MINISTERIO DO EXÉRCITO

DEPARTAMENTO DE MATERIAL BÉLICO

DIRETORIA DE MATERIAL DE ENGENHARIA

BOLETIM TÉCNICO Nº 01/79

NOTÍCIAS SOBRE MATERIAL

DE ENGENHARIA

1979

ÍNDICE

I — INTRODUÇÃO 5

II — EMPREGO DA ARMA
1 — A Arma de Engenharia — I 7
2 — A Arma de Engenharia — II 7

III — SUPRIMENTO
3 — Suprimento — As Necessidades de QO 9
4 — A Oportunidade das Informações 9
5 — Aquisição de Material de Engenharia 10
6 — Entrega Direta de Material de Engenharia às OM 11
7 — Recebimento de Material 11
8 — Alterações do BS-1 12

IV — MANUTENÇÃO
9 — Manutenção de Material de Pontes 19
10 — Manutenção dos Suportes Flutuantes da Eq Pnt B4A1 (B4A2) — I 19
11 — Manutenção dos Suportes Flutuantes da Eq Pnt B4A1 (B4A2) — II 20
12 — Manutenção de Pranchões das Equipagens de Ponte 21
13 — Manutenção dos Botes Pneumáticos tipo BOMBARD-COMANDO 22
14 — Manutenção de Motores de Popa "2T" 25

V — TRANSPORTE
15 — Transporte de Material de Pontes — I 27
16 — Transporte de Material de Pontes — II 28
17 — Transporte da Ponte B4A1 Alargada (B4A2) 29
18 — Sistema de Tração de Reboques 38

VI — PONTES
19 — Alargamento da Ponte B4A1 41
20 — Pontes Tipo BAILEY 42
21 — Ponte BAILEY Flutuante 43
22 — Ponte Tipo Fita, Construída com Material Uniflote 45
23 — Conectores para Ponte Fita 47
24 — O Problema da Flecha nas Pontes BAILEY 48
25 — Ponte M4T6 53
26 — "Ribbon Bridge" 53
27 — Características de Pontes Flutuantes e Fixas de Cavaletes de Equipagem 55
28 — Classificação das Pontes Biapoiadas de Equipagem 57
29 — Possibilidades das Equipagens de Ponte M4T6 e B4A1 60
30 — Dotação de Material da Eq Pnt Pa Flu 61
31 — Equipagem de Ponte — Mudança de Nomenclatura 65
32 — Quadro de Possibilidades em Pontes e Portadas 66
33 — Sistema de Classificação de Viaturas — I 67
34 — Sistema de Classificação de Viaturas — II 70

VII — PORTADAS
35 — Portadas de Apoio à Infantaria — I 75
36 — Portadas de Apoio à Infantaria — II 76
37 — Características de Portadas 79

VIII – PASSADEIRAS
38 – Características de Passadeiras 80

IX – EMBARCAÇÕES
39 Embarcação de Manobra 81
40 – Botes de Assalto e de Reconhecimento 82
41 Outras Embarcações 84

X – EQUIPAMENTO PESADO
42 – Repotenciamento dos Guindastes QUICK-WAY 87

XI – APARELHOS DE FORÇA
43 – Talha-Guincho TIRFOR – I 89
44 – Talha Guincho TIRFOR – II 97

XII – CAMUFLAGEM
45 Redes de Camuflagem 103

XIII – PURIFICAÇÃO DE ÁGUA
46 – Equipamento de Análise de Água 105
47 Equipamento de Análise de Água MU-1 – Comparador de Cloro e PH 106

XIV – MANOBRAS DE PONTAGEM
48 Segurança 107

XV – TOPOGRAFIA
49 Cartas Topográficas 109

XVI – PALAVRAS DE DESPEDIDA 111

III SUPRIMENTO

3 – SUPRIMENTO – As necessidades de QO

Constitui meio de avaliar a operacionalidade de uma tropa o judicioso emprego do seu material explorando ao máximo o seu desempenho.

Indubitavelmente o material (meios) configura-se como constante e importante fator de decisão.

É pois compreensível a preocupação de muitas Unidades em possuir a totalidade do material previsto.

Amiúde têm chegado à Diretoria insistentes pedidos de diversas OM, abonados pelas respectivas Regiões Militares, no sentido de que sejam completados os seus QO. Por razões óbvias e já expressas, esse é um desejo natural não só dos Cmt de OM como primordialmente da DME. Contudo, é sabido que os recursos disponíveis são insuficientes para equipar as OM com todo o material previsto. O bolo é pequeno e as fatias são muitas.

A solução tem sido atribuir prioridades de suprimento. E dentro deste critério é que a DME vem trabalhando, submetendo à aprovação do DMB nas épocas aprazadas os itens a serem adquiridos.

As aquisições são feitas segundo duas modalidades (Art 15 das NARME):

- Centralizadas – Efetuadas pelo DMB e previstas em seus Programas de Trabalho;
- Descentralizadas – Efetuadas pelos órgãos de apoio com créditos distribuídos pelo DMB (caso de peças).

No levantamento das necessidades que visam ao suprimento das Unidades, dois aspectos devem ser considerados:

- A necessidade é específica (material extradotação). Neste caso o levantamento das necessidades é atribuição da Unidade que as reúne na Ficha Modelo 18, as quais são consolidadas nas RM na Ficha Modelo 20;
- O material necessário é previsto em QO. Neste caso o levantamento de todas necessidades é ATRIBUIÇÃO DA DME, em obediência ao que estabelece a Port 174-EME, de 25 Out 74 (INSTRUÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DAS PROPOSTAS DE OPI E ORÇAMENTO PROGRAMA ANUAL).

Observa-se aí que é completamente desnecessária a contribuição das Unidades no levantamento das necessidades de QO porque o SUPRIMENTO É AUTOMÁTICO. Por esta razão as NARME recomendam que não sejam encaminhados pedidos de material previsto em QO.

Entretanto, quando se trata de completamento de componentes de equipamentos de rápido consumo, é recomendável que a aquisição se faça a cargo das OM com verbas a elas distribuídas. O exemplo típico é o recompletamento de equipamento de desenho para o qual faltem lápis, borracha, tinta, régua, etc.

ADT AO BOL INT Nº 152
DE 11 DE AGOSTO DE 1978
DA DME

4 – A OPORTUNIDADE DAS INFORMAÇÕES

Qualquer sistema de administração de material, por mais singelo que seja, admite, no mínimo, a existência de duas importantes funções: suprimento e controle. Na verdade a existência de uma pressupõe a existência da outra; elas são interdependentes.

Não há como pensar em termos de suprimento se não tivermos ao nosso alcance os elementos de controle que possibilitem os dados para aquele mister.

Já vimos em nota anterior (Adt ao Bl nº 152, de 11 Ago 78) que a tarefa de levantar as necessidades da OM no que diz respeito ao material previsto em QO constitui atribuição da DME. Este levantamento possibilitará a elaboração da proposta para o Orçamento Programa Anual, após o confronto das necessidades e disponibilidades. Uma vez aprovado o OP, no exercício financeiro correspondente à sua execução, ele se converte no PIT (Programa Interno de Trabalho), razao primordial das atividades da DME.

Considere-se que na fase do levantamento das necessidades a Diretoria se louva, entre outros (Diretrizes do escalão superior, QOD, etc), nos seguintes documentos básicos de controle:

- Mapas de situação (Inventários)
- Fichários das OM
- Processos de inclusão em carga ou descarga
- Relações de controle de componentes
- Pedidos eventuais de informações.

É sobre este aspecto que a DME deseja realçar a importância dos dados de que necessita e a oportunidade com que os recebe.

Com freqüência tem-se constatado que muitas OM deixam de remeter em tempo hábil a documentação relativa à descarga de um Equipamento de Iluminação, por exemplo.

Neste caso a DME deixa de contemplar a OM com novo Equipamento por desconhecer o fato.

A ocorrência do inverso tem sido comum.

Têm-se registrado casos em que determinadas unidades deixam decorrer mais de um ano para incluir em carga material que recebe. Nestes casos tem ocorrido o suprimento acima do nível percentual estabelecido com reais prejuízos de outras OM.

A morosidade das informações não é verificada somente com relação aos documentos de descarga ou inclusão em carga. Vez por outra a DME não pode dar continuidade a seu planejamento, ou o faz com prejuízos das OM, por falta de respostas em tempo hábil dos pedidos de informações.

Um exemplo típico de atraso na remessa de documentação é a dos Mapas de Situação (Inventários). Os relativos a 1977 (foram 588 ao todo) deveriam dar entrada na DME em 31 Ago 77. O último deu entrada em abril do corrente ano.

ADT AO BOL INT Nº 157
DE 18 DE AGOSTO DE 1978
DA DME

5 – AQUISIÇÃO DE MATERIAL DE ENGENHARIA

O Material de Engenharia é o instrumento através do qual o engenheiro realiza as tarefas atinentes à missão de sua Arma, que de forma simplificada pode ser descrita como a de facilitar o movimento das tropas amigas e dificultar o movimento das tropas inimigas.

Apesar de toda a sua preparação técnica, nenhum engenheiro cumprirá a sua missão se não dispuser do Material de Engenharia necessário, com as qualidades e as quantidades apropriadas às suas missões de apoio.

Cumpre assinalar que sem material a tropa de Engenharia não estará em condições de ser adestrada adequadamente, pois demanda tempo aprender o perfeito manuseio e adquirir o conhecimento das possibilidades do material que vai empregar.

Até os idos de 1950, em função das limitações de nosso parque industrial e das facilidades oferecidas às importações, praticamente todo o Material de Engenharia era estrangeiro.

Particularmente após 1964, resultado do próprio desenvolvimento do país e de uma necessidade cada vez maior de economizar divisas, começa a se estimular a fabricação desse material, de grande complexidade técnica, no Brasil.

Decorreram daí inúmeros problemas que vêm sendo vencidos. Os materiais que antes apenas se importavam, prontos, testados e aprovados pelos mais adiantados exércitos do mundo, têm que ser especificados, projetados, testados sob a forma de protótipos, até a encomenda final, que normalmente, durante a sua fabricação, sofre grande deficiência quanto ao controle de qualidade.

Registre-se também o fato de que os recursos alocados à DME têm sido a cada ano, reduzidos em seu valor real. Deve-se destinar mais recursos à Manutenção, já que os equipamentos adquiridos são em menor número, tornando-se necessário melhor conservar o que se possui, especialmente o material já importado, de difícil substituição.

Os recursos disponíveis tornam o problema maior, já que, pelos seus pequenos valores, atraem às licitações empresas de pequeno porte, que naturalmente apresentam menor capacidade técnica de projetar e executar os equipamentos encomendados.

Dadas as grandes distâncias entre Brasília e as cidades onde se localizam essas empresas e a falta de continuidade de Fiscais Militares para a difícil tarefa de acompanhamento, toda uma série de problemas chega constantemente à DME, determinando prorrogações de prazos de contratos, reajustes de preços, exaustivos e caros testes de protótipos, desaprovação e reformulação de projetos, modificação de especificações, correção de fabricações defeituosas e uma trabalhosa burocracia decorrente. Como os destinos desses diversos materiais são os mais diferentes e os mais distantes desse Brasil continental, somam-se a isto os problemas das entregas nos locais certos, nos prazos contratados e em perfeitas condições de uso.

Mesmo assim, apesar desses entraves, naturais a um processo revolucionário de aquisição, obedecendo à política de substituição de importações e visando mesmo no futuro à exportação desse sofisticado material bélico, que é o de Engenharia, temos conseguido sugnificativas vitórias.

Dificuldades bastante acentuadas para a DME são as elaborações de projetos quando não vêm encontrando, nas firmas contratantes, a cooperação técnica desejada, mesmo sob a forma de projetos pagos integralmente, isto é, com ressarcimento de gastos totais e lucros, conforme contrato assinado com o DMB.

De forma semelhante, embaraços bastante sérios têm sido encontrados ao solicitar a entrega de modelos aos fabricantes. Neste caso são já inúmeros os modelos errados que foram entregues, o que redunda em atraso e sérios prejuízos administrativos, além de descrédito.

É desejo desta Diretoria levar os fatos acima descritos, ao conhecimento de todos os companheiros do Exército, para que possam saber das dificuldades que encerram tal suprimento e possam compreender as imperfeições técnicas

dos materiais recebidos, cooperar com mais motivação na sua manutenção, bem como, através de sugestões resultantes do seu manuseio, acelerar seu aperfeiçoamento.

Lembrando aos nossos companheiros que o Material de Engenharia é o que caracteriza essencialmente a nossa Arma, os concitamos a não poupar esforços no sentido de melhor conhecê-lo, para melhor empregá-lo e de melhor mantê-lo, para que mais tempo o tenhamos disponível.

A DME mantém suas portas abertas às sugestões construtivas daqueles que, na tropa, utilizam o material, recebendo todas as críticas como demonstração de interesse e vontade de participar na solução dos problemas ligados à principal missão da DME, que é a de suprir e manter da melhor forma, no que diz respeito às suas responsabilidades logísticas.

ADT AO BOL INT Nº 029
DE 09 DE FEVEREIRO DE 1979
DA DME

6 – ENTREGA DIRETA DE MATERIAL DE ENGENHARIA ÀS OM

As aquisições de Material Bélico (inclusive de Engenharia) estão reguladas pelas "Instruções que Regem os Procedimentos para Compras e Serviços do DMB" (IRPCS/DMB/75).

As aquisições, em princípio, englobam o transporte e a entrega no destino final (OM) pelo fornecedor.

Esta prática tem se mostrado eficiente no fornecimento às OM supridas de itens de relativo vulto, abreviando sobremodo a entrega, uma vez que a mesma é condição para o DMB proceder ao pagamento.

Tem sido adotada pela DME a sistemática em questão no fornecimento de equipamentos de iluminação elétrica, tratores, motoniveladoras, compresssores de ar, portadas, carregadeiras sobre rodas, etc.

Por outro lado, o processo não seria aplicável a itens como bússolas, redes de camulflagem, etc, que, além de necessitar uma vistoria nos DRME, têm múltiplos destinos, desaconselhando a prática da entrega direta.

É importante que as OM, ao receberem material diretamente do fornecedor, remetam ao DMB, com a maior brevidade possível, as Notas Fiscais com os Certificados de Recebimento e à DME, através da RM, a documentação regulamentar do processo de inclusão em carga.

Via rádio, deverá ser informado à DME se o recebimento foi feito com ou sem alterações, que deverão ser discriminadas resumidamente.

Há urgência nessas comunicações tendo em vista os prazos de garantia, que, às vezes, são ultrapassados.

Esta sistemática tem produzido bons resultados, evitando demoras nas entregas e dando, ao DMB, melhores condições para efetuar o pagamento dos itens fornecidos.

A cooperação dos SER e das OM é indispensável e de grande importância.

ADT AO BOL INT Nº 088
DE 12 DE MAIO DE 1978
DA DME

7 – RECEBIMENTO DE MATERIAL

Enquanto o suprimento de material de Engenharia era efetuado tendo como fonte, quase exclusiva, a área externa, não ocorriam com á freqüência de hoje:

– Falta de intercambiabilidade de peças e conjuntos;

– Discrepâncias entre modelos;

– Imposição de adoção de perfis de aço diferentes dos preconizados por deficiência do mercado interno, etc.

Isto não ocorria porque os equipamentos eram, na totalidade, produzidos segundo projetos bem definidos ou decorrentes de produção seriada.

Tão logo a indústria nacional passou a produzir as nossas necessidades, surgiram, também, os primeiros problemas acima referidos, tudo em razão da inexistência de projetos e da natural problemática resultante de uma fase de transição. O que se tem feito para orientar os fabricantes, a partir daí, não passa de simples adaptação de itens definidos em catálogos, com naturais reflexos negativos que em tais casos soem acontecer.

Justo seria que a responsabilidade principal do recebimento de materiais novos ou adaptados fosse da DME, porém isto não é possível em face de suas demais funções e distâncias que teria de cobrir.

Tal missão vem sendo atribuída às Comissões de Fiscalização, principalmente no decorrer da fabricação dos protótipos, estes já exorbitando atribuições da DME, porém justificáveis na atual conjuntura.

Surgiu, em conseqüência, a necessidade de intensificação de cuidados e exames detalhados no recebimento dos equipamentos a cargo das Unidades contempladas.

Quando isto não é feito, fatalmente defeitos sérios começam a ser denunciados e, na maioria das vezes, tardiamente reclamados.

É o que de concreto a direção da DME tem verificado, especialmente nas visitas que tem feito às OM de Engenharia:

— Existem, por exemplo, peças de material Bailey, de produção nacional, que não possibilitam a intercambiabilidade com outras equipagens anteriormente adquiridas, com reais prejuízos para a operacionalidade;

— Peças de material Bailey foram produzidas a partir de modelos defeituosos e muitas vezes entregues equivocamente ou talvez mesmo por descaso de OM Eng escolhida para entregá-los aos fabricantes.

Vê-se daí que os problemas que poderiam, em tempo hábil, ser corrigidos perdem a oportunidade, mesmo porque os pagamentos relativos aos produtos entregues já foram feitos ou os prazos da garantia estão expirados.

Muitos equipamentos, e sobretudo material de ponte, são recebidos sem o devido cuidado e deixados nas OM que os recebem, por longos prazos, sem qualquer uso. Esta prática resulta em que muito tardiamente as OM, ao experimentá-los, apontem à DME ou às RM, defeitos graves e já insanáveis por providências junto aos fabricantes.

Tais defeitos, sem dúvida, seriam sanados se, na oportunidade do recebimento, as OM não se limitassem à simples verificação de números, quantidades, pesos e procedimentos meramente burocráticos e se detivessem, com o cuidado que o material de Engenharia bem merece nos detalhes de emprego com vistas ao seu uso em conjunto, particularmente nas operações de pontagem, com importantes reflexos na operacionalidade.

Prejudicados no caso são as OM, as RM, a DME e o Exército, quando recebidos com as deficiências em apreço.

Daí a necessidade de um recebimento cuidadoso, planejado e eficiente, verificando sobretudo a intercambiabilidade, a conexão com elementos semelhantes já existentes, tudo visando às facilidades de operação e evitando problemas que venham dificultar, ou mesmo impedir, o uso normal dos equipamentos ou conjuntos.

Tal procedimento é uma responsabilidade do Comandante ou Chefe, ainda que existam as comissões de exame e recebimento para cada caso, pois terão reflexo direto e imediato no emprego da Unidade.

ADT AO BOL INT Nº 239
DE 22 DE DEZEMBRO DE 1978
DA DME

8 — ALTERAÇÕES DO BS—1

Após a publicação do BS—1, aprovado pela Portaria nº 002/DGS, de 21 Jan 77, ocorreram várias modificações no que tange à gestão de Material de Engenharia.

