialmente, para atender frações constituídas ou equipes táticas, da arma base e os apoios ao combate, em operações militares em superfície aquática.

Além das embarcações existentes em uso consolidado, desde os anos 90 o EB vem testando e experimentando diversos outros tipos de Emb Tat de alto desempenho, dentro dos itens previstos na Port 007-EME, de acordo à diversas finalidades necessárias ou visualizadas. Normalmente, as embarcações testadas, por oferta dos fabricantes ou obtidas por aquisições de oportunidade, eram produtos de defesa (PRODE) prontos, em que não houve a definição anterior das tarefas a que se destinavam, logo não foram estabelecidos requisitos e especificações técnicas que deveriam atender para que preenchessem as lacunas de capacidades das frações fluviais.

O tempo de vida útil das embarcações é de 15 (quinze) a 20 (vinte) anos, conforme sua especificidade. Componentes mais exigidos, como motor e propulsão, tem vida útil de aproximadamente 10 (dez) anos, mas, além de poderem ser retificados, podem ser substituídos como um todo, mantendo-se a operacionalidade plena da embarcação durante seu ciclo de vida. Normalmente as embarcações podem ter sua vida útil estendida, após processos simples de revitalização, repotencialização e/ou modernização.

De uma forma geral, a frota existente no EB é antiga, muito diversificada e insuficiente, atendendo, com dificuldade, as necessidades dos apoios tático, logístico e administrativo. As aquisições de novas embarcações para recompletamento, renovação ou ampliação da frota fluvial tem sido realizada com recursos dos Programas Estratégicos do Exército (PEEx) SISFRON e Amazônia Protegida/Calha Norte (Amz Ptg/PCN). Os recursos de custeio, atualmente disponibilizados para a DME, são insuficientes para atender a manutenção das embarcações existentes no EB, mesmo a preventiva, quanto mais a corretiva.

A despeito da existência de diversos trabalhos e propostas sobre tipos de embarcações e organização dos meios fluviais, ainda não foi realizado um estudo definitivo e completo no âmbito da Força para definir a composição da frota fluvial do EB.

Figura 10.22: Emb Tat e Log

b) Orientações do DEC

1) o CMNE possui algumas Emb Log para apoio à OM da bacia do Rio São Francisco ou do litoral. A DME deverá, em coordenação com o CMNE, analisar o emprego atual e futuro deste material e, caso julgado apropriado, propor a redistribuição das mesmas;

2) a DME deverá buscar ampliar o aporte de recursos financeiros de custeio para manutenção da frota das Emb existentes e em ampliação, bem como para eventuais revitalizações, repotencializações e modernizações que se mostrarem viáveis;

3) a DME deverá aprofundar estudos, por intermédio de uma Diretriz de Iniciação do EME e à luz da IG do Ciclo de Vida de MEM, para verificar as lacunas de capacidade de apoio tático, logístico e administrativo, apresentando propostas para soluções de embarcações que atendam as necessidades remanescentes e futuras, buscando padronizar a frota de Emb do EB, respeitando as particularidades dos diferentes ambientes operacionais e demandas

específicas. Estes estudos deverão definir as dotações gerais e específicas para as OM dos diversos C Mil A; e

4) a DME deverá desenvolver, por intermédio de uma Diretriz de Iniciação do EME, um Projeto de Obtenção de Embarcações Multitarefas Blindadas, as quais se constituem, atualmente, na principal demanda dos C Mil A empregados em missões de patrulhamento das fronteiras do País.

10.3.7 MOTORES DE POPA

a) Situação Geral

De uma forma geral, o EB está muito bem servido de motores de popa (MP), material este que tem um tempo de vida útil de aproximadamente 15 (quinze) anos.

No ano de 2014, por intermédio da Portaria Nº 257, de 30 de outubro, foram padronizados pelo EME as seguintes marcas de MP: Yamaha, Evinrude e Mercury. Destas marcas, apenas a Evinrude produzia motores de popa militarizados, os quais eram adquiridos no exterior. A produção de motores de popa Evinrude foi descontinuada, pela empresa, no ano de 2020.

Figura 10.23: MP Yamaha

Figura 10.24: MP Evenrude

Figura 10.25: MP Mercury

b. Orientações do DEC

1) as novas aquisições de motores de popa deverão buscar atender a priorização determinada na Concepção Estratégica do Exército e pelo Programa SISPRON, do COTer;

2) dentro do tempo de vida útil dos MP, poderão ser realizadas as manutenções preventiva, preditiva e corretiva dos mesmos, com prioridade para a preventiva e a preditiva. Após ultrapassar o tempo de vida útil (15 anos), apenas em casos especiais, deverá ser realizada a manutenção corretiva dos mesmos;

3) a DME deverá realizar estudos visando a necessidade ou não de atualizar a Portaria de Padronização dos MP, em função dos motores Evinrude terem sido descontinuados; e

4) a DME deverá realizar a prospecção de novos motores de popa militarizados, nos mercados nacional e internacional.

10.3.8. COLETES SALVA-VIDAS

a) Situação Geral

Os coletes salva-vidas constituem-se em itens básicos de segurança para o emprego fluvial, tendo um tempo de vida útil de aproximadamente 5 (cinco) a 10 (dez) anos, dependendo do fabricante.

Sua manutenção é basicamente preventiva e seu custo de aquisição da ordem de R$ 400,00 (quatrocentos reais) por colete.