O presente Aditamento tem por finalidade informar aos usuários a respeito das alterações supracitadas até a presente data.

Tais alterações foram as seguintes:

1. Criação das classes abaixo relacionadas acompanhadas de suas respectivas famílias.

1.1 Classe 2505

"Transmissão de potências dos motores diesel e a gasolina em seus componentes, para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Árvores de transmissão.
Bombas de óleo.
Caixas de tomada de força.
Caixas de transferência.
Conjuntos de discos.
Conjuntos de embreagem.
Conjuntos para mudança de transmissão.
Controles de transmissões hidráulicas.
Conversores de torque.
Cruzetas de diferencial.
Cruzetas de juntas universais.
Discos.
Diferenciais.
Diferenciais controlados.
Discos de embreagens.
Eixos.
Eixos motrizes.
Embreagens.
Engrenagens.
Filtros de pressão para líquido.
Jogos de reparo para diferencial.
Jogos de reparo para transmissão.
Jogos de reparo para embreagem.
Jogos de reparos para juntas universais.
Juntas universais.
Manômetros.
Motores.
Motores hidráulicos.
Pinhões.
Placas.
Platôs de embreagens.
Reduções finais e seus componentes.
Resfriadores de óleo.
Redutores permanentes.
Respiradouros.
Rolamentos.
Telas magnéticas.
Tomadas de força de transmissão.
Transmissões hidráulicas.
Transmissões mecânicas.
Tubulações.

1.2 Classe 2515

"Componentes de freios, direção, eixos, rodas e lagartas, para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Alavancas de acionamento de sapatas.
Amortecedores.
Anéis de assentamento de talão de rodas.
Anéis de fechamento de rodas.
Aros de rodas.
Barras equalizadoras.
Barras de direção e de ligação.
Barras de torsão de suspensão.
Braços de direção.
Cabos de freios.
Câmaras de freios.
Cilindros de freios de rodas.
Cilindros mestre de freios.
Colunas de direção.
Compressores de ar acionados a potência, para sistema de freios de ar.
Conjuntos reguladores das rodas
Conjuntos de eixos mortos de viaturas.
Conjuntos de mangueiras de freios interveiculares.
Dispositivos de segurança para freios.
Êmbolos de freios.
Freios.
Guarnições de freios.
Hastes de acionamento de êmbolos.
Hidrovácuos.
Indicadores de pressão de ar.
Jogos de reparo para direção.
Jogos de reparo para freios.
Materiais para revestimentos.
Pratos de freios.
Protetores contra poeira e umidade.
Reguladores de folgas de freios.
Reservatório de ar para freios.
Revestimentos de freios.
Rodas guias.
Rodas motrizes.
Rodas de apoios de viaturas sobre lagartas.
Rodas de viaturas.
Roletes de viaturas sobre lagartas.
Roletes inferiores.
Roletes superiores.
Sapatas de lagartas.
Segmentos de rodas motrizes.
Tambores de freios.
Tubulações de freios.
Válvulas de freios hidráulicos.
Volantes de direção.

1.3 Classe 2525

"Estofamento e acessórios, para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Almofadas de assentos.
Amortecedores.
Assentos individuais.
Barras para reboques.
Braços de limpadores de pára-brisas.
Caixas de acessórios.
Calços de lagartas.
Calços de rodas.
Calhas para suspensão de vidros de janelas.
Capas de assentos.
Correias de segurança.
Espelhos retrovisores.
Forros de assento.
Forros de pedal.
Jogos de correntes para lagartas.
Jogos de correntes para pneus.
Maçanetas de portas.
Pedais de aceleradores.
Refletores prismáticos.
Reguladores de correntes para pneus.
Toldos.

1.4 Classe 2535

"Componentes diversos, para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Botões de buzina.
Buldôzer.
Buzinas.
Cabos de aço.
Cabos de buzina.
Caçambas.
Caixas especiais de terminais.
Chicotes elétricos.
Dentes.
Diafragmas de buzinas.
Escarificadores.
Guinchos de tratores.
Implementos diversos.
Lâminas de angledôzer.
Lanças.
Pás mecânicas.
Placas de identificação de viaturas.
Redes de instalações elétricas.
Trados para montagens em tratores, exceto de tipo de alta velocidade.
Unidades de guinchos.
Valetadeiras.

1.5 Classe 2620

"Pneus maciços para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Bandas de rodagem.
Pneus de borracha maciça.
Pneus maciços.
Pneus semi maciços.

1.6 Classe 2810

"Motores diesel e a gasolina e seus componentes para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Adaptadores de coletor de admissão.
Anéis de segmentos.
Árvores de comando de válvulas.
Árvores de manivelas.
Balancins.
Bielas.
Blocos de motores.
Bombas de óleo.
Bujões de escoamento.
Câmaras de precombustão.
Câmaras de pressão.
Camisas de cilindros.
Cárteres.
Chavetas de válvulas.
Coletores de admissão.
Coletores de escapamento.
Culatras.
Dispositivos de ventilação do cárter.
Êmbolos.
Filtros.
Fontes de alimentação diesel.
Guias de válvulas.
Jogos de anéis de segmentos.
Jogos de reparo dos motores.
Juntas.
Molas de válvulas.
Motores diesel.
Motores semi diesel.
Motores a gasolina.
Pinos de êmbolos.
Pratos de molas de válvulas.
Retentores.
Tampas de tubo de enchimento de óleo.
Tubos de enchimento de óleo.
Tuchos.
Válvulas.
Volantes dos motores.

1.7 Classe 2915

"Sistema de alimentação de motores diesel, a gasolina e seus componentes, para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Adaptadores de carburadores.
Bóias de carburadores.
Filtros de combustível.
Hastes de carburadores.
Bombas injetoras de combustível.
Bombas de combustível.
Câmaras de abafador de carburador.
Carburadores.
Comandos de carburadores.
Componentes de bomba injetora de combustível.
Corpos de carburadores.
Dispositivos de alta velocidade de carburador.
Êmbolos de carburadores.
Injetoras de combustível.
Jogos de reparo para injetor de combustível.
Jogos de reparo para bomba de combustível.
Jogos de reparo para carburadores.
Molas de carburadores.
Pulverizadores de carburadores.
Reguladores de carburadores.
Tanques de combustível.
Válvulas de carburadores.

1.8 Classe 2925

"Sistema elétrico e de ignição dos motores diesel, a gasolina e seus componentes, para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Alternadores.
Bobinas de ignição.
Cabos de baterias.
Cabos de ignição.
Chave de ignição.
Componentes de alternadores.
Componentes de bobinas de ignição.
Componentes de dínamos.
Componentes de distribuidores.
Componentes de magnetos.
Componentes de motor de partida.
Componentes de regulador de voltagem.
Correias para alternadores.
Dínamos.
Distribuidores.
Magnetos.
Manômetros.
Motores de partida, para motor a gasolina.
Reguladores de voltagem.
Velas.

1.9 Classe 2935

"Sistema de arrefecimento de motores diesel, a gasolina e seus componentes, para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Bombas de água.
Colméias de radiadores.
Correias de ventiladores.
Filtros de arrefecimento dos motores.
Jogos de reparos para bombas de água.
Mangueiras de radiadores.
Manômetros.
Polias de ventiladores.
Radiadores.
Tampas de radiadores.
Unidades de arrefecimento.
Válvulas termostáticas.
Ventiladores.
Ventoinhas.

1.10 Classe 2945

"Filtros de ar e de óleo e elementos filtrantes dos motores diesel, a gasolina e seus componentes, para equipamentos de construção, escavação, mineração e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Elementos filtrantes.
Filtros de ar.
Filtros de óleo.
Purificadores de ar.
Purificadores de óleo.

1.11 Classe 2950

"Acessórios diversos de motores diesel, a gasolina e seus componentes, para equipamentos de construção, mineração, escavação e conservação de rodovias".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Componentes de turbo compressores.
Cordas de partidas de motores.
Dispositivos de partida de motores.
Manivelas de partida.
Reguladores de velocidade, exceto os de fabricação específica.
Silenciosos.
Supercompressores, acionados a motor, não integrados no motor.
Tacômetros.
Tubos de descarga.
Tubos de escapamento.
Turbo compressores.

1.12 Classe 2955

"Componentes do sistema de alimentação de motores de embarcações".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Adaptadores de carburadores.
Bóias de carburadores.
Bombas injetoras de combustível.
Filtros de combustível.
Carburadores.
Comandos de carburadores.
Componentes de bomba injetoras de combustível.
Componentes de injetoras de combustível.
Corpos de carburadores.
Dispositivos de alta velocidade de carburadores.
Êmbolos de carburadores.
Jogos de reparo para injetores de combustível.
Hastes de carburadores.
Injetoras de combustível.
Bombas de combustível.
Câmara de abafador de carburadores.
Jogos de reparo para bombas de combustível.
Jogos de reparo para carburadores.
Molas de carburadores.
Pulverizadores de carburadores.
Peças para manutenção do sistema de alimentação.
Reguladores de carburadores.
Tanques de combustível.
Válvulas de carburadores.

1.13 Classe 2960

"Componentes do sistema elétrico e de ignição de motores de embarcações".

Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Alternadores.
Bobinas de ignição.
Cabos de ignição.
Chaves de ignição.
Componentes de alternadores.
Componentes de bobinas de ignição.
Componentes de dínamos.
Componentes de distribuidores.
Componentes de motores de partida.
Componentes de reguladores de voltagem.
Componentes de velas.
Dínamos.
Distribuidores.
Magnetos.
Manômetros.
Motores de partida, para motores a gasolina.
Peças para manutenção do sistema elétrico e de ignição.
Reguladores de voltagem.
Velas.

1.14 Classe 2965
"Componentes do sistema de arrefecimento de motores de embarcações".
Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Bombas de água.
Colméias de radiadores.
Filtros de arrefecimento de motores.
Radiadores.
Tampas de radiadores.
Unidades de arrefecimento.
Jogos de reparo para bomba de água.
Polias de ventilador.
Peças para manutenção do sistema de arrefecimento.
Ventoinhas.
Ventiladores.
Mangueiras de radiadores.

1.15 Classe 2970
"Filtros de ar e de óleo e elementos filtrantes de motores de embarcações".
Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Elementos filtrantes.
Filtros de ar.
Filtros de óleo.
Purificadores de ar.
Purificadores de óleo.

1.16 Classe 6671
"Conjunto de material para execução de levantamentos". (Conjunto de perícia nº 1).
Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Prancheta com dispositivo para iluminação.
Trena de 50m (6675)
Trena de 2m (6675)
Lanterna elétrica (6230)

1.17 Classe 3825
"Material para obstáculos artificiais".
"Esta classe se destina exclusivamente ao material para construção de obstáculos artificiais".
Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Alicate de estriar.
Arame farpado.
Areia para construção.
Barrotes de madeiras.
Brita.
Cimento.
Cordel detonante.
Espoletas diversas.
Estacas de madeira.
Estopim.
Explosivos.
Explosor.
Parafusos diversos.
Pregos diversos.
Serpentinas para obstáculos.
Toros de madeira.
Vergalhões de ferro para construção.

1.18 Classe 2820
"Motores para embarcações, a gasolina e óleo diesel e seus componentes".
Gestão: Diretoria de Material de Engenharia.

Adaptadores de coletor de admissão.
Adaptadores de tubo respirador.
Anéis de segmento.
Árvores de comando de válvula.
Árvores de manivela.
Balancins.
Bielas.
Blocos de motor.
Bombas de óleo.
Bujões de escoamento.
Caixas de reversão.
Camisas de cilindro.
Cárteres.
Chaves de válvula.
Êmbolos.
Coletores de admissão.
Culatras.
Eixos propulsores.
Guias de válvula.
Haste de comando.
Hélices.
Jogos de reparo do motor.
Jogos de anéis de segmento.
Juntas.
Mancais.
Molas de válvula.
Motores de popa a gasolina.
Motores de centro a óleo diesel.
Pés de galinha de eixo de hélice.
Peças para manutenção do motor.
Pinos de êmbolo.
Pratos de mola de válvula.
Retentores.
Rolamentos.
Tampas de tubo de enchimento de óleo.
Tubos de enchimento de óleo.
Tuchos.
Turbinas.
Válvulas.
Volantes do motor.

1.19 Classe 5420

"Pontes Fixas, Flutuantes, Mistas, Portadas e Passadeiras".

Gestão Diretoria de Material de Engenharia.

Acessórios da ponte B4 A1
Acessórios da ponte Bailey.
Acessórios da ponte M4 T6.
Acessórios de passadeiras.
Acessórios de portadas.
Componentes da ponte B4 A1.
Componentes da ponte Bailey.
Componentes da ponte M4 T6.
Componentes de passadeiras.
Componentes de portadas.
Conjuntos transportadores.
Ferramentas de conjuntos transportadores.
Ferramentas da ponte B4 A1.
Ferramentas da ponte Bailey.
Ferramentas da ponte M4 T6.
Passadeiras.
Pontes Fixas.
Pontes Flutuantes.
Pontes Mistas.
Portadas.

2. Alterações nas seguintes classes:

2.1 Na classe 4240 – foi mudado o título de "Equipamento de combate ao fogo, mergulho, salvamento e segurança" para "Equipamento de proteção contra o fogo, de mergulho, salvamento e segurança".

2.2 Na classe 4240 foi criada a família.
"Máscaras contra o pó".

2.3 Na classe 4610 foi criada a família.
"Equipamentos para análises de água".

2.4 Na classe 6115 foi criada a família.
"Equipamentos de iluminação".

2.5 Na classe 6665 foi criada a família "Bastão de sondagem".
Ainda na classe 6665 foi suprimida a observação.
"Nesta classe não estão incluídos os alarmes manuais contra gases".

2.6 Na classe 6675 foram criadas as famílias.
"Equipamentos de levantamento topográfico", "Lentes para leitura de cartas", "Equipamentos de desenho", "Teodolitos topográficos", "Alidade niveladora", "Declinatórias", "Curvímetros", "Locadores de coordenadas", "Passômetros" e "Trena de 2 a 50m".

Ainda na classe 6675 foi mudada a observação de "Nesta classe não estão incluídas fitas para medição" para "Nesta classe estão incluídos equipamentos topográficos destinados à artilharia de campanha e morteiros".

2.7 Na classe 3895 foi criada a família "Betoneiras".

2.8 Na classe 6310 foram criadas as famílias "Bastões luminosos" e "Refletores de estradas".

2.9 Na classe 5120 foram criadas as famílias "Bimbarras" e "Tirefonadeiras Manuais".

ADT AO BOL INT Nº 234
DE 15 DE DEZEMBRO DE 1978
DA DME

IV MANUTENÇÃO

9 – MANUTENÇÃO DE MATERIAL DE PONTES

1. O material de pontes, em face de sua importância e elevado custo, merece uma manutenção eficiente, imediata, tão logo verificada a sua necessidade, e outros cuidados especiais no sentido do prolongamento de sua utilidade.

2. No caso de grandes peças, mesmo após descarregadas, convém verificar a possibilidade de recolhimento ao órgão que possa fazer ou encarregar-se da manutenção de 5º escalão, para recuperação e posterior redistribuição.

3. As OM detentoras do referido material devem usar ao máximo, nas transposições de curso de água, os equipamentos de Engenharia e outros que se façam necessários, em proveito do Mat Pnt, para que os trabalhos de conservação e reparação comecem a ser executados nos próprios locais de travessia.

4. Merecem destaque as medidas abaixo, que já vêm sendo adotadas e devem ser melhoradas:

a. movimentação de pontões da margem para a água e vice-versa com o auxílio de guindastes, evitando que os pontões sejam arrastados e conseqüentemente desgastados os patins e chapas do fundo;

b. conserto de furos em material flutuante, ainda no canteiro de trabalho, tão logo apareçam estes furos, utilizando o material apropriado, inclusive o equipamento de solda oxiacetilênica para os reparos em chapas metálicas;

c. lavagem ainda na margem com o uso de motobombas;

d. proteção permanente contra a corrosão mediante a conservação da pintura, o recobrimento com graxa ou óleo, o abrigo das intempéries. Quando esse abrigo não for possível em instalações permanentes, que seja feito com cobertura de lona ou de plástico;

e. tratamento adequado para as partes e peças de madeira, inclusive evitando impactos violentos com peças metálicas e com ferramentas que possam causar-lhes deformações e avarias.

5. Procurando uma melhor solução para a limpeza do material na margem, a DME, servindo-se de experiência observada nas suas visitas, está verificando a possibilidade de dotar as OM Eng de motobomba montada em pequeno reboque, de fácil movimentação, possibilitando, assim, que os pontões, ao serem retirados da água para o seu recolhimento ao canteiro ou ao aquartelamento, já recebam cuidados especiais com jatos de água e ar comprimido para secagem e pulverização com óleo protetor.

ADT AO BOL INT Nº 083
DE 05 DE MAIO DE 1978
DA DME

10 – MANUTENÇÃO DOS SÙPORTES FLUTUANTES DA EQP PNT B4 A1 (B4 A2) – I

A DME não cogita, no momento, de adquirir suportes flutuantes para a Equipagem de Ponte B4 A1, uma vez que é possível recuperar os suportes defeituosos, de modo econômico, mesmo com troca de todas as chapas, aproveitando tão somente o cavername.

Convém aumentar a vida útil desse material, para o que é necessário intensificar os cuidados com sua manutenção.

Em visita ao 1º B E Cmb, Unidade cujo material de pontes é por demais solicitado, a DME colheu uma excelente experiência do trato dispensado aos pontões B4 A1, cujo processo de conservação e reparação consiste na seqüência de trabalho que passamos a descrever.

Após operações de pontagem, recebem os pontões uma primeira lavagem, ainda na margem, quando são retirados da água.

Para tanto, o melhor equipamento é uma motobomba com redução na saída da mangueira (esguicho), tornando essa primeira lavagem mais eficiente, pela retirada, com o forte jato de água, do barro que se entranha nos patins. A seguir, vem a secagem, que, para maior rapidez, poderá ser com ar quente, embora o Batalhão ainda não disponha do equipamento que o permita.

Há pontos onde somente água e ar, sob pressão, podem penetrar para retirar detritos. São justamente por esses pontos que começa a deterioração da chapa por falta de limpeza.

Ainda na margem, os suportes flutuantes são examinados e classificados em três grupos:

1º grupo – suportes furados;

2º grupo – suportes com pontos de ferrugem;

3º grupo – suportes sem alteração.

Feita a classificação, para cada caso adota-se um procedimento:

1º caso – Suportes furados. Quando retornam à Unidade, são conduzidos para a seção de solda, onde os fu-

ros são soldados com oxiacetileno. Após isso, passam por um teste mediante lançamento no lago da Unidade e, uma vez secos, seguem para a seção de jato de areia e pintura. Os pontos soldados recebem um tratamento de raspagem com o emprego do jato de areia e, imediatamente após, levam uma demão de metal primer, para posterior pintura.

2º caso – Suportes com pontos de ferrugem. São transportados diretamente para a seção de jato de areia e pintura, onde recebem o tratamento previsto para o 1º caso.

3º caso – Suportes sem alteração. São levados para o posto de lavagem da Unidade para o tratamento, descrito a seguir, que precede a ida para os depósitos. O mesmo aplica-se aos suportes que necessitam de reparação (1º e 2º caso), à medida que são liberados da oficina.

Fases do tratamento:

1. são colocados sobre a rampa ou elevador em grupos de 2 ou 3, conforme a capacidade local;
2. são retirados os estrados;
3. recebem uma pulverização de óleo diesel ou óleo queimado, que possibilita o amolecimento da sujeira;
4. a seguir são lavados com jato de água;
5. são pulverizados com óleo queimado;
6. novamente lavados com água para retirada do excesso de óleo queimado;
7. passam, a seguir, ao processo de secagem mediante o emprego de ar comprimido (seria utilizado ar quente, se a OM dispusesse desse recurso);
8. por fim, os suportes são depositados no galpão de sua guarda e cobertos com lona plástica.

O processo de manutenção dos suportes flutuantes da Eqp Pnt B4 A1 que acaba de ser exposto, é, sem dúvida, eficaz e uma ótima sugestão para aplicação nas OM detentoras do citado material, que poderão adaptá-lo aos seus meios, introduzindo as necessárias modificações.

A DME solicita às OM detentoras de Mat Pnt B4 A1 que se pronunciem quanto a modificações que poderão ser feitas no aludido processo, enviando sua colaboração a esta Diretoria, para que se amplie, se firme e se divulgue a melhor doutrina para o trato com as nossas equipagens de ponte.

ADT AO BOL INT Nº 175
DE 15 DE SETEMBRO DE 1978
DA DME

11 – MANUTENÇÃO DOS SUPORTES FLUTUANTES DA EQUIPAGEM DE PONTE (B4-A1) -- II

1. Através de relatório do 5º B E Cmb, esta Diretoria tomou conhecimento do excelente e louvável trabalho que vem desenvolvendo aquela Unidade na conservação do material de transposição de curso de água.

2. O 5º B E Cmb iniciou em Mai 78 a recuperação de meios pontões e corpos de pontão da Eqp Pnt B4A1 (B4A2), em virtude de possuir uma elevada indisponibilidade de suportes flutuantes, o que dificultava a sua operacionalidade quanto ao emprego da citada equipagem. Ao fim do ano, o Batalhão havia recuperado 31 de 56 unidades sem condições de uso.

3. Para a execução do trabalho foram constituídas as seguintes equipes:

a. de aplicação de jato de areia;
b. de pintura;
c. de soldagem e
d. de colocação de madeira nas bordas.

4. **Aplicação de jato de areia**

O Batalhão contou com a cooperação da firma local Hilário Nascimento Schaeffer, que emprestou um aparelho de jato de areia. Esta fase é a primeira e a mais difícil da recuperação, em virtude da quantidade de ferrugem a remover, sobretudo sob as partes de madeira, que são substituídas.

A operação merece atenção especial para que não fique nenhum ponto de ferrugem no suporte flutuante, o que comprometeria o serviço realizado.

A areia utilizada deve ser objeto de cuidados especiais para que esteja bem seca e isenta de impurezas. Não pode ser usada quente.

5. **Aplicação de anticorrosivo**

Esta operação deve ter início imediatamente após dado o jato de areia. Antes de sua aplicação, é indispensável fazer uma inspeção no suporte flutuante para se certificar de que o mesmo não contém qualquer ponto atacado pela ferrugem. Em seguida é dado um jato de ar em toda a superfície para retirada de impurezas e areia. Só então aplica-se o anticorrosivo, sendo utilizado zarcão diluído em solvente Thiner.

É importante cuidar para que nenhuma parte do suporte flutuante fique sem o tratamento anticorrosivo.

6. **Soldagem**

Antes de ser iniciada esta fase deve ser feita uma triagem nos suportes flutuantes, sendo adotado procedimento diferente para cada um, de acordo com o seu estado de conservação. Podem ser classificados em 3 grupos:

a. Os que têm melhor aspecto, com poucos e pequenos furos. Os furos são fechados com solda, após o que cada suporte é levado para a água a fim de ser testado. Estando sem problemas quanto à vedação, será ultimado o restante da tarefa de recuperação. No caso do 5º B E Cmb foram selecionados 11 suportes para o 1º grupo.

b. Os que apresentam muitos furos, estando estes agrupados em determinadas partes. A solução será cortar o pedaço da chapa deteriorado, substituindo-o por outro de mesmo tamanho que será devidamente soldado. O suporte é levado à água para o teste de vedação para prosseguimento da recuperação. No caso do 5º B E Cmb foram encontrados 7 suportes neste grupo.

c. Os que estão com o fundo totalmente deteriorado. Desprende-se a chapa do fundo pela retirada dos patins e rebites, corta-se toda essa chapa para substituí-la por nova que é soldada e rebitada no cavername, sendo posteriormente colocados novos patins. Segue-se o teste em água e o prosseguimento da recuperação. Na limpeza para receber o anticorrosivo a chapa nova também recebe a aplicação do jato de areia.

No caso, no 5º B E Cmb, foram selecionados 13 destes suportes.

7. Pintura

Aplicado o jato de areia e o anticorrosivo, feita a soldagem, testado em água para comprovação da estanquidade, o suporte recebe a pintura VO e as inscrições que a critério da OM forem julgadas convenientes: a sigla do Batalhão, numeração e ano em que foi recuperado (caso do 5º B E Cmb).

8. Colocação de madeira nas bordas

A madeira das bordas é retirada no início do trabalho a fim de que o jato de areia possa limpar a camada de ferrugem que se forma entre esta e a chapa. Não é mais aproveitada. A nova madeira deve ser tratada convenientemente e pintada com tinta VO.

9. O trabalho do 5º B E Cmb na recuperação de 31 suportes flutuantes da Eqp Pnt B4A1 (B4A2) em 1978 tem o mérito de ter sido realizado sob a administração da própria OM, com mão-de-obra de suas praças, apenas contando com a colaboração da Firma Unger e Cia Ltda, na soldagem das chapas, com o objetivo de obter melhor qualidade do serviço e instruir equipes da Unidade.

ADT AO BOL INT Nº 014
DE 19 DE JANEIRO DE 1979
DA DME

12 – MANUTENÇÃO DE PRANCHÕES DAS EQUIPAGENS DE PONTE

1. Nas OM dotadas de equipagens de ponte é grande a quantidade de peças de madeira que as compõem, particularmente pranchões.

Os referidos pranchões são de tempo de duração mais limitado, em comparação às peças metálicas, e mais sujeitos a alterações, quer quando empregados, quer quando armazenados, sendo bastante vulneráveis a condições ambientais desfavoráveis, variáveis estas em cada guarnição.

Exigem, portanto, esmerado cuidado no seu manuseio, evitando-lhes deformações e avarias e tornando-os imunes ao ataque de insetos e à deterioração.

Foi solicitado às RM que colhessem a experiência dos BECmb e outras OM no trato do citado material e opinassem sobre um processo eficiente e mais econômico para sua conservação, o que está sendo uma contribuição valiosa para o estabelecimento de normas de manutenção a serem divulgadas.

2. No manuseio e armazenagem de pranchões, recomendam-se os seguintes cuidados:

2.1. Evitar choques violentos quando postos sobre as vigotas ou no alinhamento das suas extremidades para formar o tabuleiro da ponte, para o que deve ser usado maço de madeira ou outro material macio e não a marreta metálica.

2.2. Carregá-los corretamente nas viaturas, devidamente presos à carroceria como consta do An ao T5-270. Quando não for usado o transporte especializado, prendê-los firmemente com cordas.

2.3. Sobre a armazenagem, o T5-270 prescreve com muita propriedade:

"Em princípio, deve ser proibido o armazenamento sobre as viaturas transportadoras, não só para permitir inspeções, como, também, para conservação das próprias viaturas".

"As peças de madeira deverão ficar, de preferência, empilhadas em local abrigado de umidade, mas de ampla ventilação, e as unidades precisam ficar separadas entre si, por meio de ripas, sendo terminantemente proibido pôr uma superfície em contato direto com outras".

"Todo o material deve receber, periodicamente, uma inspeção por parte do responsável, para apuração do estado".

2.4. A pilha de pranchões deve ter apoios que permitam ventilação na sua parte inferior, impedindo o seu contato direto com o solo.

2.5. Sempre que possível devemos evitar que os pranchões sejam submetidos à ação prolongada, ora da água, ora do sol, que produz o seu empenamento.

3. Produtos preservativos

3.1. Óleo de linhaça

Sobre a sua utilização, recomenda o T5-270: ".....após uso à beira do rio, as partes de madeira do material devem ser privadas de lama aderente, enxutas e sobre elas passado óleo de linhaça com o auxílio de uma estopa".

É claro que essa aplicação deve ser de uma quantidade capaz de ser absorvida pela madeira, porque, do contrário, a peça tratada ficaria com a superfície escorregadia e haveria desperdício do produto.

É, assim, um processo regulamentar e nada há que contrarie seu uso, a não ser o custo relativamente elevado.

3.2. Tinta

A pintura VO fosca já é usada nas peças de madeira da Equipagem Bailey e poderá ser usada também nos pranchões, bem como nos remos, travessas e estrados das Equipagens B4A1 e B4A2. Feita pelo menos uma vez por ano, após o período de maior uso do material, constitui uma opção.

3.3. Creosoto

Tem sido conceituado como o preservativo padrão para o tratamento de madeiras.

Requer, entretanto, precauções no seu emprego, por ser considerado tóxico, ainda que moderadamente, para o contato com a pele, inalação e ingestão.

É largamente utilizada na preservação de dormentes, garantindo-lhes uma vida útil de 30 anos, sendo recomendado pela RFFSA uma mistura de creosoto com óleo mineral na proporção de 1:1 enriquecida de 2% de pentaclorofenicol, substância que é fornecida por Clorogil S A.

O processo de aplicação varia da simples pincelagem ou pulverização da superfície externa das peças, até a impregnação de tecidos por pressão em autoclave. Para dormentes ferroviários, peças permanentemente expostas ao tempo, em contato com o solo, só interessa a impregnação.

A DME ainda não recomenda o uso do creosoto, de modo generalizado, mas admite que as OM façam experiências, aplicando-o em algumas peças, e opinem sobre a possibilidade de ser adotado.

3.4. Mistura de óleo queimado e 30 a 60% de óleo diesel

Deve ser aplicada de preferência quente, quase fervendo, com estopa bastante impregnada, estando o pranchão completamente seco. Depois da aplicação, é aconselhável que a absorção se dê com o material à sombra. A indicação do processo é do 5º B E Cmb e 23ª Cia E Cmb.

Visa a impregnar a madeira com o composto oleoso, protegendo-a da umidade, bem como contra a ação de insetos e do mofo.

Como para o creosoto, a DME admite o uso da mistura de óleo queimado e óleo diesel em caráter experimental num número reduzido de peças.

4. Ficam, portanto, as idéias apontadas, esperando esta Diretoria que as OM de Engenharia continuem enviando sua colaboração sobre o assunto em tela.

ADT AO BOL INT Nº 230
DE 07 DE DEZEMBRO DE 1978
DA DME

13 – MANUTENÇÃO DOS BOTES PNEUMÁTICOS TIPO BOMBARD-COMANDO

Os botes pneumáticos Bombard-Comando, distribuídos ao Exército em dois tipos, de reconhecimento e de assalto, foram importados diretamente do produtor – Societée Industrielle l'Angevinière et Joué-lès-Tours-Angevinière.

Em sua versão militar, os botes Bombard recebem o nome de Comando, seriando-se em 4, 5 e 6. O Exército Brasileiro dispõe dos tipos 4 e 6, preenchendo, respectivamente, os itens de QO relativos a bote pneumático de reconhecimento para 5 homens e bote de assalto.

Presentemente, Angevinière estabeleceu-se no Brasil (Magé-RJ) e está produzindo os botes projetados pelo Dr. Bombard, com matéria-prima importada.

O presente aditamento tem como objeto as recomendações relativas à manutenção dos botes Bombard-Comando, já que seu preço faz redobrar a necessidade de advertir os usuários das preocupações da DME, no sentido de que tenham bom funcionamento e durabilidade.

Desta forma, a DME recomenda os seguintes cuidados:

1. Durante o transporte – O bote deve ser transportado dentro do fardo e bem amarrado. Deve ser manuseado com cuidado, evitando-se o choque com objetos pontiagudos ou cortantes.
2. Lançamento – O bote deve ser estendido sobre superfície limpa e plana, após o que é enchido com ar, à pressão de serviço. Caso exposto ao sol durante um tempo apreciável, convém verificar a pressão dos compartimentos para mantê-la ao nível recomendado. Cuidar para que não haja fricção contra rochas ou superfícies cortantes em geral, quando operado em água rasa.
3. Limpeza – Após o emprego, o bote deve ser lavado com água pura ou água com sabão, caso apresente manchas de óleo. É oportuno, também, retirar a areia que porventura tenha-se acumulado nas bordas, costuras, válvulas, etc.
4. Armazenamento – Caso o material se destine ao depósito, sem previsão de emprego imediato, convém,

após a operação de limpeza, borrifar talco industrial na superfície externa e, se possível, deixar o bote semi-inflado sobre prateleira. Caso o depósito não seja suficientemente arejado, nem haja possibilidade de desdobrá-lo, o bote deve ser deixado a secar em local de temperatura amena, pelo menos quatro vezes durante a estação mais úmida. Os botes não devem ser empilhados.

5. Colagem — O bote é acompanhado por um "Kit" de reparação, onde, entre os componentes, avulta-se a cola de neoprene com o respectivo acelerador, usado na proporção de 10%. Uma vez realizada a mistura, a cola cristaliza-se em 4 horas, razão por que os usuários devem retirar a quantidade estritamente necessária e fechar as embalagens cuidadosamente. Cumpre guardar os "Kits" de reparação em local de temperatura moderada, evitando-se a perda da cola e seu acelerador.

6. Danos e furos — Quando o usuário notar perda de pressão nos compartimentos, deverá examiná-los com água e sabão, como fazem os borracheiros, para determinar os furos em que reside sua causa. Ocorrendo rasgos nas paredes, procede-se a restauração dos botes com o material constante dos "Kits". Contudo, os rasgos de tamanho exagerado ou muito próximos das costuras não podem ser reparados pelos meios expeditos ou seja: os de tamanho superior aos remendos padronizados, os distantes das costuras a menos de 2,5cm e os causados pela deterioração ou envelhecimento do tecido.

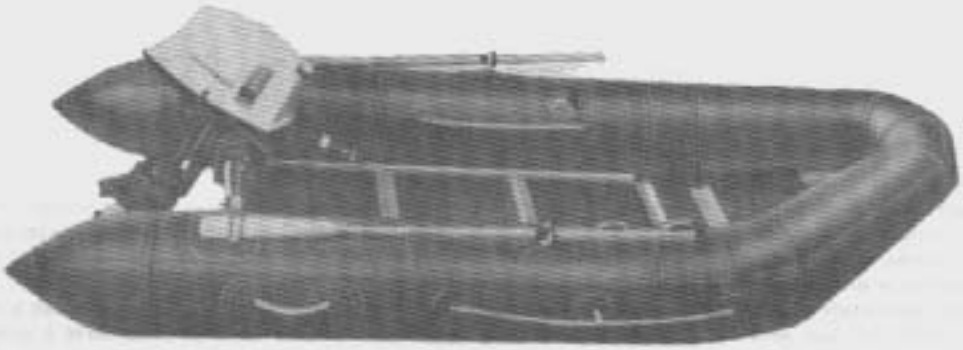
7. Técnica de reparação — Todos os trabalhos de reparação devem ser procedidos em local limpo, isento de poeira e umidade, abrigado das correntes de ar. Inicia-se o procedimento pela análise do furo existente, observando duas regras básicas:

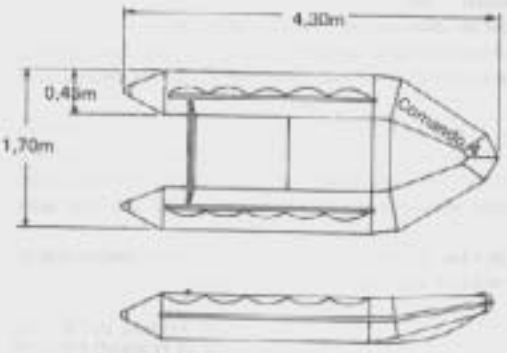
— os furos pequenos e próximos uns dos outros são tratados como um só furo;

— os rasgos e furos de comprimento ou de diâmetro superior a 5cm são consertados com dois remendos, um pela parede interna e outro pela parede externa, sendo o da parede interna de dimensão superior ao da parede externa (cerca de 1cm em todo o contorno).

Em qualquer caso, os remendos não devem possuir cantos angulosos e podem revestir-se de forma retangular (cantos boleados) ou de forma circular.