Por se tratar de item de segurança e por ter uma vida útil que varia muito em função das condições de uso, da manutenção realizada e das condições de armazenamento, foi orientado pela DME que, anualmente, todos os coletes salva-vidas das OM do EB sejam testados em termos de flutuabilidade e, em função dos resultados atingidos, sejam os mesmos mantidos em uso ou descarregados – "Teste de flutuabilidade de coletes salva-vidas em uso na OM", item 4.7 do Boletim Técnico Nº 25, EB 50-BT-06.025, de 2019.

b) Orientações do DEC

1) a DME deverá buscar adquirir novos coletes salva-vidas atendendo as demandas dos C Mil A e as prioridades definidas na Concepção Estratégica do Exército e para o SISPRON;

2) todas as OM detentoras de coletes salva-vidas deverão cumprir o teste de flutuabilidade de coletes salva-vidas, definido em Boletim Técnico da DME;

3) a DME deverá planejar para que todas as OM que utilizam coletes salva-vidas tenham uma quantidade suficiente para atender suas demandas mínimas, escalonadas por períodos – ½ com até 5 anos da fabricação e ½ com 5 a 10 anos da fabricação;

4) os coletes salva-vidas, com mais de 10 (dez) anos de fabricação, deverão entrar em processo de desfazimento, conforme Plano a ser elaborado pela DME; e

5) para as atividades na água, que exijam proteção balística, deverão ser utilizados coletes balísticos com o nível necessário para a proteção. Este material, da Classe II, deverá ter flutuabilidade positiva, com certificação da MB, de acordo com às NORMAN 5.

10.3.9 GRUPOS GERADORES DE CAMPANHA

a) Situação Geral

Atualmente, comparando a quantidade de grupos geradores de campanha existentes nas OM com o QDM dessas, conclui-se que há um excesso de grupos geradores de campanha no EB. Entretanto, uma boa parte desses grupos geradores já ultrapassou seu tempo de vida útil, e ainda se encontra em carga. Com base nos dados do SISCOFIS, estão cadastrados 4.996 (quatro mil novecentos e noventa e seis) grupos geradores. No universo dessa quantidade,

encontram-se 84 (oitenta e quatro) marcas diferentes e 15 % não possuem marcas registradas. Ainda, dentro desse universo, 85 % dos grupos geradores são de até 100 KVA.

Faixa de Potência (em KVA)	Qnt de GE por faixa de potência	Porcentagem
Até 5	2.104	42,11%
5,1 a 15	1.859	37,21%
15,1 a 50	162	3,24%
50,1 a 100	139	2,78%
100,1 a 300	236	4,72%
300,1 a 500	74	1,48%
Acima de 500	22	0,44%
Não Identificado	400	8,01%
TOTAL	**4.996**	**100,00%**

Tabela 10.1: Quantidade de grupos geradores cadastrados no SISCOFIS

O tempo de vida útil dos grupos geradores de campanha é aproximadamente de 10 (dez) a 15 (quinze) anos.

No ano de 2019, por intermédio da Portaria Nº 275, de 17 de setembro, o EME padronizou os grupos geradores de campanha em uso no EB, por marca, combustível e potência;

Tabela 10.2: Padronização de geradores.

A DME é responsável pela descentralização de recursos para a gestão (aquisição e manutenção) dos grupos geradores classificados como Material de Emprego Militar – MEM, conforme previsto no An A das OAA-DGO/SEF – 2020. Para os demais grupos geradores, classificados como equipamentos de instalações fixas e estacionários, essa gestão está a cargo da DOM.

Ao mesmo tempo, os geradores utilizados para atender a operação de Usina de Asfalto (UA), Usina de Britagem (UB) e Usina de Solos (US) são de gestão da DOC.

b) Orientações do DEC

1) dentro do tempo de vida útil dos grupos geradores de campanha, poderão ser realizadas as manutenções preventiva, preditiva e corretiva desses, com **prioridade para a preventiva e a preditiva**. Após ultrapassar o tempo de vida útil (aproximadamente de 10 a 15 anos), apenas em casos especiais e devidamente autorizado pela DME, deverá ser realizada a manutenção corretiva. Os grupos geradores que ultrapassarem seu tempo de vida útil deverão ser, preferencialmente, descarregados;

2) a DME deverá apresentar estudo sobre as necessidades atuais em grupos geradores de campanha de todas as OM do EB, visando, desta forma, melhorar a gestão desses materiais e, ao mesmo tempo, propor os devidos ajustes de QDM;

3) após este estudo, se for o caso, adquirir novos geradores de campanha atendendo as demandas dos C Mil A e as prioridades definidas na Concepção Estratégica do Exército e para o SISPRON; e

4) a DME deverá apoiar, com descentralização de recursos, as OM Mnt (Pq R Mnt, Ba Log, CECMA e B Log) para a recuperação das Seções de Engenharia dessas OM, adquirindo ferramental, programas e equipamentos. Ao mesmo tempo, deverá investir na capacitação dos militares que trabalham nessas Seções de Engenharia.

10.3.10 EQUIPAMENTOS DE SUPRIMENTO DE ÁGUA

a) Situação Geral

Atualmente, o EB possui, como Estações de Tratamento de Água (ETA), as estações UFOR 10-06, UFOR 10-12 e UFOR 34, da Marca PERENNE, distribuídas às OME, ao 23º B Log Sl e a algumas OM de Saúde, totalizando a quantidade atual de 23 (vinte e três) ETA. As ETA têm a finalidade de fornecer água tratada para bases militares, hospitais de campanha e instalações fixas que não são atendidas pelas concessionárias de serviço público.

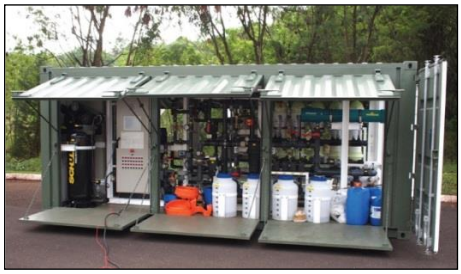


Figura 10.26: UFOR

Quanto aos Equipamentos de Purificação de Água (EPA), nível Unidade, o EB possui os equipamentos EPA 7 VT/VR, da Marca ÚTIL, distribuídos aos B Log e a algumas OME. Muitos desses EPA foram fabricados nas décadas de 70, 80 e 90, já tendo atingido o tempo de vida útil do material. Os quatro últimos EPA 7 VR adquiridos são do ano de 2012, totalizando a quantidade atual de 24 (vinte e quatro) EPA;

Figura 10.27: EPA 7 VT/VR

Figura 10.28: Acetecno

Figura 10.29: Permution

O EB possui, ainda, as Estações de Tratamento de Água Compactas das Marcas PERMUTION e ACETECNO, distribuídas aos PEF do CMA, e adquiridas em 2016 pela 12ª RM, sendo 5 (cinco) PERMUTION e 19 (dezenove) ACETECNO.