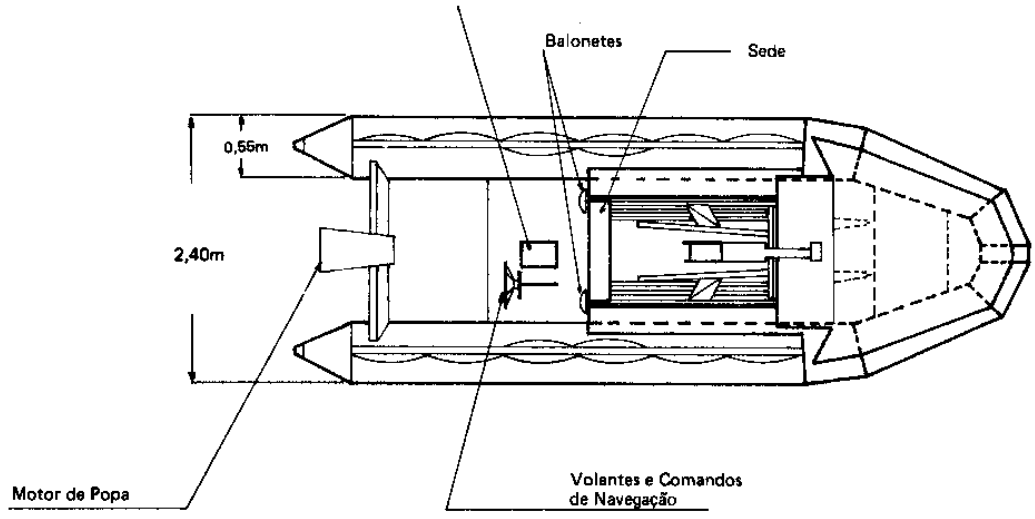
Isto posto, os botes são desinflados e a parte a ser remendada bem esticada sobre superfície estável. Raspam-se as superfícies do bote e do remendo com lixa fina (80 a 120) sem contudo atingir o tecido de nylon ou poliéster, após o que retiram-se os fragmentos de poeira de borracha. Aplica-se a cola acelerada em duas demãos, espaçadas de 5 a 10 minutos, deixando secar todo o solvente, o que se pode verificar, aplicando o dedo sobre a superfície que se torna seca e ligeiramente pegajosa. Em seguida as superfícies coladas são justapostas e apertadas fortemente, alisadas e compri-

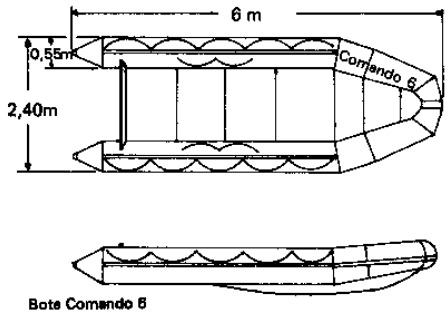




Bote Comando 4

RÁDIO TRANSCEPTOR





Bote Comando 6

midas. Caso o rasgo tenha maiores proporções, procede-se primeiro a colagem do remendo na parede interior, limpando-se com solvente os resíduos de talco que se aderem no local. Após, procede-se a colagem do remendo externo, sempre lixando, colando, comprimindo e alisando como já foi explicado. Caso haja necessidade, pode-se retirar qualquer remendo existente aplicando-se solvente para cola de neoprene a partir dos bordos para o interior.

Há necessidade de evitar que o excesso de solvente permaneça na carcassa do bote, corroendo o emborrachamento. Portanto, logo após a descolagem do remendo, procede-se a limpeza do local, passando-se à aplicação do novo remendo segundo a técnica já abordada. Os solventes de cola de neoprene são: heptano, metil-etil-cetona, ciclohexano, tricloretileno, vendidos sob nomes comerciais, tais como "Cascolar", etc.

Após remendado, o bote é deixado a secar por 24 horas, quando deve ser enchido e examinado.

Depois de uso relativamente prolongado, quando a superfície do bote apresentar-se bacenta e descontínua, convém pintá-lo com verniz de hipalon e deixá-lo a secar completamente. Originalmente, os botes são fornecidos com uma camada desse elastômero.

Cumpre observar que o material para reparo dos botes é rudimentar e encontrado em todas as casas de ferragens ou congêneres. O tecido emborrachado pode ser obtido diretamente dos fabricantes ou dos grandes manufatores de borracha sintética, como Plavinil, Orion, etc. Do que foi dito, para reparação dos botes, há necessidade de ter à mão: tecido emborrachado, cola e acelerador, solvente, verniz hipalon, pincéis e trinchas, lixas 80 a 120, tesoura, lápis, esquadro, grampos-sargentos, etc.

As válvulas devem ser sempre limpas, inspecionadas e trocadas quando imprestáveis. O fole é desmontável, pode ser colado da mesma maneira e o seu material é possível de ser encontrado nas casas de ferragens.

ADT AO BOL INT Nº 180
DE 22 DE SETEMBRO DE 1978
DA DME

1 4 – MANUTENÇÃO DE MOTORES DE POPA "2 T"

As Unidades de Engenharia de Combate e algumas OM da Amazônia dispõem de motores de popa de marca e potência variadas, material de alto valor, de reposição de peças difícil e extremamente onerosa. É importante, em conseqüência, que a manutenção dos motores de popa seja feita com o maior cuidado possível, por forma a evitar danos desnecessários e aumentar a sua vida útil. As precauções no que se refere à manutenção dos motores de popa do Exército crescem em função do seu emprego intermitente com longos períodos de inatividade.

As regras práticas que se seguem devem ser ajustadas às normas existentes nos catálogos e cartas de lubrificação de cada marca de motor de popa 2 T, mas, em princípio, servem para todos os tipos existentes no EB:

1) Evite a utilização do combustível com mais de oito dias de mistura. Estudos realizados pela AKTIEBOLAGET PENTA VOLVO e SKANDIA LISEKIL, de NORKOPING, demonstraram que uma mistura de gasolina e óleo 2 T perde, após 10 dias de preparação, cerca de 40% das suas propriedades lubrificantes.

2) Disponha, sempre, de um tanque de ensaio, com água permanentemente limpa, que será utilizado antes e depois do emprego do motor de popa. Estes tanques podem ser improvisados com tonéis de 200 litros, com um suporte onde o motor de popa será fixado. No tanque de ensaio serão feitos os seguintes testes e procedimentos com o motor de popa:

a) Antes de colocá-lo na embarcação, fazê-lo funcionar, no tanque, pelo menos por 5 (cinco) minutos, para identificar e sanar panes eventuais.

b) Após o seu emprego:

(1) Fazer o motor de popa funcionar no tanque para que a bomba da rabeta, succionando a água limpa, faça a limpeza da canalização de refrigeração.

(2) Nesta ocasião verificar o volume de saída da água de refrigeração. Um volume inferior pode indicar obstruções ou defeitos no sistema.

(3) Após o funcionamento por 5 (cinco) minutos, cortar a alimentação da mistura e esperar que o motor comece a falhar por falta de combustível. Neste momento, o operador deve afogar o carburador, provocando a parada do motor. Este procedimento permite esgotar o combustível existente no sistema de alimentação.

3) Retirando o motor de popa do tanque, colocá-lo no cavalete, para completar a manutenção da seguinte maneira:

a) Drenar o tanque de combustível;

b) Tirar as velas com chave adequada para descomprimir o motor;

c) Com o motor engrenado, puxar a corda de partida, cerca de 5 (cinco) vezes, o que permitirá esgotar o excesso de água existente na bomba de água;

d) Colocar a alavanca de câmbio (punho, se for o caso) em ponto morto – hélice desengrenada – e puxar a corda de partida ao mesmo tempo em que, com uma almotolia, com óleo 30 (que não seja 2T), faz-se um pequeno espargimento no interior do cilindro;

e) Recolocadas as velas, lavar o motor com jato de água limpa;

f) Secar o motor com jato de ar;

g) Pulverizar o motor com óleo de mamona.

4) Entre outros cuidados no emprego de motor de popa 2T, devem ser observados os seguintes:

a) Adotar uma forma eficiente de controle da vida do motor. Por mais breve que seja a utilização, ela deve ser registrada em fichas para o controle das manutenções periódicas. Por exemplo, alguns motores de popa exigem que o óleo da caixa de engrenagens (junto à hélice) seja mudado a cada 150 horas de emprego;

b) Neste caso (troca de óleo da caixa de engrenagens), após a retirada da hélice, nunca repor o mesmo pino-grampo. É preferível utilizar um grampo novo, para evitar danos mais onerosos no conjunto (hélice, etc.).

c) Manter em permanente observação, a tela externa da admissão da água de refrigeração, para as devidas precauções, não só quanto a obstruções, mas também quanto a prováveis rupturas.

d) Não utilizar hélices recuperadas por solda, desempenos, etc. Hélices, mesmo levemente danificadas, provocam vibrações que redundam no desgaste das buchas, rolamentos, engrenagens, etc.

e) Manter sempre lubrificados com graxa especial (branca) todos os pinos de lubrificação das articulações do motor.

Obs.: O presente trabalho é colaboração de um oficial interessado no assunto.

Reconhecendo a validade das regras descritas, a DME determina a sua adoção, por julgá-las de real importância para a manutenção dos motores de popa 2T.

ADT AO BOL INT Nº 221
DE 24 DE NOVEMBRO DE 1978
DA DME

V TRANSPORTE

15 – TRANSPORTE DE MATERIAL DE PONTES – I

No momento a DME está muito preocupada com o transporte do Material de Pontes em uso no Exército.

Nesta preocupação têm destaque a equipagem B4 A1, as equipagens Bailey e M4 T6.

O transporte da B4 A1, solucionado com a aquisição de Vtr especializadas de 2 1/2 t de marcas Ford, Chevrolet e Mercedes, ainda apresenta dificuldades no que tange aos reboques.

De fato, os reboques, não dotados de freios, constituíram, desde sua aquisição, um estrangulamento da capacidade de transporte. Buscando uma solução para os reboques, a DME, em íntima ligação com a DMM, conseguiu a contratação da construção de um protótipo a uma só vez possuidor de perfeito desempenho como reboque e como transportador de carga.

A SANVAS S/A se encarregou da fabricação do protótipo, orientada por um técnico especializado em viaturas automóveis e um outro oficial da Arma de Engenharia, responsável pela acomodação da carga.

Como há diversidade de viaturas já distribuídas e em uso pelas OM da Arma de Engenharia, foi autorizada a fabricação de dois reboques, um deles com freio do sistema hidrovácuo e outro com freio do sistema hidroar.

Os dois reboques foram aprovados pela DMM e estão sendo testados no 1º e 2º BE Cmb, sob orientação e fiscalização da DME, visando a comprovar seu desempenho operacional.

Aprovado o protótipo restam dois problemas:

- equipar as Vtr com um sistema de freio para reboque;
- conseguir recursos (DMM) para adquirir os reboques necessários.

Encarando a existência de reboques já distribuídos às OM e atualmente em uso, sem sistema de freios e como tal perigosos, foi solicitada à Diretoria de Recuperação a execução de um projeto de freio e iluminação, cujas cópias, distribuídas às diversas Unidades permitissem a contratação da execução do projeto, em diversas áreas, sedes das OM, obtendo-se assim, economia de recursos, sem prejuízo da padronização para facilitar a intercambiabilidade no mais alto grau possível.

Os projetos, a cargo do AGR, já estão praticamente prontos.

O transporte da M4 T6, com a aquisição e distribuição da Vtr Mercedes Benz de 5 t teve solução compatível. Para o caso, resta o problema do acúmulo de Vtr nos BE Cmb, dificultando a manutenção em face da deficiência de motoristas e mecânicos nessas OM.

Já o transporte das Equipagens Bailey é problema mais complexo e que envolve dificuldades bem maiores.

As Pontes Bailey normais podem ser transportadas até em Vtr de 2 1/2 t porém é evidente que tal procedimento resultaria em um vulto enorme de Vtr, com todas as desvantagens daí decorrentes.

No caso da Bailey flutuante, entretanto, um uniflote só poderá ser transportado em Vtr com capacidade de 5 t ou superior.

No momento atual não há como transportá-las a não ser usando as Vtr que servem ao transporte da M4 T6 (Mercedes Benz de 5 t).

Além do mais, o transporte deve satisfazer determinadas imposições operacionais, tais como o carregamento por segmento de ponte ou portada.

No momento, a DMM, por solicitação da DME, estuda os tipos de Vtr Mercedes Benz de grande tonelagem, tipo carreta, que selecionadas serão submetidas a testes de carregamento nos BE Cmb.

A política da DME, neste setor é:

- dotar as OM de Eng Cmb de transportes eficientes e operacionais para as suas Eq Pnt;
- tornar compatíveis os efetivos de motoristas e mecânicos, das OM, com as Vtr que lhes são distribuídas.

O apoio de Eng às Bda depende, fundamentalmente, do material disponível e da existência de meios de transporte eficientes para levá-los aos locais de emprego, com rapidez e segurança.

Nas circunstâncias atuais, as maiores dificuldades irão residir na obtenção dos recursos para aquisição das Vtr e reboques julgados necessários ao apoio rápido e eficiente.

Paralelamente, as OM foram dotadas de guindastes que facilitam a carga e descarga dos elementos mais pesados, com isso diminuindo os tempos globais para o início do apoio às Bda.

Apresentando o problema, pedimos a cooperação de cada um com suas sugestões e também a atenção e com-

preensão para o caso que julgamos da máxima importância para a afirmação da Eng Cmb e para a operacionalidade das Bda quando tenham de transpor um curso de água.

ADT AO BOL INT Nº 147
DE 04 DE AGOSTO DE 1978
DA DME

16 – TRANSPORTE DO MATERIAL DE PONTES – II

Importante, muito importante, para a Arma de Engenharia é o seu material. Dentro dele se destaca o material de Pontes Pesadas, característica fundamental do apoio de Engenharia ao combate.

Fora de dúvida, mais importante que o material é o próprio Engenheiro, pela sua instrução, pela sua coragem, pelo seu moral, pela sua determinação de vencer. Entretanto, por mais valoroso que seja o Engenheiro, para sua vitória, será indispensável que:

- disponha de um material adequado à missão;
- que ele exista na quantidade mínima indispensável;
- que ele possa ser levado, em tempo útil, ao local de emprego.

É uma função precípua, da DME, dar operacionalidade à Arma de Engenharia, fundamentalmente e, também, às demais Armas irmãs no que tange ao Material catalogado no BS-1, como de sua gestão.

Ao assumir a Diretoria de Material de Engenharia, no dia 30 Mai 77, no que concerne ao Material de Pontes, concentrei minha atenção nas três necessidades básicas já apontadas e, de pronto, verifiquei que:

- havia material adequado às missões, traduzidos na B4-A2, na Bailey M2, na Bailey flutuante e na M4-T6;
- não havia quantidades suficientes, porém o PERE II e as Diretrizes de Pontes Pesadas, do EME, nos indicavam os rumos a seguir e, de acordo com eles, já vínhamos trabalhando há alguns anos, com inteligência, tenacidade e tremenda vontade de acertar;
- não havia possibilidade de levar o material em tempo útil aos locais de emprego e, sob este aspecto, estávavamos em face de um problema grave e complexo, exigindo sua solução o empenho profundo da DMM e acentuado esforço de compreensão do EME.

Imediatamente, cerramos sobre o problema Pontes Pesadas, enfocando-o globalmente, pois assim julgamos que deveria ser enfocado.

Assim, em face dos Materiais já existentes, dos recursos orçamentários disponíveis, e das nossas mais objetivas possibilidades de emprego, fora de dúvida, eliminando-se, ordenada e prioritariamente, a utilização da B4-A1 e da Bailey M1, estaríamos com o problema da adequabilidade do Material resolvido.

Restava a busca de um Material mais leve que a B4-A2, porém capaz de transpor o escalão de ataque das Brigadas, provado como foi, em experiência feita em Set 77, que a Portada Leve de Inf era inadequada.

A solução, entretanto, deveria ser do EME, definindo as características indispensáveis, com assessoramento do DEP e do DMB/DME.

Nós levantamos o problema e ele está em estudo.

Atuamos intensamente, dentro das possibilidades orçamentárias, com a prioridade mais alta, no sentido de que todos os BE Cmb tivessem B4-A2, Bailey Flutuante ou M4-T6.

Quanto à quantidade indispensável, o mesmo esforço vem sendo feito no sentido de que, dentro da orientação das Diretrizes de Pontes Pesadas, os BE Cmb possam apoiar a transposição de rios com até 230m de largura.

Dirigimos nossos esforços no sentido de que a Arma atingisse a possibilidade de levar seus materiais, em tempo útil, aos locais de emprego.

Neste ponto a situação é crítica, por várias razões, tais como:

- inexistência de Vtr;
- inexistência de motoristas;
- inadequabilidade de Vtr;
- deficiência de efetivos.

Vejamos cada um destes elementos.

– O material de Pontes disponível pode ser considerado o mínimo indispensável para o apoio das Bda em uma só linha de transposição, vale dizer não haverá profundidade de apoio.

Esta profundidade seria dada, como nos demais Exércitos, pela existência das Cia Pnt Pa e das Cia Pnt Pes.

Vale dizer, então, que em nosso caso, todo o material deveria poder ser colocado sobre rodas. As atuais viaturas, em número, sem consultar os tipo, disponíveis, não teriam capacidade de transporte para 1/3 de material existente nos BECmb.

– O número de motoristas constantes dos QO é altamente deficiente.

No 3º BE Cmb, por exemplo, não atinge, sequer, metade do número das viaturas existentes.

– As Vtr existentes são inadequadas, seja considerando o material a transportar, seja em face do número de motoristas disponíveis. Além disto não estavam bem distribuídas. A título de exemplo, a 9ª Cia E Cmb possuía Vtr de

5t sem possuir Eq Pnt M4-T6, enquanto o 12º BE Cmb, com demasiado número de Vtr, não poderia esperar mais que 1 Eq Pnt M4-T6.

A B4-A1 era transportada em Vtr 2 1/2t especialmente adaptadas e que não se prestam, sem uma readaptação, ao transporte da B4-A2. Pior, entretanto, é que os BE Cmb não possuem os reboques e, se os possuem, estes não dispõem de freios que, para o caso, são absolutamente indispensáveis.

Buscamos, intensamente, completar a solução que já encontramos esboçada e ela está, tecnicamente, pronta. Esbarramos apenas nos recursos orçamentários que são, no momento, de todo insuficientes para equipar sequer um BE Cmb.

As Eq Bailey estão sendo transportadas em Vtr de 2 1/2 ou 5t. É transporte, num e noutro caso, absolutamente mal dimensionado.

A solução, para o caso, seria adquirir Vtr do tipo comercial, com grande capacidade, capazes de transportar pelo menos 20t, com possibilidade de carregamento e descarregamento mecânico de seções completas de pontes.

Cada uma destas Vtr, com um só motorista, faria o trabalho de 12 de 2 1/2 e de 5 de 5t. Seria, pois, uma solução para a deficiência de Mot nos QO das Unidades de Eng Cmb.

Fizemos urgentes gestões para o remanejamento das Vtr de 5t, visando à possibilidade de iniciar a instrução de alguns BE Cmb, com Material pesado em seus quartéis e sem possibilidade de usá-lo. Parte deste remanejamento está em fase de execução.

Mas, o fundamental, a aquisição de Vtr adequadas para o transporte, como conseguir recursos?

Resta-nos a satisfação de haver vislumbrado a luz afastada que seria a solução aceitável. Agora é marchar para ela com aquela tenacidade e segurança que caracteriza o Engenheiro.

— Resta-nos apreciar a deficiência de efetivos e só o faremos sob o enfoque do momento: transporte do material, em tempo útil, para os locais de emprego.

Ora, as Eq de Pnt Pa e Pnt Pes são transportadas pelas Cia com esta designação. Elas não existem, porém alguns BE Cmb dispõem de parte das Eq Pnt que estariam com estas Cia.

Argumentar que as Cia E dos BE Cmb possam assumir as responsabilidades das Cia Pnt Pes e das Cia Pnt Pa não me parece uma apreciação correta, no que se refere ao combate; quando muito satisfaz, com deficiência, aos objetivos da Instrução.

Este fato levamos, repetidas vezes, ao conhecimentos dos Chefes que, certamente, encontrarão solução mais adequada e que possa dar profundidade ao apoio e cooperar na solução do transporte dos meios adequados, em quantidade mínima indispensável, em tempo útil, até os locais de emprego.

Esta a meta a alcançar pela DME e que foi perseguida, sem cessar, nos anos 77/78/79.

ADT AO BOL INT Nº 038 DE
23 DE FEVEREIRO DE 1979
DA DME

17 — TRANSPORTE DA PONTE B4A1 — ALARGADA (B4A2)

1. INTRODUÇÃO

Conforme constou do Aditamento ao Boletim de 28 Abr 78, a Diretoria de Material de Engenharia propôs, e o Estado-Maior do Exército acaba de aprovar, a denominação da Ponte B4A2 para a Equipagem de Ponte B4A1 — alargada.

O alargamento da Ponte B4A1 implicou na introdução imediata das seguintes modificações:

— Aumento do comprimento dos pranchões de 4,00m para 4,70m;
— Aumento do comprimento dos dormentes de 4,00m para 4,78m;
— Adoção das vigotas de 4,70m para o dispositivo de reforço.

Está em curso a 4ª modificação necessária, que é a substituição dos cavaletes, mediante a adaptação dos cavaletes universais da Ponte M4T6.

As referidas modificações impuseram a necessidade de remanejar a carga, uma vez que as viaturas ficaram subdimensionadas e os reboques, além do mesmo defeito, careciam de aperfeiçoamento nos sistemas de freio e de iluminação. Além disso, os pranchões, agora com 4,70m, não mais cabem no interior dos corpos de pontão, que têm 4,00m.

É de toda conveniência que os remanejamentos sejam efetuados dentro das seguintes diretrizes:

— Aproveitar todas as viaturas e reboques integrantes da equipagem;
— Não violentar os arranjos regulamentares;
— Não sobrecarregar a Área de Trens dos BE.

2. APRESENTAÇÃO DE UMA SOLUÇÃO

No presente Aditamento, com base em recente relatório do 1º BE Cmb, apresentaremos uma solução para o transporte de uma equipagem de Ponte B4A2, utilizando as viaturas nacionais posteriores ao ano de 1970 e os reboques, de origem americana, adaptados pela Fábrica de CURITIBA.

As experiências realizadas, para o transporte dos 64 meio-pontões (MP) e 32 corpos de pontão (CP), possibilitaram concluir que:

– Todo o material previsto para ser transportado por uma viatura MP, pelo T5-270, poderá ser carregado na viatura destinada ao CP.

– Há necessidade da introdução dos seguintes reajustamentos no transporte dos meio-pontões e corpos de pontão:

Veículos da Equipagem		Suportes Flutuantes Transportados		
Tipo	Quant	Quant	Tipo	Totais
Vtr MP	32	32	MP	64
Vtr CP	16	16	MP	
Rbq MP	32	16	MP	
		16	CP	32
Rbq CP	16	16	CP	

Considerando os arranjos da alínea anterior, resultarão três tipos de conjunto viatura-reboque para o transporte da Ponte B4A2:

– Viatura MP + Reboque MP;
– Viatura MP + Reboque CP;
– Viatura Cavalete + Reboque Cavalete.

a. Conjunto Viatura MP + Reboque MP

As viaturas MP deverão transportar todo o material relacionado no T5-270 e mais a nova vigota para o dispositivo reforço, sendo que os pranchões serão de 4,70m. O material de pequeno porte, as vigotas falsas e comuns serão acondicionados nos cofres.

Os pranchões serão colocados em quatro pilhas, de quatro em cada uma, sendo que, entre a 2ª e a 3ª pilha entrará a vigota modificada na posição de pé (Fig nº 1). Tendo a vigota a altura ligeiramente maior que dois pranchões, poderão ser juntados por cima da vigota. Deste modo, a trave que prende os pranchões também prenderá a vigota (Fig 2, 3 e 4).

Os pranchões devem ficar à distância normal do batente anterior da carroceria da viatura (Fig nº 5), o que provoca um balanço posterior de 30 cm (Fig nº 6). O arranjo não acarreta problemas estéticos, pois o MP cobrirá as pilhas de pranchões. Por outro lado, também não acarreta desequilíbrio nem permitirá o desligamento longitudinal da vigota.

Quanto ao reboque, haverá necessidade de cortar o batente posterior que limitava a camada inferior de pranchões curtos para que os pranchões alongados possam ficar perfeitamente arrumados (Fig nº 7, 8 e 9).

Além dos pranchões alongados, o reboque transportará todo o material previsto no T5-270 e duas travessas de MP (uma do MP da viatura e outra do MP do reboque) que serão colocados superpostos entre a segunda e terceira pilhas de pranchões. Sobrarão 67 cm dos pranchões fora do reboque, o que não influirá no equilíbrio da carga (Fig nº 10, 11 e 12).

b. Conjunto Viatura MP + Reboque CP

A viatura será preparada para o deslocamento conforme anteriormente previsto. Quanto ao reboque, podemos transportar todo o material previsto no T5-270 efetuando apenas um corte no batente posterior que limita a camada inferior dos pranchões curtos. No mesmo serão trambém transportadas uma travessa de MP e uma de CP (da Vtr e do reboque respectivamente).

c. Conjunto Viatura Cavalete + Reboque Cavalete

Na viatura cavalete será transportado o material previsto no T5-270, acomodado da seguinte forma:

– O dormente alongado deverá ser colocado recuando-se o batente até a extremidade da carroceria para alojá-lo corretamente;
– Colocam-se 32 (trinta e duas) vigotas comuns conforme previsto;
– Em cima das vigotas irão as traves do tipo existente, com um rebaixo (3 traves iguais e colocadas nos locais já previstos), conforme figura nº13.

O chapéu de cavalete tipo universal (B4A2 e M4T6) tem 0,63m de altura e será colocado, de lado, neste espaço, apoiando-se nas 3 traves que distribuirão seu peso. A parte que irá ficar fora da carroceria não terá influência quanto ao equilíbrio do chapéu.

– Em ambos os lados do chapéu serão colocados 8 (oito) pranchões (em duas pilhas de 4), sendo necessário que os limitadores existentes fiquem nas bordas tanto anterior como posterior da carroceria, para que os pranchões se acomodem exatamente entre os mesmos.

Cada pranchão tem 0,06m (pilha: 0,6x4 = 0,24m); tendo o chapéu 0,23m de largura, após a colocação dos pranchões, devem ser colocados 03 pares de traves (Fig nº 14), as quais irão acomodar as 2 pernas e os 6 estais.

Os dois pares de traves mais próximos da parte anterior da carroceria terão entalhes para encaixar a âncora, como já é previsto nas existentes que acomodam o material B4A1. Após a colocação teremos a seguinte vista do material (Fig nº 15).

As peças de ancoragem serão transportadas na última gaveta da parte posterior da viatura (03 de cada lado). Para isso será necessário cortar a divisão entre a última e a penúltima gaveta.

As braçadeiras de ligação perna-estai serão transportadas na primeira gaveta da parte anterior da carroceria (03 de cada lado), anteriormente destinadas às sapatas do cavalete.

A talha de alavanca irá no cofre existente na parte anterior da carroceria. As sapatas deverão ser transportadas no espaço delimitado pelas pernas e o segundo e terceiro par de traves havendo necessidade de um travejamento engastado entre elas para o conjunto permanecer rígido.

3. CONSIDERAÇÕES DA DME

O presente plano está muito bem estruturado na parte referente ao transporte dos MP e CP. Não ilustra de modo completo os transportes a serem efetuados pelas viaturas e reboques dos cavaletes, tendo em vista que só agora os mesmos estão sendo entregues nas OM pelo fornecedor.

Ao divulgar o trabalho ora elaborado a DME deseja transmitir a todos os companheiros as experiências já realizadas, sem a finalidade, por enquanto, de fixar normas.

Com a aprovação da designação de Ponte B4A2 para a Equipagem de Ponte B4A1 — Alargada, a DME já recebeu a incumbência de apresentar uma proposta para elaboração do Manual Técnico correspondente, estando, portanto, aberta a novas colaborações e sugestões, lembrando todavia, que os trabalhos devem ser norteados pelas diretrizes constantes do item "1" do presente aditamento.

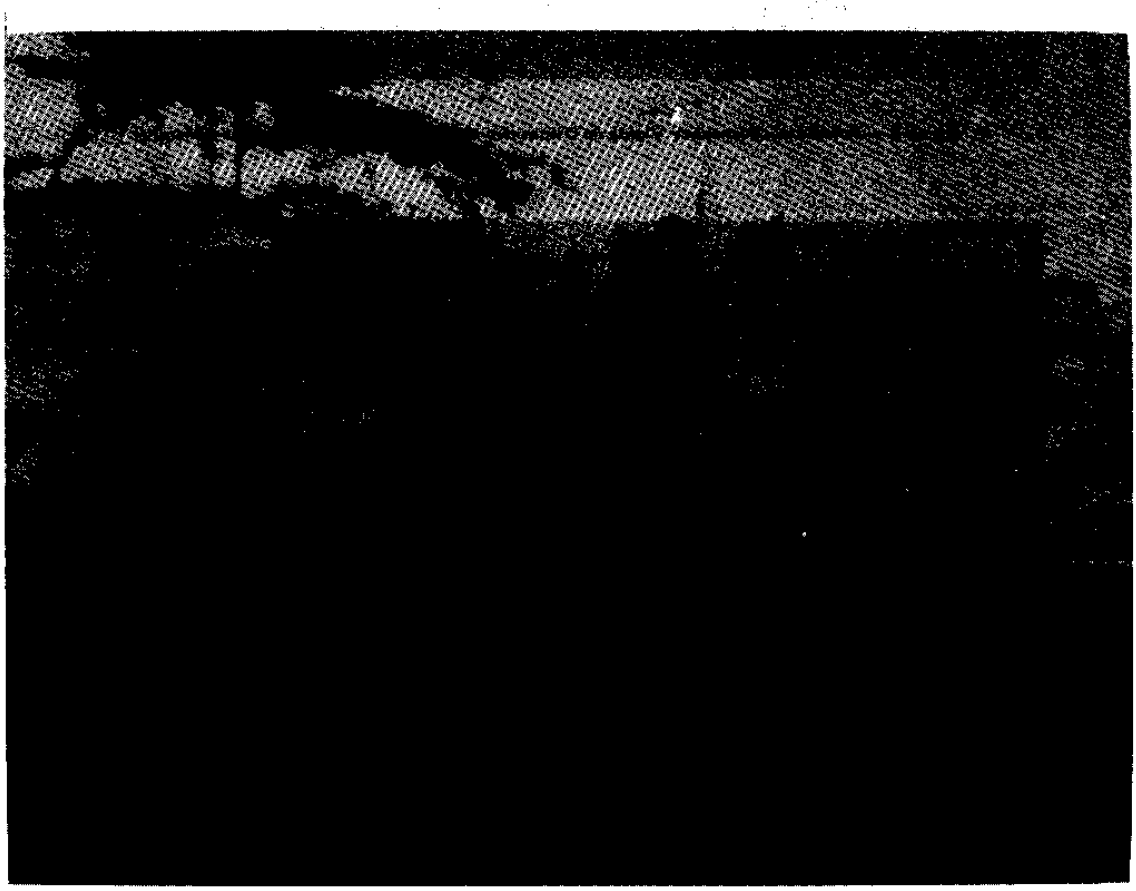


Fig nº 1 — Posição da Viga do Dispositivo de Reforço.

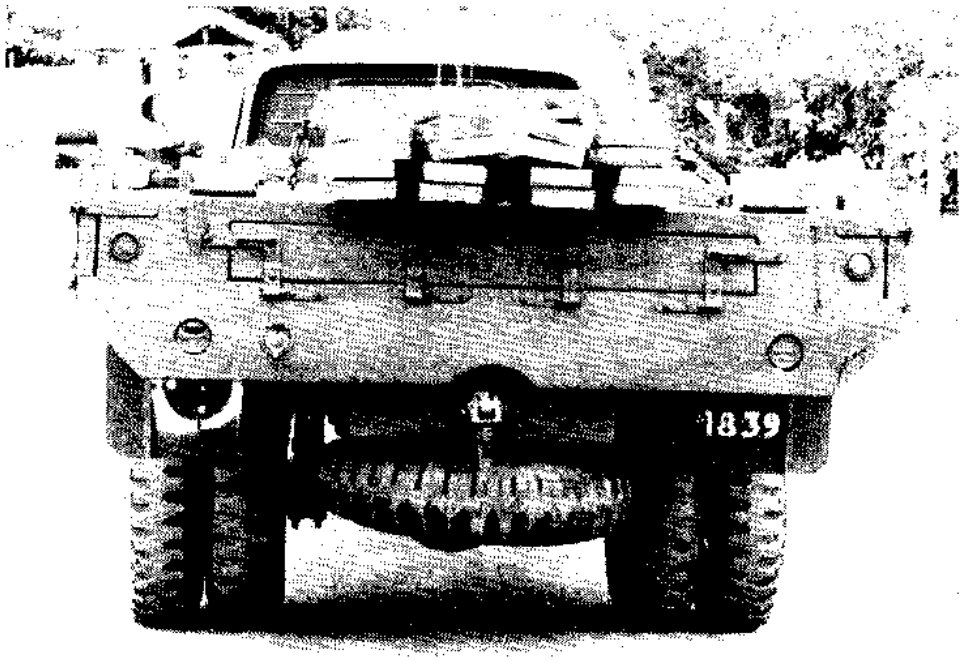


Fig nº 2 - Posição dos Pranchões, Vigota do Dispositivo de Reforço e Trave que prende o Material

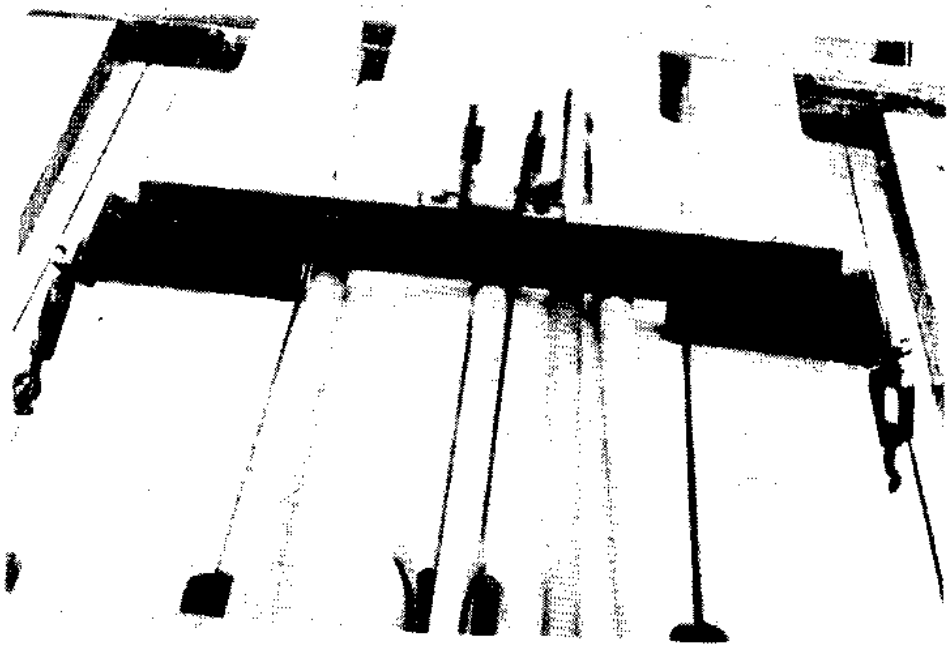


Fig nº 3 Trave prendendo o Material.

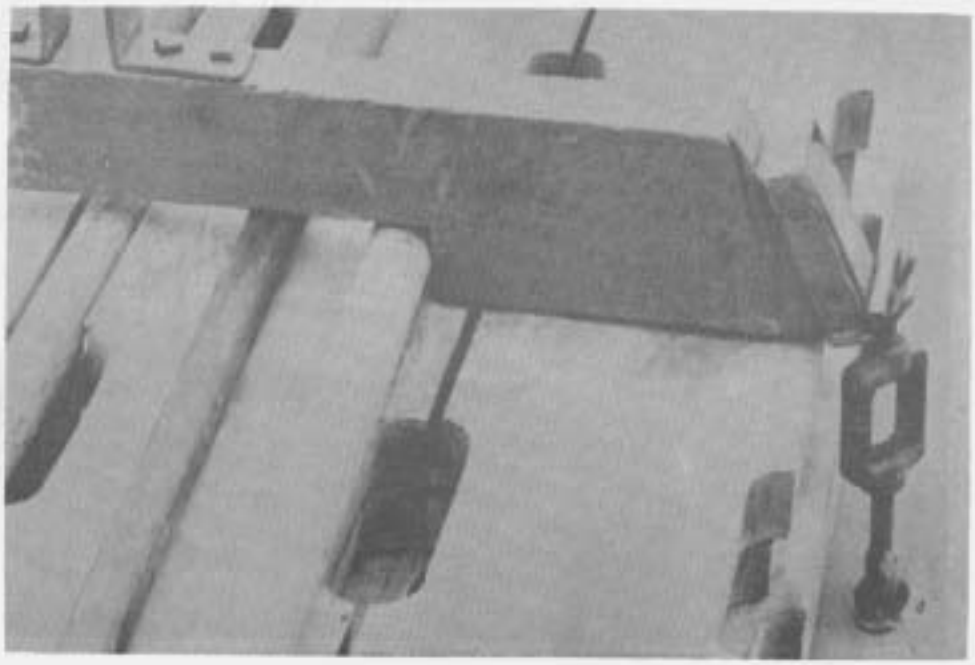


Fig nº 4 – Distância dos Pranchões ao Batente anterior da VTR.