Com relação aos equipamentos de purificação de água nível Pelotão, Grupo e Individual, o EB possui 15 (quinze) do modelo JWP 8-M 5000, 105 (cento e cinco) do modelo PWP-M 500 e 725 (setecentos e vinte e cinco) do modelo MWP-M 100, respectivamente, todos da marca PRE MAC.

Figura 10.30: EPA Pel

Figura 10.31: EPA Gp

Figura 10.32: EPA Indv

O tempo de vida útil destes equipamentos é da ordem de 20 (vinte) anos, exceto o de grupo e o individual, que é de 5 (cinco) anos.

Conforme o manual EB 70 MC-10.237 - A Engenharia em Operações, 3ª Edição, 2018, a produção de água tratada no escalão Corpo de Exército é realizada pela Engenharia, por intermédio dos Gpt E, utilizando os recursos locais complementados pelos seus meios orgânicos. Nos escalões Divisão de Exército e Brigada, essa tarefa é realizada pelas Unidades Logísticas, com seus próprios meios (pessoal e material) de Engenharia. A dotação do B Log de Bda/DE é de 2 (dois) EPA por B Log.

b) Orientações do DEC

A DME deverá:

1) buscar recuperar a capacidade operacional de suprimento de água do EB com a aquisição de novos e modernos equipamentos de purificação de água, com prioridade para os B Log das Bda da FORPRON, principalmente para substituir o EPA 7 VT/VR;

2) descarregar os equipamentos que atingiram ou ultrapassaram o tempo de vida útil, os quais a recuperação/manutenção seja antieconômica;

3) descentralizar recursos para as manutenções preventiva, preditiva e corretiva para os equipamentos que estejam em uso dentro do ciclo de vida útil, com prioridade para os B Log das Bda/DE componentes da FORPRON;

4) remanejar, se for viável, os equipamentos que estejam em boas condições de uso, os quais se encontrem em OM que não possuam esse MEM como dotação, para os B Log que não possuam ETA/EPA, bem como para as OME, se for o caso; e

5) planejar a aquisição de equipamentos de menor porte (individual, grupo e pelotão), buscando atender a priorização definida na Concepção Estratégica do Exército e as OM das FORPRON, definidas pelo COTer.

10.3.11 GPS

a) Situação Geral

1) o EB possui em carga 3.778 (três mil, setecentos e setenta e oito) GPS individuais, quantidade que atende de forma adequada às OM;

2) o GPS veicular foi incluído na proposta de atualização do An C da Port nº 007-EME/2016, dentro da Família 30 – Topografia. A demanda por este MEM tem sido pontual e atendida conforme prioridade e disponibilidade de recursos; e

3) o tempo de vida útil destes GPS são de aproximadamente 10 (dez) anos, desde que acondicionados e manutenidos corretamente.

Figura 10.33: GPS Individual - e Trex Legend

Figura 10.34: GPS Veicular

b) Orientações do DEC

A DME deverá planejar a aquisição de novos GPS atendendo as demandas dos C Mil A e as prioridades definidas na Concepção Estratégica do Exército e para o SISPRON.

10.3.12 REFORÇADORES DE SOLO

a) Situação Geral

Atualmente, as OM de Engenharia de Combate possuem placas reforçadoras de solo produzidas pelo AGGC que atendem, satisfatoriamente, as necessidades de apoio à mobilidade.

A produção anual, contratada para ser produzida pelo AGGC, é da ordem de 3.000 (três mil) placas reforçadoras, com recursos fornecidos pela 4ª S Ch EME e pela DME.

No momento, este material está, em QDM, previsto apenas para ser utilizado pelas OM Eng Cmb, entretanto, possui uma série de outras utilidades e necessidades, podendo seu uso ser estendido para outras OM do EB.

Figura 10.35: Reforçador de solo

b) Orientações do DEC

1) a DME deverá perseguir a produção anual de 3.000 (três mil) placas reforçadoras, até que todas as OM Eng Cmb tenham, no mínimo, um conjunto completo de placas (800 placas), empregando para isso recursos da própria DME e da 4ª S Ch EME (sempre que possível); e

2) em coordenação e sob orientação do C Dout / COTer, a DME deverá conduzir uma Apreciação Doutrinária de emprego das placas reforçadoras de solo, nas áreas do CMA, CMN e CMO, visando atender OM de Eng Cnst, OM logísticas e OM operacionais que, em função de seu emprego e/ou ambiente operacional em que trabalham, incluindo os PEF, demandariam da utilização de placas reforçadoras de solo.

10.3.13. MATERIAL DE DESMINAGEM

a) Situação Geral

Atualmente, o SEEx tem buscado adquirir meios mais modernos de detecção e de destruição de artefatos explosivos, visando um melhor adestramento e uma melhor qualificação de seus quadros. Todavia, a grande maioria das OM Eng e não-Eng ainda possuem materiais antigos, os quais estão indisponíveis e/ou obsoletos.

O grande óbice para a modernização deste tipo de equipamento constitui-se no fato de que os mesmos não são encontrados no mercado nacional, exigindo que suas aquisições sejam realizadas no exterior, via CEBW, a exceção dos detectores de metais.

Nos últimos anos, o emprego destes materiais cresceu muito de importância, fruto dos grandes eventos ocorridos no País e da utilização em operações de GLO, particularmente, no vasculhamento especializado em presídios.