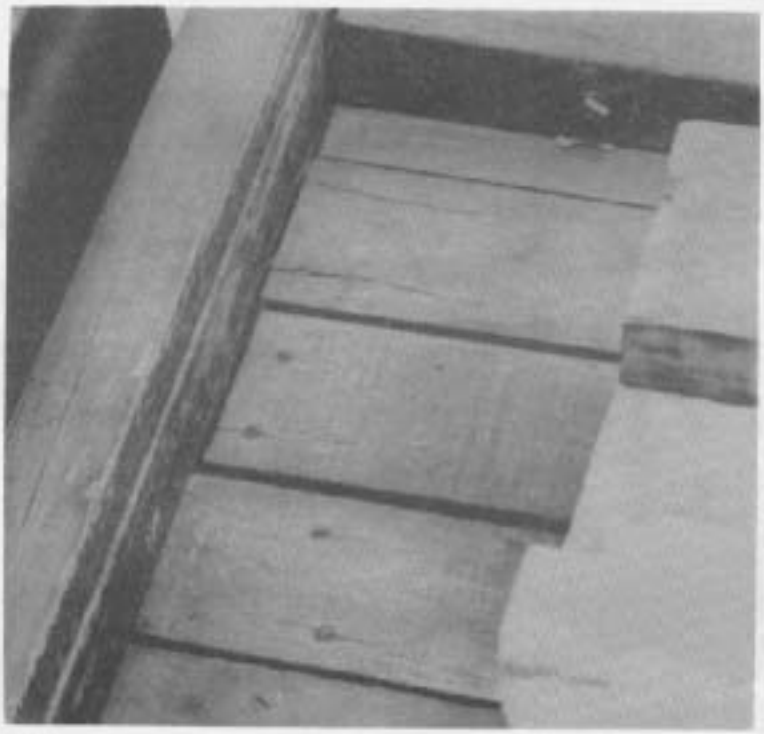


Fig nº 5 – Posição da Trave.

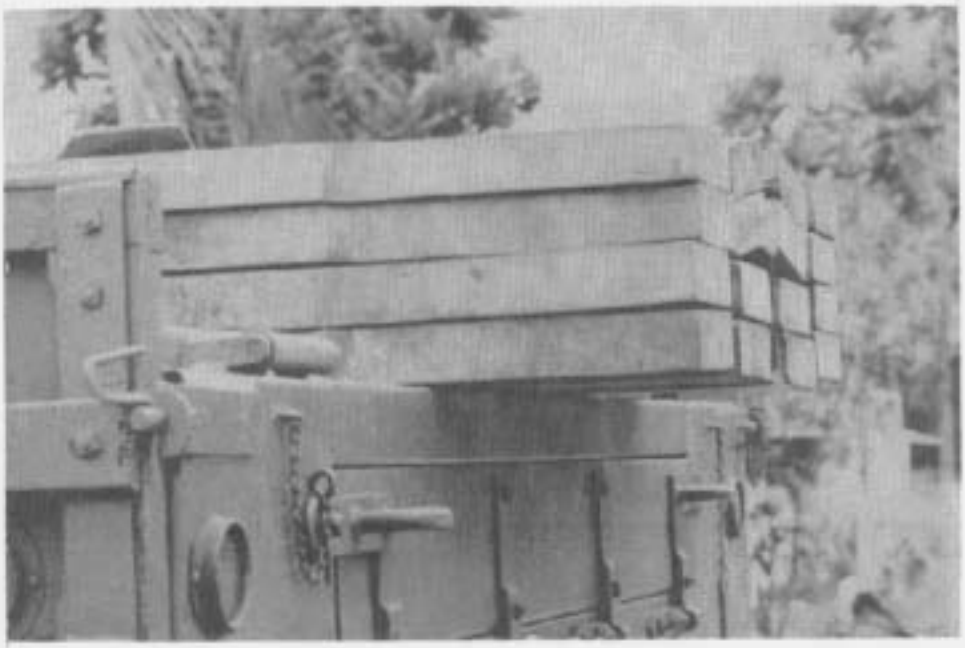


Fig nº 6 — Pranchões sobram 30cm além da parte posterior da Carroceria.

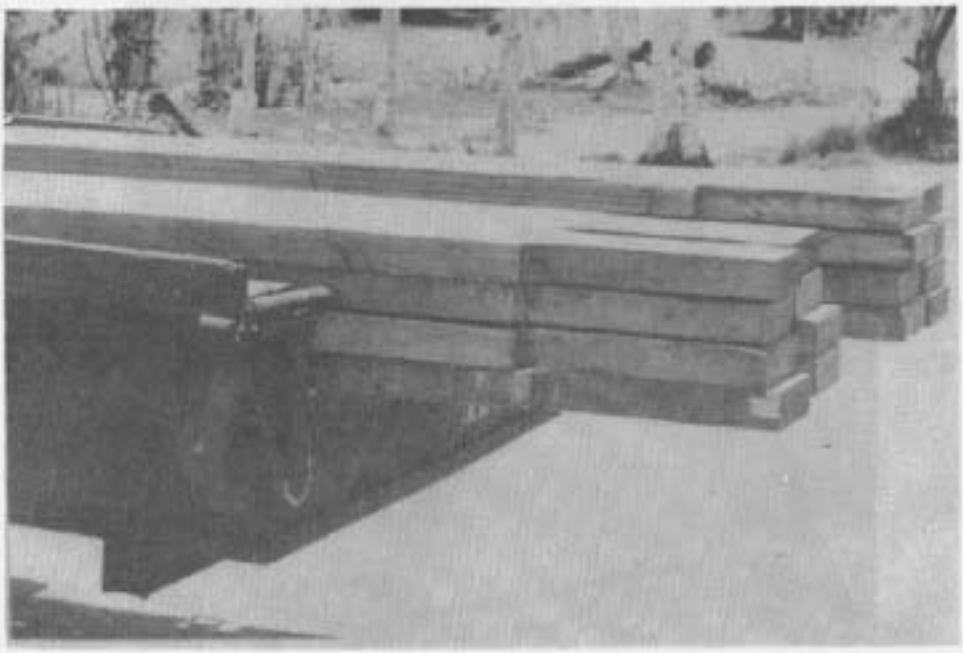


Fig nº 7 — Pranchões no Reboque.

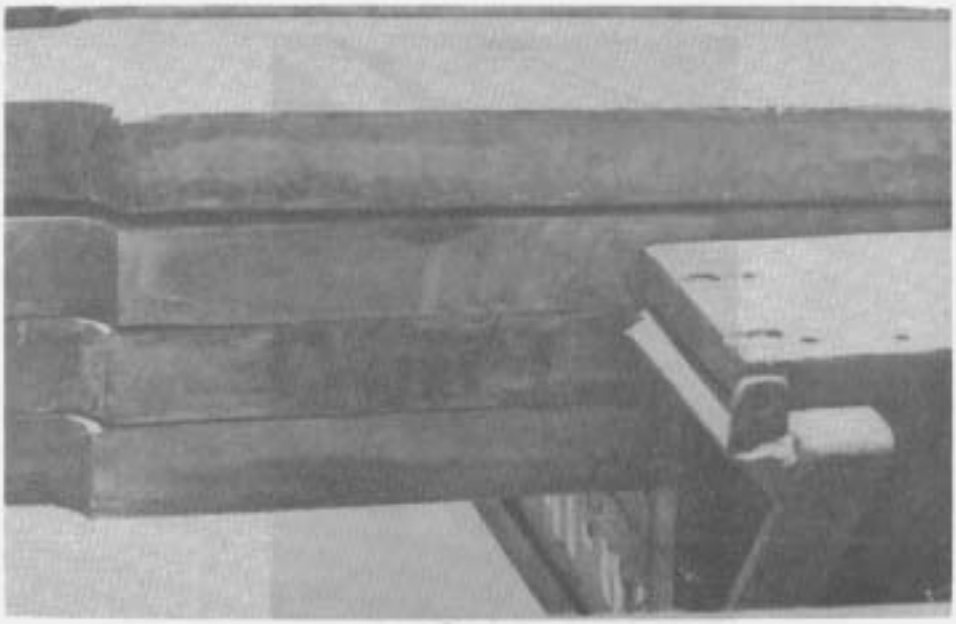


Fig nº 8 — Pranchões sobram, na altura, por falta do corte no Batente.

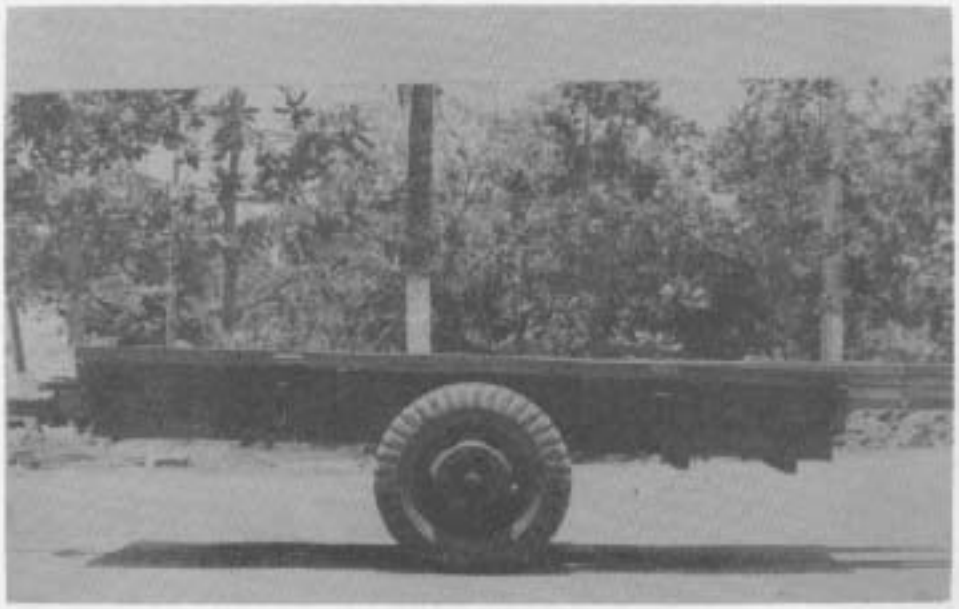


Fig. nº 9 — Detalhe dos Pranchões acima do limite para colocação do MP e 67cm sobrando no comprimento do Reboque.

Fig nº 10 – Duas Travessas de MP e CP, no Reboque.

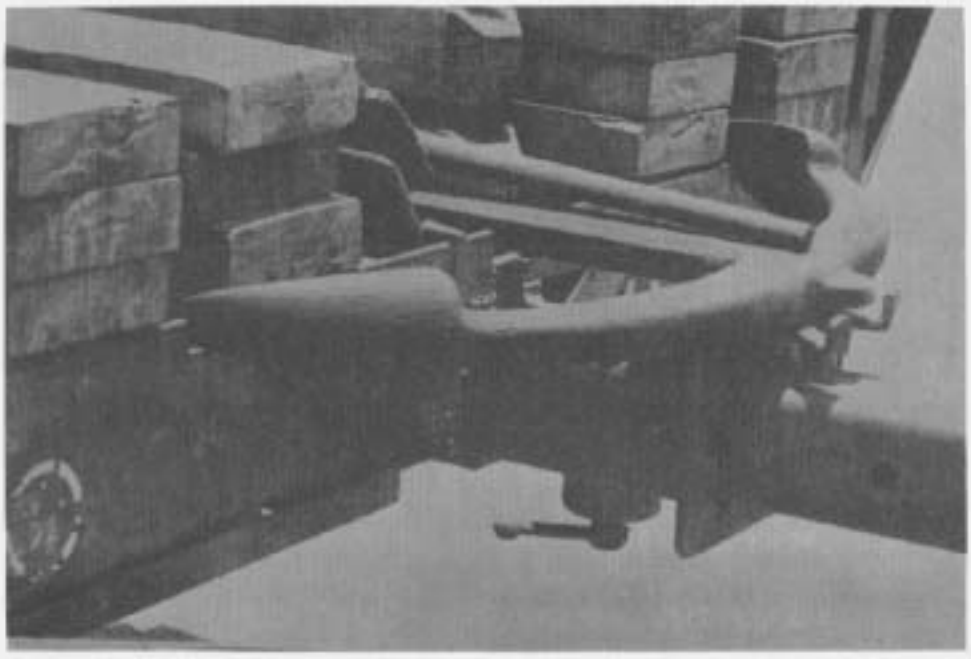


Fig nº 11 – Material no Reboque.

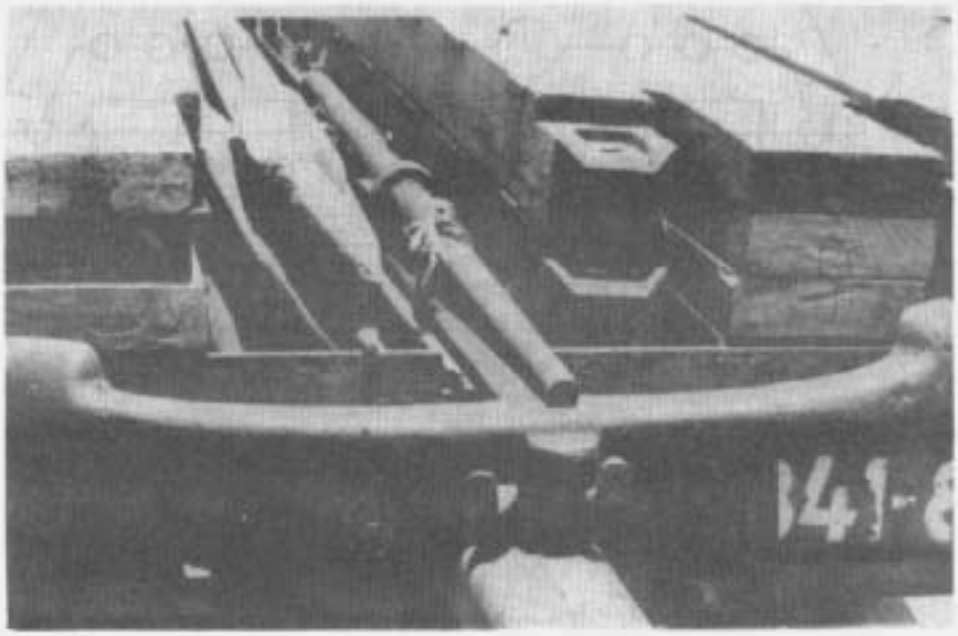


Fig nº 12 – Material no Reboque.

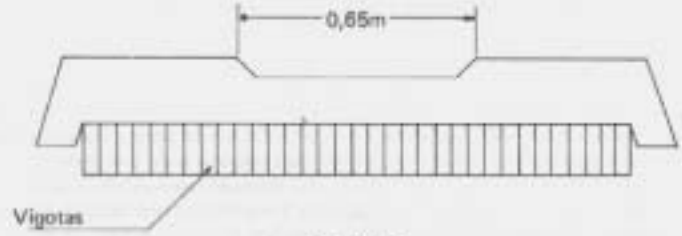


Fig. nº 13

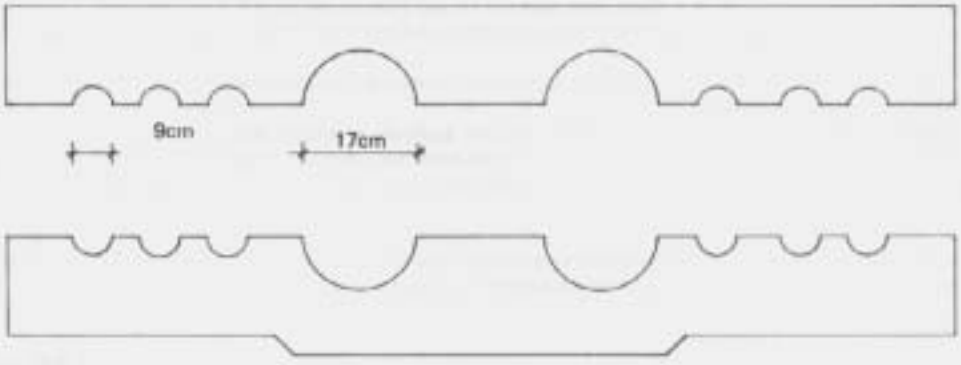


Fig nº 14

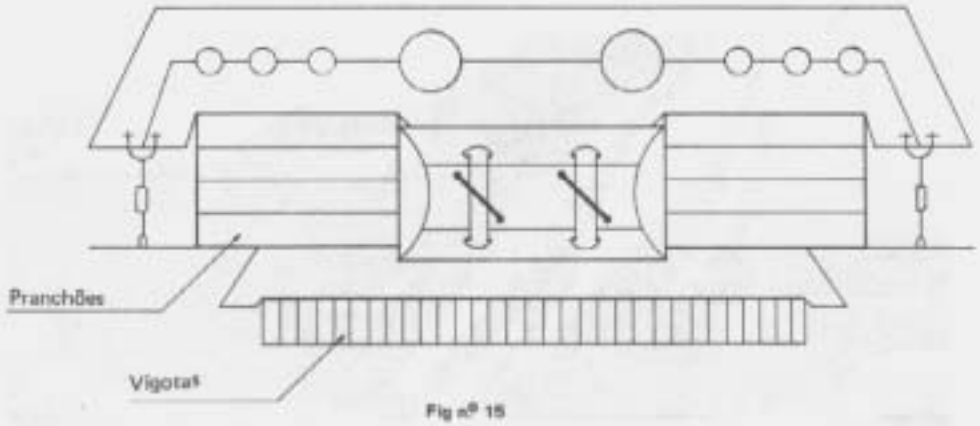


Fig nº 15

ADT AO BOL INT Nº 009
DE 12 DE JANEIRO DE 1979
DA DME

18 – SISTEMA DE TRAÇÃO DE REBOQUES

Os reboques em que estão montados os compressores de ar ATLAS COPCO modelo VT5-Dd e os equipamentos de solda a arco voltaico BAMBOZZI apresentaram problemas para serem tracionados por viaturas militares.

Os reboques em questão são adquiridos no país, tipo comercial, e, obviamente, não possuem características militares. Tal orientação foi adotada pela DME, objetivando economia, tanto para o país como para o Exército, sem prejudicar a operacionalidade e a instrução, atividade-fim das OM de Engenharia de Combate.

O 5º B E Cmb realizou provas de campo tracionando os reboques com as Vtr 3/4 t e 2 1/2 t e constatou que a primeira não tem potência para o referido emprego e a segunda é muito alta em relação aos reboques. A tração pela Vtr 3/4 t poderá acarretar conseqüências danosas para o motor. Pela Vtr 2 1/2 t, em face da altura da Vtr e da forma da barra de tração do reboque, ocasiona um abaixamento da parte traseira do mesmo, que, principalmente em terreno irregular ou acidentado, poderá chocar-se ao solo, danificando seriamente o material.

Em face do exposto, o 5º B E Cmb, com base em estudo anterior do 3º B E Cmb, projetou e testou um novo tipo de barra de tração, que permite sejam os reboques tracionados por Vtr 2 1/2 t, operando normalmente com inclinações seguras.