Figura 10.36: Roupa de desminagem

Figura 10.37: Detectores de minas

Figura 10.38: Robôs de desminagem

Figura 10.39: Detectores de metais

b) Orientações do DEC

1) existe uma grande quantidade de detectores de minas e equipamentos de destruição que já estão obsoletos e continuam em carga nas OM Eng e não-Eng. A DME deverá providenciar o processo de desfazimento dos mesmos;

2) em função dos custos e da dificuldade de aquisição de equipamentos e materiais modernos de desminagem, deverá ser priorizada **1 (uma) OM Eng, por C Mil A**, atendendo proposta dos mesmos, para receber a dotação completa de equipamentos de desminagem, incluindo roupas de desminagem, equipamentos de proteção e detectores modernos, o que permitirá a capacitação completa dessa tropa;

3) o CIEng, a AMAN e a ESA deverão, também, receber uma dotação completa destes equipamentos, visando à formação e especialização dos Oficiais e Sargentos do EB; e

4) as demais OM Eng receberão um conjunto mínimo de desminagem, basicamente constituído por detectores de minas e bastões de sondagem, que permita as mesmas manter uma qualificação e uma capacitação simplificadas.

10.3.14. MATERIAL DE MERGULHO

a) Situação Geral

Os equipamentos de mergulho utilizados por tropas do EB constituem-se basicamente em equipamentos de mergulho autônomo, equipamentos de mergulho de circuito fechado e equipamentos de mergulho dependente.

De uma forma geral, esses materiais estão sendo utilizados por tropas de operações especiais (circuito fechado) e por tropas de engenharia (mergulho dependente), tendo sido adquiridos, nos últimos anos, para atender solicitações pontuais dessas tropas.

Quanto aos custos, os equipamentos de mergulho dependente e de circuito fechado têm sido adquiridos no exterior, via CEBW, apresentando um custo considerável. Os

equipamentos de mergulho autônomo podem ser adquiridos no País e têm um custo relativamente baixo.

O tempo de vida útil desses equipamentos varia de 10 a 15 anos.

Somada a isso, foram adquiridas nos últimos anos, ferramentas subaquáticas, acessórios especiais e diversos conjuntos, e compressores de ar.

Figura 10.40: Ferramenta subaquática

b) Orientações do DEC

1) em função dos custos e da dificuldade de aquisição de equipamentos e materiais modernos de mergulho de circuito fechado, bem como para a formação e especialização de mergulhadores, deverá ser priorizada **1 (uma) OM Eng, por C Mil A**, atendendo proposta dos mesmos, para receber a dotação completa desses equipamentos e materiais, incluindo compressores de ar e ferramentas subaquáticas, o que permitirá a capacitação completa dessa tropa, além de ter a prioridade na transferência de pessoal especializado; e

2) a DME deverá, em coordenação com o COTer, CML e CMP, apresentar um Plano de Obtenção de Materiais de Mergulho, visando atender às necessidades das tropas de operações especiais, basicamente em termos de equipamentos de mergulho dependente e autônomo, acessórios especiais e conjuntos.

10.4 NOVAS CAPACIDADES

10.4.1. EQUIPAMENTOS BLINDADOS

a) Situação Geral

A DME vem, ao longo dos anos, realizando prospecções em outros Exércitos do mundo buscando adquirir equipamentos blindados que permitam o emprego em combate e, principalmente, em operações de GLO. Como iniciativa, foi tentada a aquisição do equipamento blindado americano HMEE, produzido pela empresa JCB, a qual não prosperou.

Outra ideia prospectada foi de buscar a blindagem de um equipamento já existente em uma OM de Engenharia, da marca JCB. Esta blindagem seria feita pela própria empresa JCB. Esta inciativa também não prosperou, em função de que a empresa JCB alegou que haveria a necessidade de blindar uma grande quantidade de equipamentos de engenharia, para compensar seus custos.

Assim sendo, partiu-se para uma terceira iniciativa, que tende a ser exequível, e que consta da blindagem de um equipamento já existente em uma OM de Engenharia, de qualquer marca, pelo Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP).

Figura 10.41: HMEE – III – BHL

b) Orientações do DEC

A DME deverá:

1) prosseguir na iniciativa de blindar equipamentos de engenharia já existentes, basicamente 2 (duas) retroescavadeiras e 2 (duas) carregadeiras, para emprego pelo 1º BE Cmb Es e pela 1ª Cia E Cmb Pqdt, ambas no Rio de Janeiro/RJ; e

2) fomentar, junto a 4ª S Ch EME, recursos para apoiar o trabalho realizado pelo AGSP.

10.4.2. EQUIPAMENTOS DO GUARANI

a) Situação Geral

No escopo do Programa Nova Família de Blindados sobre Rodas, Programa Estratégico do Exército Guarani, foi definida a inserção de Viaturas Blindadas Especializadas de Engenharia (VBE Eng). Nesse contexto, o DEC, por meio da Diretoria de Material de Engenharia, conduz, atualmente, o processo de aquisição de uma Interface Comum (IC) e mais 3 (três) implementos de engenharia para constituírem duas VBE Eng. Por envolver uma compra internacional, o DEC conta com o apoio da Comissão do Exército Brasileiro em Washington (CEBW), a qual, por meio do Framework Agreement 0094/2017, contratou a empresa Pearson Engineering Ltd, com sede na Inglaterra.

Os implementos adquiridos, na fase atual do projeto, possuem as seguintes características:

1) Lâmina para Remoção Obstáculo (SOB)

Equipamento utilizado para limpeza de escombros urbanos, areia, solo e barricadas, remoção de veículos leves e médios, nivelamento da superfície do solo, preparação de locais de lançamento de pontes, e operações leves de movimentação de terra.

Figura 10.42: Lâmina para Remoção Obstáculo (SOB)

2) Concha Carregadeira (LBA)

Equipamento utilizado para movimentação e transporte de material, remoção de obstáculos em estradas, e apoio a tarefas de recuperação de estradas.

Figura 10.43: Concha Carregadeira (LBA)

3) Braço de Escavadeira (EMA)

Equipamento utilizado para escavações de trincheiras, crateras ou valas, construção e remoção de obstáculos, remoção de escombros, e execução de tarefas de levantamento e carregamento.

Figura 10.44: Braço de Escavadeira (EMA)

A integração da 1ª fase dos implementos à VBTP MSR 6x6 Guarani, já está em desenvolvimento no Arsenal de Guerra de São Paulo- AGSP.

b) Orientações do DEC

1) após o processo de integração e apreciação, as duas viaturas com os seus seis implementos serão distribuídas para a 15ª Cia E Cmb Mec;

2) a DME deverá prosseguir, em coordenação com o Programa Guarani, nos estudos para a aquisição de **pacote similar** de VBTP com implementos de Eng para as demais Cia E Cmb Mec;

3) a DME deverá, também, prosseguir nos estudos visando obter as capacidades de desminagem utilizando a mesma plataforma (Vtr Guarani); e

4) com relação aos meios para a transposição de pequenas brechas, a DME deverá estudar a possibilidade de empregar a mesma plataforma (Vtr Guarani). Caso não seja viável, deverá propor outras soluções visando atender estas capacidades para as tropas mecanizadas.

10.4.3. EQUIPAMENTO DE ENGENHARIA REMOTAMENTE CONTROLADO

a) Situação Geral

O SEEx e o EB não possuem um equipamento vocacionado para a capacidade operativa mobilidade e contramobilidade que envolva Sistemas Remotos de Controle (robotização).

Este indutor de nova capacidade para a Arma de Engenharia tem sido utilizado pelos principais Exércitos do mundo e se mostra necessário, principalmente, para as operações do tipo GLO, com emprego em ambiente urbano, em função da sua mobilidade, proteção blindada e operação remota.

Figura 10.45: Equipamento remotamente controlado

b) Orientações do DEC

1) a DME deverá adotar as medidas necessárias para buscar a aquisição deste equipamento no exterior, via CEBW, ficando em condições de aproveitar alguma "janela de oportunidade"; e

2) uma vez adquirido, este equipamento deverá ser, prioritariamente, empregado pelo 1º BE Cmb Es, no Rio de Janeiro/RJ.

10.4.4. PONTES DE PEQUENAS BRECHAS LANÇADAS POR VTR

a) Situação Geral

Atualmente o SEEx e o EB possuem, como pontes de pequenas brechas, as pontes bi-apoiadas M4T6, que não são lançadas por Vtr, e 4 (quatro) blindados Leopard lançadores de pontes, sendo que 2 (dois) se encontram no 5º BECmb Bld, Porto União/PR, e 2 (dois) se encontram no 12º BECmb Bld, Alegrete/RS. Desta forma, atualmente, todo o material de pontes de pequenas brechas do SEEx encontra-se concentrado no CMS.

Esta situação não atende as atuais demandas da F Ter, quer seja em termos de quantidade como em termos de velocidade de lançamento e capacidade de acompanhamento dos elementos de manobra.

Fundamental, assim, que ocorra a prospecção e aquisição de Pontes de Pequenas Brechas lançadas por Vtr operacionais sobre rodas e sobre lagartas, visando atender, em melhores condições, as necessidades das tropas motorizadas, mecanizadas e blindadas.

Figura 10.46: PONTES DE PEQUENAS BRECHAS LANÇADAS POR VTR

b) Orientações do DEC

A DME deverá:

1) prosseguir na prospecção, no País e no exterior, de Vtr lançadoras de pontes, buscando incluir estas novas capacidades nos Programas Guarani e OCOP (Nova família de blindados); e

2) adotar as medidas necessárias para buscar a aquisição deste equipamento no exterior, via CEBW, ficando em condições de aproveitar alguma "janela de oportunidade".

10.4.5 REFORÇADOR DE SOLOS LANÇADOS POR VTR

a) Situação Geral

As tropas blindadas, mecanizadas e motorizadas requerem um elemento de apoio ao combate que opere na melhoria da trafegabilidade de solos por veículos sobre rodas e sobre lagartas em terrenos alagadiços e de baixa consistência, assegurando a mobilidade das tropas em deslocamento.

Atualmente, o SEEx não possui equipamento que supra essa lacuna de capacidade. Por conta dessa deficiência dos meios de engenharia, intenciona-se a obtenção de um sistema modular de emprego dual esteira de reforço de solos, concebido para o rápido lançamento e recolhimento da esteira, após a passagem pelo obstáculo, realizados por viatura, tração 8x8, com PLS (Palletized Load System) e com reboque, com suporte de carga até 70 Ton.

Figura 10.47: REFORÇADOR DE SOLOS LANÇADOS POR VTR

b) Orientações do DEC

A DME deverá:

1) prosseguir na prospecção, no País e no exterior, de Reforçadores de Solo lançados por Vtr, buscando incluir estas novas capacidades nos Programas Guarani e OCOP (Nova família de blindados); e

2) adotar as medidas necessárias para buscar a aquisição deste equipamento no exterior, via CEBW, ficando em condições de aproveitar alguma “janela de oportunidade”.