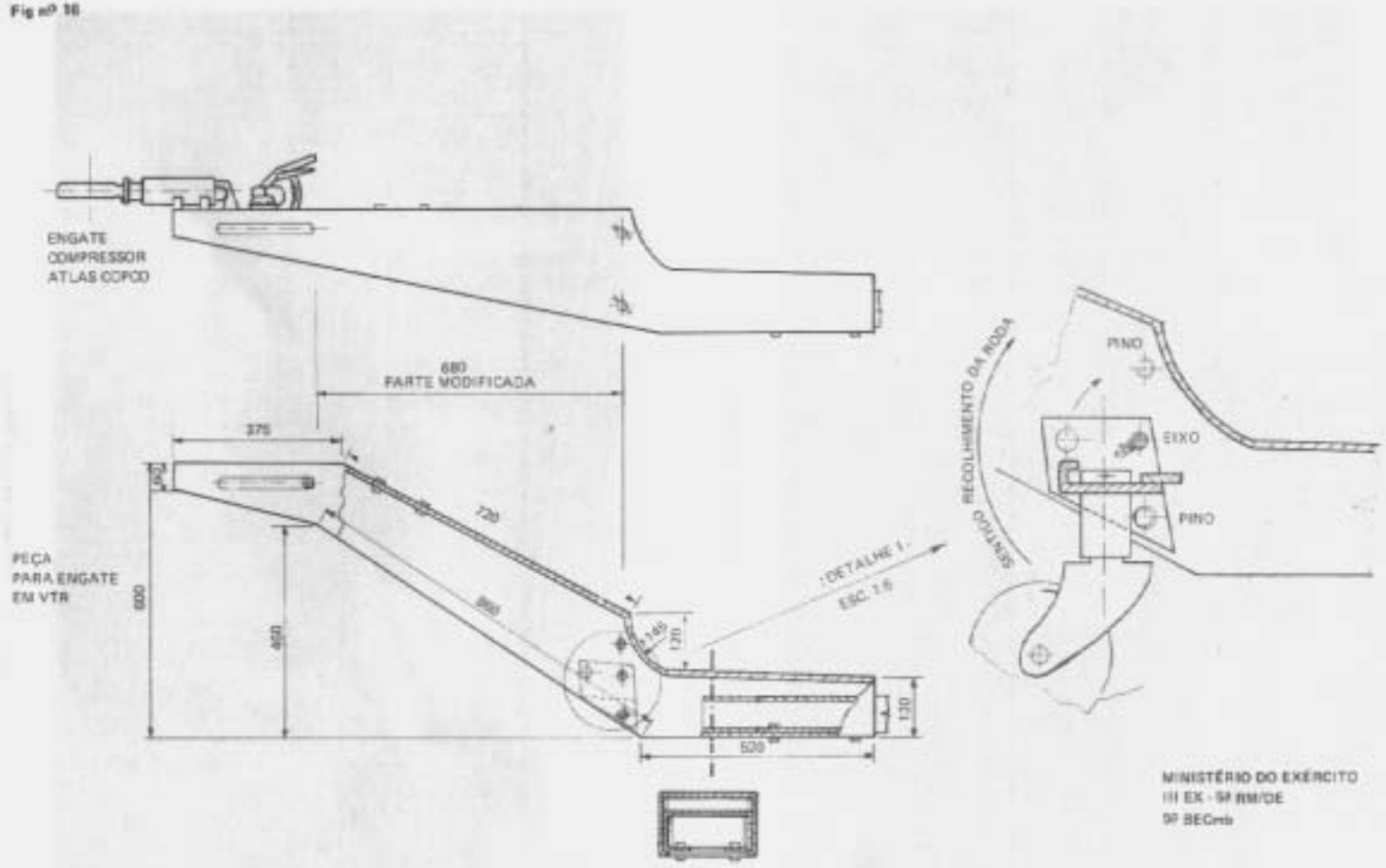
O novo tipo de barra de tração foi projetado e confeccionado por oficina civil, ao preço de Cr$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos cruzeiros), em 1976.

As provas foram realizadas em curtas distâncias, sem qualquer problema. Não foram realizadas provas a longas distâncias, em face do tipo de suspensão e pneus, peso e tamanho dos reboques, cujas características desaconselham a tração em percursos demasiadamente longos, recomendando-se, nestes casos, que os mesmos sejam transportados e não tracionados.

Tecnicamente, a melhor solução seria montar os equipamentos em reboques de 1 1/2 t com características militares, cujo custo é muito elevado, ultrapassando as possibilidades orçamentárias do DMB, conforme pode ser concluído na aquisição de dois equipamentos que foram distribuídos para o 9º B E Cmb e 23ª Cia Eng Cmb.

ADT AO BOL INT Nº 051
DE 16 DE MARÇO DE 1979
DA DME

Fig nº 16



MINISTÉRIO DO EXÉRCITO
III EX - 5ª RM/DE
5º BECmb

Fig nº 17 – Detalhe dos dois Reboques.

Fig nº 18 – Inclinação dos dois Reboques.

VI PONTES

19 – ALARGAMENTO DA PONTE B4A1

A comissão nomeada pelo então Ministro da Guerra, em 1950, para submeter a ponte B4A1 a provas de carga, anteviu, em seu RELATÓRIO FINAL, a necessidade de alargar a via da ponte, para permitir a passagem das novas viaturas que surgiriam. Nesse mesmo RELATÓRIO a comissão sugeriu que a equipagem alargada fosse designada B4A2 e tivesse os parâmetros da ponte Bailey M1.

Longos anos se passaram sem solução para o assunto e os problemas, quando surgiam, eram resolvidos com artifícios técnicos improvisados.

Em 1965, quando a DME reiniciou os estudos visando a alargar a ponte B4A1 o fez com base na iniciativa de solicitar ao BEsE que elaborasse um estudo no sentido de permitir não só o alargamento da via, como também o aumento da capacidade portante e o emprego de suportes de fibra de vidro.

Os primeiros lançamentos foram coroados de êxito. Porém, após uma prova mal sucedida em PINDAMONHANGABA, o assunto foi encaminhado ao IME, que desaprovou o emprego dos suportes flutuantes de fibra de vidro (no formato e projeto de então), tomando a si a incumbência de criar uma nova ponte flutuante, com porte semelhante ao da Equipagem B4A1. Tal projeto prossegue, até hoje, no IPD.

Em 1973 já o EB havia adquirido carros de combate CCM41 sem que houvesse uma solução para adequação da equipagem de ponte B4A1 para sua transposição. Isso era assunto de suma gravidade e o DMB tratou de apressar uma decisão.

Isto posto, a DME elaborou uma planta, dispondo o material em novo tipo de montagem para obedecer o que estava sendo ordenado pelo DMB.

O prazo para estudo e providências era de apenas 30 dias e, por isso, a DME propôs que não fossem tratadas as questões suscitadas pelo cavalete.

Em linhas gerais, o estudo da DME comportava a montagem experimental em seco e posterior fotografia de uma estrutura composta de:

a) Encontro, rampa móvel e suporte raso;
b) Parte de margem de 16 vigotas;
c) Vigamento dos lances flutuantes de 12 vigotas;
d) Dispositivo de reforço – Uma vigota de 4,70m no meio dos lances flutuantes ligados por 12 garras duplas;
e) Lance de 4,00m;
f) Parte de margem de 6,00m;
g) Pranchão de 4,70m de comprimento;
h) Dormente de 4,78m de comprimento;
i) Situação das linhas de vigotas acrescentadas: As mais próximas do eixo, tangenciando as bordas do Corpo-de-Pontão (CP). As mais remotas, tangenciando as bordas das popas dos Meios-Pontões (MP). Isto obriga a existência de um recorte na cantoneira do CP;
j) Rodapés nas linhas de vigamento nºs 1, 12, 6 e 7;
k) Largura da via de 4,38m (a largura do M41, máxima é de 3,2m);
l) Ancoragem – A mesma.

O dispositivo de reforço deveria ligar todas as vigotas do tabuleiro, principalmente as extremas; logo, a melhor opção seria introduzir uma vigota de 4,70m.

Obviamente, os pranchões deveriam ser alongados para 4,70m.

Vigamento de reforço – Como o tabuleiro foi aumentado pelo acréscimo de 4 linhas de vigotas, o número de linhas de vigotas do vigamento de reforço poderia ser reduzido de 3 para 2 linhas.

O cavalete foi abandonado já que sua largura tornou-se inferior à da ponte.

A seguir a DME adquiriu o material suficiente para a experiência, que teve lugar no 12º BE Cmb, coroada de êxito.

A mesma experiência repetiu-se no 5º BE Cmb, mostrando o sucesso da medida.

Faltava somente estudar os cavaletes, cuja solução veio à luz em 1977, com a adaptação dos cavaletes universais da ponte M4T6, idéia que a DME (1ª Sec) já havia sugerido para estudos desde 1973.

Interessante é ver que, sem diminuir as possibilidades da B4A1, a solução Alargada deu melhor desempenho ao material como conjunto, aumentando a rigidez das pontes e portadas.

ADT AO BOL INT Nº 079
DE 28 DE ABRIL DE 1978
DA DME

20 – PONTES TIPO BAILEY

O equipamento Bailey foi, originalmente, concebido para a construção de pontes de via única e tabuleiro inferior. Isto é: duas vigas de painéis suportando, na mesa inferior, a estrutura do tabuleiro. Com o passar dos anos, outras peças foram sendo criadas, permitindo a construção de variadíssimas estruturas, "tantas quantas a imaginação possa alcançar", segundo dizem, orgulhosamente, os produtores tradicionais do material: Mabey Johnson e Thomas Storey (Engineers) Ltd, da Inglaterra.

Após a II Guerra Mundial, o Exército Brasileiro adquiriu cinco equipagens Bailey M-1, excedentes de guerra que se encontravam em Antuérpia. (A largura da via é que caracteriza a designação M-1, M-2, M-3).

Na década de 50, o IME e o AGR, de posse de um projeto americano, fabricaram duas pontes M-2 que, entregues ao 1º e 4º BE Cmb, não resistiram ao peso próprio. Tais equipagens foram mantidas em carga até 1975, para fins de instrução. Ainda existe meia equipagem M-2 do AGR lançada como ponte permanente na AMAN.

Durante o período das enchentes do Rio Pelotas, em 1965, a USAID doou uma equipagem de ponte tipo Bailey M-2 e um conjunto de montagem de pares, com cláusula de emprego para fins civis. Esse material se encontra, hoje, no 5º BE Cnst.

Em 1971, em cumprimento ao PERE, foram adquiridas duas equipagens M-2, originárias de Thomas Storey (Engineers) Ltd.

Ainda em 1971, o IME desenvolveu, em conjunto com a Fábrica de Estruturas Metálicas da Companhia Siderúrgica Nacional (FEM/CSN), um protótipo de ponte tipo Bailey M-2, a partir do projeto americano, o mesmo que orientou, anteriormente, a experiência do AGR. Este protótipo (meia equipagem) foi doado ao Exército e, no momento, está distribuído ao 3º BE Cmb.

Desta forma encontram-se, no Exército, as seguintes variedades de material do tipo Bailey: Inglesas M-1 e M-2, originárias de Thos Storey, Norte-americana M-2 (USAID) e Nacionais M-2, procedentes da FEM/CSN e do AGR.

Entre o projeto americano e o projeto inglês encontram-se algumas diferenças. O painel inglês está estruturado em peças duplo T, enquanto o nacional e o americano são feitos com perfil U. Além disso, outras diferenças dimensionais nas roscas, parafusos e orelhas dos estrados de vigas exigem certas adaptações – embora limitadas – quando o material é intercambiado.

No momento, a DME está estudando três problemas importantes ligados ao assunto:

a) Intercambiabilidade de todo o sistema Bailey ou pelo menos grande parte dele, considerando que, atualmente, isso não é muito prático, em face das origens diversas do material: inglaterra, Estados Unidos, Brasil (AGR e FEM);

b) Remanejamento do material, de sorte a conseguir a maior homogeneidade possível por área de emprego;

c) Determinação do tipo de viatura para o transporte racional e operacional.

É copiosa a literatura aplicável ao material Bailey. Via de regra, cada fabricante edita seu próprio manual, o mesmo acontecendo com os diversos exércitos. Por isso mesmo, a prática do lançamento requer muita atenção dos oficiais, em virtude da variedade de tensões admitidas pelo material. Desta forma, o pontoneiro deve possuir intimidade com o material e com a bibliografia, para poder reconhecer, pelas pequenas variações dos projetos e da manufatura, a origem do material, e, em seguida, aplicar o manual pertinente à equipagem disponível.

Thos Storey e Mabey Johnson editaram manuais para o uso do seu material. O TM5-277 (USA) versa sobre o material americano. O atual T5-277 (EB), aplicável às pontes de origem inglesa, largura M-1, trata-se de uma tradução de um antigo manual inglês.

A DME consultou o IPD sobre as tensões admitidas pela ponte oriunda da FEM/CSN e sobre a aplicabilidade do TM5-277 "Bailey Bridge" do Exército Americano, recebendo, como resposta daquele órgão, a afirmação de que o material nacional admitiria as mesmas tensões e, portanto, o manual seria perfeitamente aplicável.

Isto posto, a DME traduziu e adaptou o manual em questão, que já foi aprovado pelo EME e se encontra no prelo, com o título de Ponte de Painéis Tipo Bailey M-2 (1ª Parte). Cumpre aduzir que o mesmo manual pode ser aplicado às pontes inglesas M-2, pois que, para uso militar, os produtores britânicos admitem as mesmas tensões americanas ou nacionais.

A grande diferença entre as literaturas inglesa e americana reside no fato de que, na Inglaterra, foram tabelados os momentos fletores e os esforços cortantes absorvidos pelos diversos tipos e vãos de ponte, acarretando a necessidade de calcular tais efeitos, a partir dos dados básicos das viaturas. Por seu turno, a literatura americana parte do conceito de classe de viatura e tabela os diversos vãos e tipos, segundo as classes que admite.

O grupo ACROW, do qual Thos Storey faz parte, já se encontra estabelecido no país, com uma fábrica em São Paulo/SP, sob a designação de ACROW-ARMASIL S/A, e previsão de instalações futuras em Guaratinguetá/SP.

É de notar, ainda, que a empresa desenvolveu, a partir da concepção Bailey original, um tipo especial de painel com perfis de viga-caixão que aumenta em 67% a resistência à força cortante e 26% ao momento fletor, com a vantagem de intercambialidade entre os componentes da ponte moderna com a antiga. Tal ponte é designada por ponte ACROW PAINEL, mantida a designação ponte Bailey para as versões Standard (M-1), Standard Alargada (M-2) e extralarga (M-3).

ADT AO BOL INT Nº 093
DE 19 DE MAIO DE 1978
DA DME

21 – PONTE BAILEY FLUTUANTE

A grande inovação do EB, no campo das pontes de painel, é a regulamentação das pontes Bailey flutuantes e das Unidades que efetuarão a guarda, o transporte, a manutenção da equipagem e também fornecerão pessoal especializado no seu lançamento. Essas Unidades (Cia Pnt Flu Pa Ce 33,230m), cujo esboço poderá ser entrevisto no T5-277 (2ª parte), que será em breve distribuído, começaram a ser estruturadas a partir da Diretriz para Material de Pontes Pesadas do EME.

Como a execução da Diretriz acima consome parte ponderável dos recursos, é intenção da DME promover a substituição das travessas e contraventos diagonais para transformar as antigas equipagens M-1 em M-2. Concomitantemente, os painéis serão examinados e testados para verificação da ortogonalidade e das características mecânicas residuais. Finalmente, é hipótese provável, que as peças aproveitáveis venham a ser incorporadas às equipagens flutuantes mencionadas, para economia de recursos.

A ponte Bailey flutuante, denominada "Ponton Bridge" pelos fabricantes originais, é uma ponte de múltiplos vãos, cujos suportes intermediários são pontões projetados para suportar as cargas normalmente aplicadas aos pilares.

Tais pontões são construídos com módulos flutuantes (uniflotes), unidos lado a lado ou topo a topo.

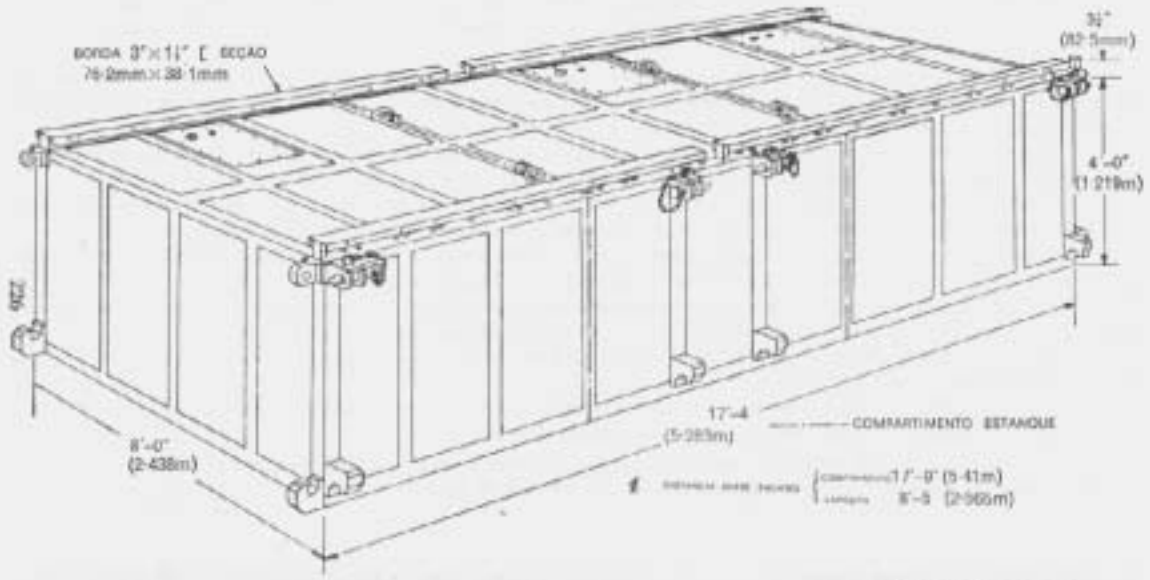


Fig nº 1: Uniflote

O suporte intermediário padrão é formado por três uniflotes ligados topo a topo com proas nas extremidades. É o chamado triflote.

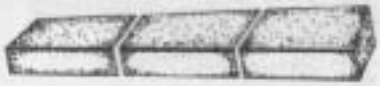


Figura nº 2: Triflote

Normalmente, o primeiro suporte da ponte necessita de maior robustez, pois recebe um lance reforçado, além do impacto das cargas vivas. Por isso é construído com dois triflotes ligados lado a lado.