10.5 Anexo “A” – Dimensionamento das Equipes Básicas de Trabalho

10.5.1 BEC, B FV, 7º BE CMB E CIA E CNST

Quadro das Equipes Básicas	1º Gpt E					2º Gpt E					3º Gpt E	4º Gpt E	OMDV
	1º BEC	2º BEC	3º BEC	4º BEC	7º BECmb	5º BEC	6º BEC	7º BEC	8º BEC	21ª Cia E	9º BEC	1º B Fv	2º B Fv
Terraplanagem/ Sub base/Base	**3**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**4**
Reciclagem	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**
ECT	**5**	**6**	**5**	**5**	**3**	**5**	**5**	**4**	**5**	**2**	**4**	**6**	**7**
Destocamento/Rec Jazida	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**
Asfalto CBUQ	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**2**	**1**	**2**
Asfalto TSD	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**
Micro Revestimento	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**
Usinagem de Asfalto	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**2**	**2**
Fresagem	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
Tapa Buraco	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**

Quadro das Equipes Básicas	1º Gpt E					2º Gpt E					3º Gpt E	4º Gpt E	OMDV
	1º BEC	2º BEC	3º BEC	4º BEC	7º BECmb	5º BEC	6º BEC	7º BEC	8º BEC	21ª Cia E	9º BEC	1º B Fv	2º B Fv
BGS	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
Drenagem	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**
Produção de Brita	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**2**	**1**
Usinagem de Concreto	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Perfuração de Rocha	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**2**	**1**
Pavimentação de Concreto	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Perfuração de Poços	**2**	**4**	**4**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Roçada Mecanizada	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Sinalização Horizontal	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**
Usinagem de Solo	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**
Manutenção	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**

10.5.2 COMPOSIÇÃO DAS EQUIPES BÁSICAS DOS BEC, B FV, 7º BE CMB E CIA E CNST

Terraplanagem/ Sub base/Base		Reciclagem		ECT		Destocamento/Rec Jazida	
Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde
MN	**2**	**RM**	**1**	**ES – 50%**	**1**	**TE**	**1**
TA	**2**	**KCV**	**2**	**CB**	**5**	**CR**	**1**
GD	**2**	**MN**	**1**	**(CR+TE) – 50%**	**1**	**CB**	**1**
KCV	**3**	**KLV**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
MB	**2**	**MB**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
CTA	**2**	**CTA**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**

Asfalto CBUQ		Asfalto TSD		Micro Revestimento		Usinagem de Asfalto	
Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde
PVA	**1**	**TEA**	**2**	**TEA**	**1**	**UA+GE+TEA**	**1**

TA	**2**	**EA**	**2**	**CR**	**1**	**CR**	**1**
VM	**2**	**TA**	**2**	**UMR**	**1**	**-**	**-**
KLT	**2**	**VM**	**2**	**CDA**	**1**	**-**	**-**
KP	**2**	**KLT**	**2**	**TA**	**1**	**-**	**-**
CDA	**2**	**CDA**	**2**	**CA**	**1**	**-**	**-**
MB	**1**	**-**	**-**	**KLT**	**1**	**-**	**-**
-	**-**	**-**	**-**	**MB**	**1**	**-**	**-**

Fresagem		Tapa Buraco		BGS		Drenagem	
Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde
FZ	**1**	**MDA**	**1**	**PVA**	**1**	**CB**	**2**
CB	**1**	**KLT(p)**	**1**	**KP**	**2**	**BT (ou AB)**	**2**
-	**-**	**MCA/C**	**1**	**KLT**	**1**	**EX**	**1**

-	**-**	**CB**	**1**	**-**	**-**	**TP (com BT/RE/PF/VM/FZ) – 50%**	**1**
-	**-**	**KM/KSM**	**1**	**-**	**-**	**RE – 50%**	**1**
-	**-**	**RE**	**1**	**-**	**-**	**VI**	**2**

Produção de Brita		Usinagem de Concreto		Perfuração de Rocha		Pavimentação de Concreto	
Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde
UB	**1**	**UC**	**2**	**PFE**	**1**	**PVA**	**1**
CBR	**3**	**CR**	**1**	**CA**	**1**	**TX**	**1**
GE	**1**	**ES**	**1**	**-**	**-**	**CBT**	**3**
ES	**1**	**CTA**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
RHA	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
CR	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Perfuração de Poços		Roçada Mecanizada		Sinalização Horizontal		Usinagem de Solo	
Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde
PFR	**1**	**TA**	**1**	**DF**	**1**	**US**	**1**
CA	**1**	**RHA**	**1**	**-**	**-**	**CR**	**1**
MB	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Manutenção	
Eqp/Vtr	Qtde
CL	**1**
CO	**1**

10.5.3 BE CMB E CIA E CMB

NOME DA EQUIPE	BE Cmb e Cia E Cmb	
	CL VI	
	Tipo	Qtde
Terraplenagem (ECT + Reciclagem) – 1 (uma) equipe por OM	**CR**	**2**
	ES	**1**
	GD	**2**
	KCV	**2**
	KLV	**1**
	MN	**2**
	TA	**2**
	TE	**1**
	CB	**6**
	CTA	**2**
	CL	**1**

	CO	**1**
Drenagem – 1 (uma) equipe por OM	**BT**	**2**
	RE	**2**
	TP	**1**
	VI	**2**
	CB	**2**

10.5.4 EQUIPAGEM DA PONTE LSB – 8 (OITO) OM

Ponte LSB – Equipamentos necessários para 1 (uma) OM			
Eqp/Vtr	Qtde	Eqp/Vtr	Qtde
TE	**1**	**TI**	**2**
CR	**1**	**TP**	**1**
RE	**2**	**-**	**-**

10.4.5 ABREVIATURAS UTILIZADAS

AB – Autobetoneira
BGS – Brita Graduada Simples
BT – Betoneira
CA – Compressor de Ar
CB – Caminhão Basculante
CBR – Caminhão Basculante Rebocado
CBT – Caminhão Betoneira
CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CDA – Caminhão Distribuidor de Asfalto
CL – Comboio Lubrificante
CO – Carro Oficina
CR – Carregadeira sobre Rodas
CTA – Caminhão de Transporte de Água
DF – Demarcador de Faixas
EA – Espalhador de Agregados
ECT – Equipe de Terraplenagem
ES – Escavadeira Hidráulica
EX – Extrusora
FZ – Frezadora
GD – Grade de Discos
GE – Gerador
KCV – Rolo Corrugado Vibratório
KLT – Compactador Tanden
KLV – Compactador Duplo Tandem
KM/KSM – Compactador Manual / Compactador Sapo Mecânico
KP – Compactador de Pneus
MB – Moto-bomba
MCA/C – Máquina de Cortar Asfalto / Concreto
MDA – Multi Distribuidor de Agregado

MN – Motoniveladora
PF – Perfuratriz
PFE – Perfuratriz de Esteira
PFR – Perfuratriz de Roda
PVA – Pavimentadora de Asfalto
RE – Retroescavadeira
RHA – Roçadeira Hidráulica Articulada
RM – Recicladora de Material
TA – Trator Agrícola
TE – Trator de Esteira
TEA – Tanque de Estocagem de Asfalto
TI – Torre de Iluminação
TP – Trator Polivalente
TSD – Tratamento Superficial Duplo
TX – Texturizadora
UA – Usina de Asfalto
UB – Usina de Britagem
UC – Usina de Concreto
UMR – Usina de Microrevestimento
US – Usina de Solos
VI – Vibrador de Imersão
VM – Vassoura Mecânica

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO
DIRETORIA DE MATERIAL DE ENGENHARIA

Aprova a proposta do Boletim Técnico nº 26 – Material de Engenharia – Notícias e Normatização, Edição 2020.

O **DIRETOR DE MATERIAL DE ENGENHARIA**, em conformidade com o do Art. 6º das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB 10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 770, de 7 de dezembro de 2011, resolve:

Art. 1º Aprovar a proposta do Boletim Técnico DME nº 26 - Material de Engenharia – Notícias e Normatização – Edição 2020.

Art. 2º Determinar que este Boletim Técnico seja encaminhado ao DEC para aprovação, em observância ao parágrafo único do Art. 5º e do Art. 9º das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB 10-IG-01.002).

Brasília, DF, 13 de janeiro de 2021

Gen Bda MARCUS VINÍCIUS FONTOURA DE MELO
Diretor de Material de Engenharia

GLOSSÁRIO

PARTE I – ABREVIATURAS E SIGLAS

A

Abreviaturas/Siglas	Significado
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas

B

Abreviaturas/Siglas	Significado
B	Batalhão

C

Abreviaturas/Siglas	Significado
°C	Graus Celsius
CCC	Cláusula Contratual de Catalogação
CEBW	Comissão do Exército Brasileiro em Washington
CI	Centro de Instrução
CIEng	Centro de Instrução de Engenharia
Cl	Classe
cm	Centímetro
CODOT	Código de Dotação

D

Abreviaturas/Siglas	Significado
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DEC	Departamento de Engenharia e Construção
DNIT	Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes
DME	Diretoria de Material de Engenharia

E

Abreviaturas/Siglas	Significado
EB	Exército Brasileiro
EME	Estado-Maior do Exército
EMFA	Estado-Maior das Forças Armadas
EMCFA	Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas
Eng	Engenharia
EPA	Equipamentos de Purificação de Água
ETA	Estação de Tratamento de Água

F

Abreviaturas/Siglas	Significado
FA	Forças Armadas
F Emp Estrt	Forças Emprego Estratégicos

FORPRON	Força de Prontidão
Fv	Ferroviário

G

Abreviaturas/Siglas	Significado
GLO	Garantia da Lei e da Ordem
GPR	radar de penetração no solo

H

Abreviaturas/Siglas	Significado
HP	Horse Power
Hz	Hertz

I

Abreviaturas/Siglas	Significado
IAB	Ponte de assalto de infantaria
IEDs	Dispositivos explosivos improvisados
IPL	Lista de Aprovisionamento de Itens
ISO	Organização Internacional de Padronização

K

Abreviaturas/Siglas	Significado
kg	Quilograma
KVA	Kilo Volt Ampére

L

Abreviaturas/Siglas	Significado
L	Litros

M

Abreviaturas/Siglas	Significado
Mat	Material
MEM	Material de Emprego Militar
Mnt	Manutenção

N

Abreviaturas/Siglas	Significado
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NR	Norma Regulamentadora
NSN	Número de Estoque da OTAN

O

Abreviaturas/Siglas	Significado
OCOP	Obtenção da Capacidade Operacional Plena
OM	Organização Militar

P

Abreviaturas/Siglas	Significado
PED	Produto Estratégico de Defesa
PEEx	Plano Estratégico do Exército
Port	Portaria
PRODE	Produto de Defesa
PTP	

Q

Abreviaturas/Siglas	Significado
QDM	Quadros de Dotação de Material
QDMP	Quadros de Dotação de Material Previsto

R

Abreviaturas/Siglas	Significado
REDAG	Reunião Anual de Diretores de Arsenais de Guerra
RPM	Rotações Por Minuto

S

Abreviaturas/Siglas	Significado
SEEx	Sistema de Engenharia do Exército
SISCADE	Sistema De Catalogação De Defesa
SISCOFIS	Sistema de Controle Físico
SISMICAT	Sistema Militar de Catalogação
SMEM	Sistemas e Materiais de Emprego Militar
SOC	Sistema da Organização do Tratado do Atlântico Norte de Catalogação
SRP	Sistema de Registro de Preços
STANAG	Acordos de Normalização da OTAN

U

Abreviaturas/Siglas	Significado
UFOR	Ultra Filtragem e Osmose Reversa
UniCat	Unidades de Catalogação
UXO	Munição não detonada

V

Abreviaturas/Siglas	Significado
V	Volt
VA	Volt Ampére
VOT	Visitas de Orientação Técnicas

W

Abreviaturas/Siglas	Significado
W	Watt

GLOSSÁRIO

PARTE II – TERMOS E DEFINIÇÕES

Ancoragem - ato ou efeito de ancorar, de lançar âncora, amarrações ou ferro.

Corrente Alternada (AC) - É a corrente elétrica na qual a intensidade e o sentido são grandezas que variam ciclicamente no tempo.

GNSS - Sistema Global de Navegação por Satélite

Impermeabilizante - Substância usada para fazer com que (algo) fique impermeável.

Offset - Acordo de compensação

Pandemia - Enfermidade epidêmica amplamente disseminada.

Potência bruta - potência máxima desenvolvida a cada velocidade de rotação admissível.

Peso operacional: Peso máximo do equipamento para determinadas condições de operação.

ProGRAME - Programa de Gestão, Racionalização e Avaliação do Material de Engenharia.

Potência Elétrica - Capacidade que um material possui de realizar um determinado trabalho em um instante de tempo, a partir da energia elétrica.

Unifloat - Suporte flutuante para pontes

Velcro - Sistema de fixadores e fechos feitos a partir de duas partes independentes de tecidos que se unem, sendo uma composta por pequenos ganchos e a outra por argolas minúsculas que garantem o encaixe.

Volt - Unidade de tensão elétrica.

Watt (W) - Unidade de potência elétrica.

REFERÊNCIAS

- AMRON INTERNATIONAL. Model 2820A-XX & 2825A-XX SeriesPortable Two Diver Communicators. Estados Unidos. 2020. 42 p.

- AMRON INTERNATIONAL. Model 8300-HP and 8330Three Diver Air Control Systems. Estados Unidos. 2018. 56 p.

_____. Bridge Systems, Modular Foot Bridge – MAMBA – General Dynamics European Land Systems - GDELS. Maio de 2019.

Cotril - Mini Carregadeiras, FIAT, ALLIS SL40B, 26 NOV 2020.

Detectores de Minas Vallon. Disponível em: <https://www.vallon.de/en/metal-detectors>. Acesso em 17 NOV 20.

DIVEX. Divex Diver Umbilicals. Acessado em 04 de agosto de 2020. Disponível em https://www.jfdglobal.com/files/6814/6530/7086/DD330-MDS-583-R1.pdf

EB70-CI-11.418, Caderno de Instrução de Atividades Especiais de Mergulho, edição experimental, 2018.

HEALTH AND SAFETY AUTHORITY. Code of PracticeFor Inland Divingand Inshore Diving. Reino Unido. 2018. 72 P.

KIRBY MORGAN DIVE SYSTEMS. Balanced Regulator. Estados Unidos, 2018, 24 p.

KIRBY MORGAN DIVE SYSTEMS. BandMask Tri-Valve Exhaus. Estados Unidos, 2018, 7 p.

KIRBY MORGAN DIVE SYSTEMS. Communications, Modular (excludes 17B, 17C, MK 21 and KMB BandMasks®). Estados Unidos, 2018, 14 p.

KIRBY MORGAN DIVE SYSTEMS. Communications SL 17B, 17C Helmets, KMB 18/28, Estados Unidos, 2018, 8 p.

KIRBY MORGAN DIVE SYSTEMS. Kirby Morgan Air Control System 5 Operations and Maintenance Manual. 2012. 36 p.

KIRBY MORGAN DIVE SYSTEMS. Oral Nasal Mask. Estados Unidos, 2018, 2 p.

_____. Manual de manutenção em campo – Barco de Instalação de Ponte, Motor Interno (tipo BEB, número de modelo BEB1) – TM BEB 1 – FM. Julho de 2019.

_____. Manual de manutenção IRB - General Dynamics European Land Systems – GDELS – TM 5-5420-278-24&P. Abril de 2003.

_____. Manual de manutenção TATRA – 815-2 nº publicação: 03-0250-POR/02. Dezembro de 2016.

_____. Manual de operação IRB - General Dynamics European Land Systems – GDELS – TM 5-5420-278-10. Abril de 2003.

_____. Manual de utilização TATRA TERRA – T 815 – 2T3R42.33ZA 8x8.1 nº publicação: 01-0215-POR/01. Junho de 2019.

MARINHA DO BRASIL. Centro de Instrução e Adestramento Almirante Áttila Monteiro Aché. Manual de mergulho parte I: mergulho a ar. Rio de Janeiro. 2006.

MARINHA DO BRASIL. Comando da Força de Submarinos. Normas para Atividade Especial de Mergulho, ComForS-263. 2010.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. Normas da Autoridade Marítima para Atividades subaquáticas. NORMAM-15/DPC 2ª Revisão. 2016.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Departamento de Material Bélico. Diretoria de Material de Engenharia (DME).

_____. BOLETIM TÉCNICO N° 05 - Notícias sobre material de engenharia, 1981.

_____. BOLETIM TÉCNICO N° 08 - Notícias sobre material de engenharia, 1983.

_____. BOLETIM TÉCNICO N° 16 - Notícias sobre material de engenharia, 1989.

_____. BOLETIM TÉCNICO N° 22 - Notícias sobre material de engenharia, 1999.

NAVAL SEA SYSTEMS COMMAND. U.S. Navy Diving Manual. 2008. 992 p.

New Holland LS150 Skid Steer, Attachments – Specifications, 26 NOV 2020.

Nova Série M2 Carregadeiras Compactas, Work Saver, Bobcat Catalog 2017.

Polimaq Equipamentos Agroindustriais Bobcat S130 - Polimaq Equipamentos Agroindustriais, 26 NOV 2020.

Polimaq Equipamentos Agroindustriais Bobcat S530 - Polimaq Equipamentos Agroindustriais, 26 NOV 2020.

S650 Minicarregadeira, Bobcat Catágolo.

SR150 Minicarregadeira, Skid Case, BRCE0270, 07 JUL 2011.

40XT/60XT/70XT/75XT SKID STEERS, CCE SSL XTLight Brochure, 19 JAN 2012.

95XT Skid Steer Loader, Case, Catálogo.