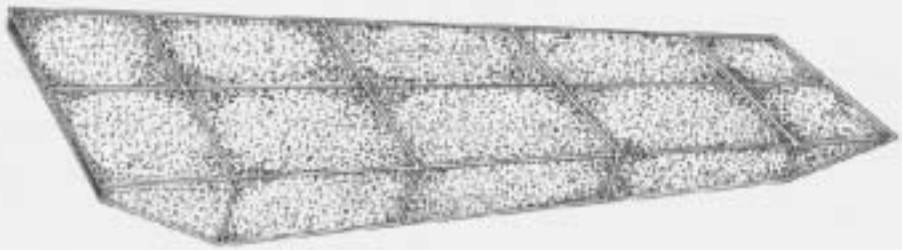


Figura nº 3: Dois Triflotes lado a lado (com proas)

Os lances internos — lance flutuante ordinário (LFO) — têm, no mínimo, um triflote em cada extremidade e suas treliças terminam por postes especiais, com batente na parte superior, que se fecham sob o peso da carga e conseqüente afundamento do suporte flutuante.

Os lances de abordagem — lances mistos (LM) — apoiam-se na margem e no suporte flutuante mais robusto. São normalmente reforçados com mesas de reforço suplementares nos painéis e se limitam por postes terminais comuns, na entrada, ou por postes especiais que não se fecham, sobre o suporte (flutuante) de lance misto.

Após o lance misto e articulado com ele em uma das extremidades, segue-se o lance flutuante intermediário (LFI). O LFI articula-se sempre aberto na mesa superior com o LM, e abrindo ou fechando, com o LFO.

O Manual Técnico T5-277 — 2º Parte versa sobre a ponte Bailey M-2 sobre suportes flutuantes. Nele estão abordados todos os aspectos técnicos que envolvem o planejamento e o lançamento desse tipo de estrutura.

O projeto estrutural da ponte exigiu, também, que o mesmo manual versasse sobre os sistemas de classificação das pontes e viaturas, mediante a inserção de uma tradução de um Tratado da OTAN.

Por outro lado, os uniflotes podem ser empregados na construção de enorme variedade de estruturas, para emprego civil ou militar, combinados ou não com as peças elementares da equipagem Bailey.

As portadas de uniflotes podem ser destinadas a variado uso militar e o Exército Norte-Americano já as consigna nos seus QO com o nome de "Mixiflote".

Outro emprego militar interessante é o que foi feito por egípcios e israelenses na última guerra: ponte tipo fita, lançada com uniflotes com os conveses protegidos por estrado de madeira.

No momento, a DME tenciona adquirir o material necessário para constituir 4 equipagens de ponte flutuante de 230m, classe 33, completando as equipagens dos 1º, 2º, 3º e 6º BE Cmb.

ADT AO BOL INT Nº 097
DE 26 DE MAIO DE 1978
DA DME

Fig nº 4: Ponte Bailey Flutuante de duas vias (Paquistão)

22 – PONTE TIPO FITA, CONSTRUÍDA COM MATERIAL UNIFLOTE

Esta Direção, através do noticiário jornalístico e televisado, tomou conhecimento do emprego de uniflotes na construção de pontes militares lançadas pelos principais beligerantes sobre o Canal de SUEZ durante o último conflito no Oriente Médio.

Para conhecer o problema mais a fundo, esta Direção consultou a empresa ACROW-ARMASIL, que respondeu com longa exposição, ilustrada com plantas e fotografias, mostrando os aspectos técnicos, as cargas, as peças e os outros pormenores da estrutura, ensejando o presente aditamento, que versa sobre um tipo de ponte bem viável de ser lançado pelo Exército Brasileiro, bastando adquirir poucas peças não constantes da Equipagem da Ponte de Painéis Flutuante.

Assim sendo, a presente descrição aborda uma ponte cuja viabilidade de construção é quase imediatamente possível, e não uma versão mais sofisticada que iria acarretar a necessidade de peças de maior vulto, como unidade de propulsão e os flutuadores biselados (em rampa) que constituem o lance misto da ponte.

A estrutura ideal importa basicamente na existência de uniflotes, rampas especiais, interconectores, unidades de propulsão, popas convencionais, esteiras de convés, tapa-juntas, sarilhos.

O Exército Brasileiro não dispõe de todo esse material, nem intenta adquiri-lo como componente de equipagem. Entretanto, é bom que o presente aditamento leve ao conhecimento do pessoal da arma de Engenharia um memento essencial para enfrentar um caso que exija solução imediata.

Há necessidade de completar a presente leitura com consulta ao Manual Bailey Uniflote do Maj Hathrell, publicado sob os auspícios de T Janer e, talvez, uma consulta a ARMASIL S/A, num caso concreto.

A ponte fita é lançada por pontões sucessivos de uniflotes, ligados por articuladores, segundo espaço padronizado (não constam do citado Manual). Por outro lado, as rampas biseladas são ligadas à parte flutuante por conectores de rampa e barras de ligação que poderão ser vistas nas páginas n.os 237 e 238 do Manual.

Normalmente, os pontões empregados nesse tipo de estrutura possuem três jogos de engates nos costados menores, ao invés de dois pares, como os que a DME tem fornecido ao 1º e 3º BE Cmb.

A classe da ponte é determinada pelos seguintes fatores:

a) número de engates;
b) comprimento dos pontões formados;
c) largura dos pontões.

Assim, na ponte classe 50:

a) todos os uniflotes têm 3 pares de engates;
b) os pontões tem 71 pés de comprimento (no máximo), equivalendo a quatro uniflotes, por 3 uniflotes de largura (fig 1);
c) a profundidade do rio deve ser superior a 2,5m e a correnteza não deve exceder de 2,5m/seg.

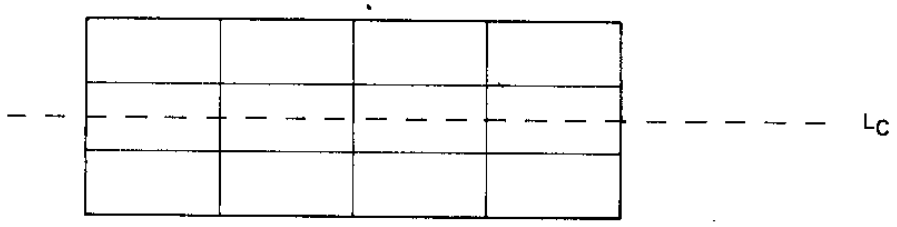


Figura 1. Pontão máximo para ser montado com uniflotes de três engates no costado menor.

Como, no estado atual, o Exército Brasileiro só conta com uniflotes de dois pares de engates nos costados menores, segue-se que só se pode montar ponte Cl 40 (a menos que os uniflotes sejam regabaritados para colocação de mais um par de engates).

A ponte terá, forçosamente, as seguintes características (Fig 2):

a) todos os uniflotes têm 2 pares de engates;
b) os pontões terão 17' 4" (um uniflote) de comprimento;
c) 3 uniflotes de largura;
d) Classe 40.

Figura 2. Pontão de uniflotes para ponte Cl 40.

Outrossim, como nos faltam as unidades biseladas que vão dos encontros à parte flutuante, há que se construir uma rampa móvel que vá dos encontros até patinar sobre os conveses dos primeiros pontões da parte flutuante, com uma, duas ou mais seções de material Bailey convencional. Com isto é possível fazer os uniflotes da ponte flutuarem em águas profundas.

Os costados dessa ponte devem permitir a passagem do fluxo de água, segundo a maior ou menor velocidade da corrente, profundidade do rio ou ainda a influência das marés.

Para que o fluxo da água não arraste a ponte assim montada, há necessidade de acrescentar as proas/popas convencionais, primeiramente à montante e depois à jusante do eixo.

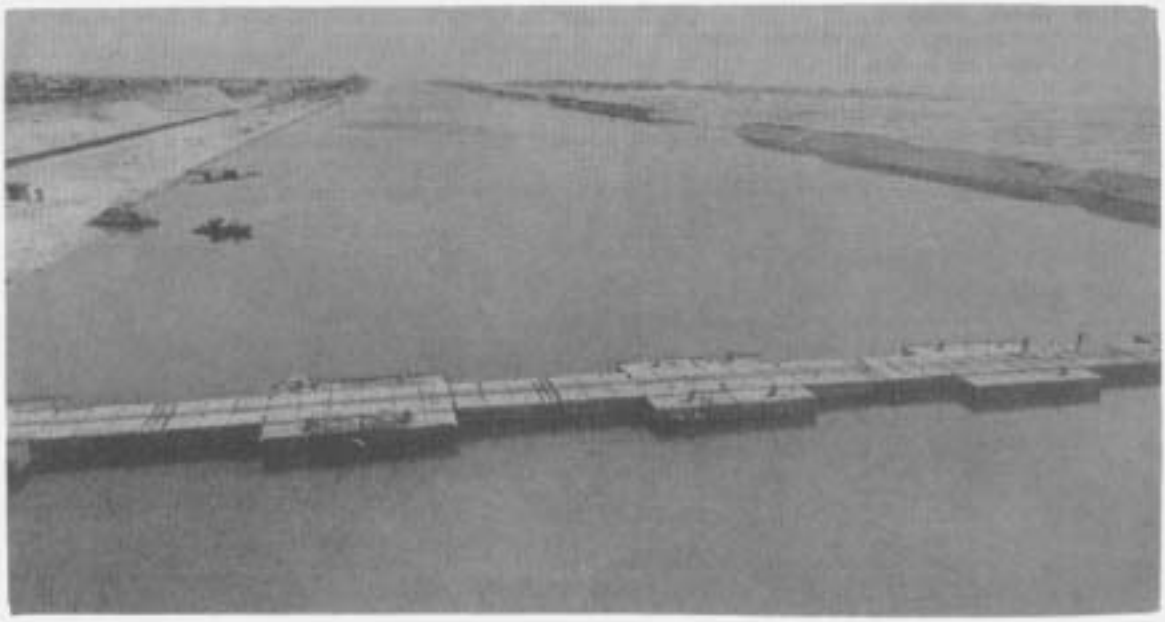


Fig nº 3. Ponte tipo fita montada sobre o Canal de SUEZ.

ADT AO BOL INT Nº 046
DE 09 DE MARÇO DE 1979
DA DME

23 – CONECTORES PARA PONTE FITA

O Aditamento ao BI nº 046, de 00 Mar 79, versou sobre o lançamento da ponte tipo fita, construída unicamente com os módulos flutuantes uniflotes.

O mesmo aditamento fez referência aos conectores que estabelecem a descontinuidade do tabuleiro, permitindo a articulação dos pontões, e mencionou sua inexistência no "MANUAL BAILEY E UNIFLOTES".

Para prosseguir o assunto, mostrar a simplicidade das peças e provar a viabilidade da construção, esta Diretoria oficiou à Empresa ACROW ARMASIL, solicitando as informações complementares.

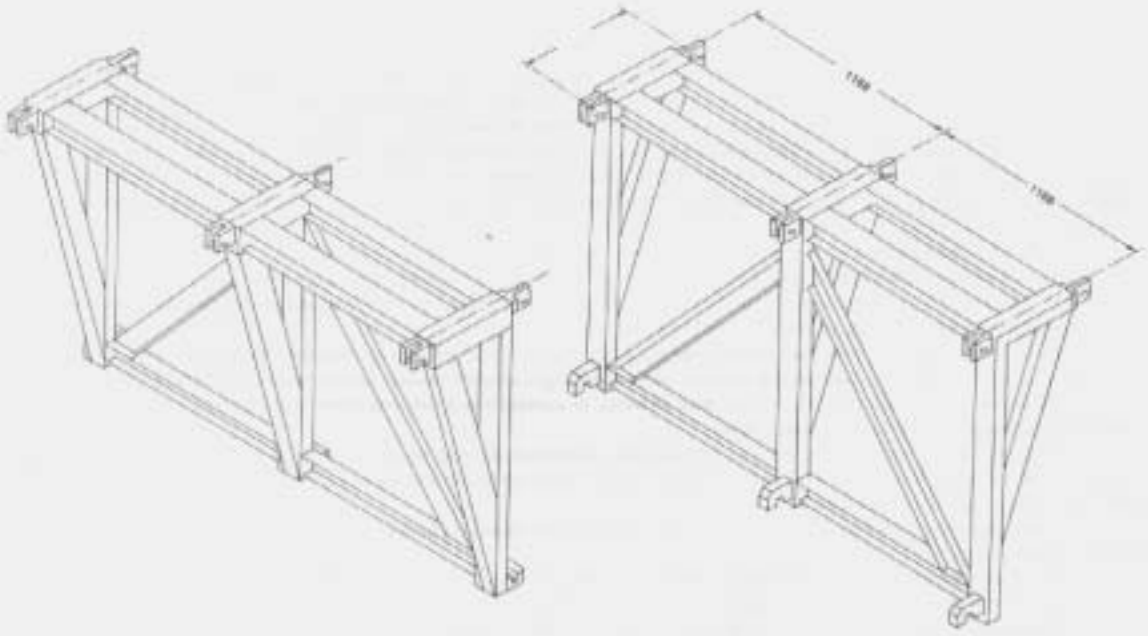
Assim sendo, recebeu os desenhos aqui publicados, que representam uma vista isométrica das peças tratadas, cujo funcionamento é o seguinte:

Cada portada ou pontão constituinte da ponte fita é conduzida ao eixo, com as peças U4/17 ou U4/18, conforme a natureza do engate.

Supondo haver uma porção de ponte já devidamente ligada, é óbvio que a borda externa estará aparelhada na forma de um triângulo retângulo, com o cateto menor em seguimento ao convés e o maior em contato com o costado da portada. Ao largo, estarão as articulações propriamente ditas.

A nova portada é navegada até ao eixo, com os conectores em ambas as extremidades. A ligação será feita sem qualquer dificuldade, mediante a introdução dos pinos.

Desta forma, entre os dois conveses sucessivos, surge um hiato de 1,08m, que é coberto com pranchões adequados.



MACHO/FÊMEA U4/17

FÊMEA/MACHO U4/18

ADT AO BOL INT Nº 066
DE 23 DE MARÇO DE 1979
DA DME

24 – O PROBLEMA DA FLECHA NAS PONTES BAILEY

Desde as primeiras montagens das Eq Pnt Bailey tipo M2 adquiridas da FEM/CSN, os diversos Batalhões de Engenharia de Combate manifestaram certa apreensão em virtude do que consideravam uma flecha excessiva das pontes lançadas.

Entretanto, procedidos os cálculos, segundo o previsto no manual Bailey e Uniflote, o fenômeno mantinha-se dentro dos pressupostos admitidos pelo fabricante inglês.

Mesmo assim, esta Direção levou o assunto ao IPD que desenvolveu uma fórmula de avaliação muito próxima da inglesa, resultando na tranqüilidade da DME. Porém, havia necessidade de vulgarizar o conhecimento do assunto, para que resultasse a possibilidade de abordagem por Oficiais de Engenharia (não oriundos do IME). Por este motivo, foi solicitada a colaboração do Cel ALOYSIO PITTA XAVIER, que elaborou o presente trabalho, em linguagem acessível ao público visado e que culmina por substituir os cálculos constantes dos manuais por duas tabelas de fácil consulta.

"1. Conceituações

A expressão "flecha" tem sido tradicionalmente empregada na linguagem do pessoal de Engenharia para designar a ordenada de maior valor da deformação provocada em uma estrutura qualquer submetida a esforços.**

As pontes construídas com o material Bailey caracterizam-se por uma estrutura principal modular que tem no painel o seu elemento básico.

Em conseqüência dessa característica modular e também dos elementos concebidos para as ligações intermodulares, a estrutura Bailey é submetida a sucessivos estágios de deformação, resultando um acentuado encurvamento vertical do seu eixo geométrico – linha imaginária paralela às membruras horizontais dos painéis.

A configuração final deste eixo, como também das membruras que lhe permanecem paralelas, é uma poligonal com o número de lados igual ao número de painéis da estrutura. Esta poligonal é perfeitamente visível ao olho desarmado, parece antiestética e, na maioria das vezes, desagrada e preocupa os construtores quanto à confiabilidade da obra.

Entretanto, embora não satisfaça ao senso estético da maioria, a ostensividade das deformações, respeitados certos parâmetros, não é denunciadora, por si só, de comprometimentos da estabilidade da estrutura Bailey, como se verá adiante.

2. Natureza das deformações

a. A configuração final da ponte Bailey, sob carregamento, resulta da superposição de diferentes efeitos que, geralmente, se manifestam em conjunto, não permitindo, na prática, observá-los e medi-los separadamente. Teoricamente, entretanto, é possível isolar as suas causas para fins de sua análise física e matemática.

b. Contribuem para a configuração final da ponte, na realidade, não só as deformações conseqüentes dos carregamentos (alterações de forma sob efeito de trabalho), mas também os deslocamentos provocados por defeitos de fabricação do material e pelas folgas introduzidas deliberadamente nas suas ligações para facilitar as montagens e as desmontagens das estruturas.

As causas determinantes de deformações podem ser classificadas da seguinte forma:

1) *Defeitos de fabricação no posicionamento exato dos furos dos engates dos painéis*

A possibilidade de ocorrência desta falha é função da tecnologia empregada na fabricação e do maior ou menor cuidado na obediência às tolerâncias impostas pelo projeto.

Eventualmente, por erro sistemático de furação, poderíamos ter um grande lote de painéis com a distância entre os furos de engate da membrura inferior do painel ligeiramente maior que a mesma distância da membrura superior. A associação desses painéis, só por esse defeito, já conduziria a um encurvamento da estrutura, semelhante a uma deformação sob o efeito de carregamento.

É de se supor, entretanto, que os fabricantes credenciados, não só atuem com o necessário rigor quanto às tolerâncias recomendadas como sejam submetidos a um rígido controle estatístico de qualidade por parte da fiscalização do órgão provedor contratante.

Logo, podemos admitir com razoável segurança que a probabilidade de ocorrência de tais falhas pode ser considerada desprezível.

2) *Folga entre os diâmetros dos furos de engate dos painéis e dos pinos de ligação respectivos*

Por motivos técnicos, a existência dessa folga é proposital, como já foi observado acima.

Quando o material é novo, esta folga tem o valor de 0,86 ± 0,19mm.

Esta folga, existente em todas as ligações de painéis, vai resultar em um encurvamento da estrutura, fenômeno semelhante ao anterior, tendo em vista que a combinação mais desfavorável das folgas inferiores e superiores provoca uma rotação no plano vertical de um painel em relação ao seu adjacente, resultando no deslocamento para baixo da seção que contém as ligações.

Com o uso continuado do material as folgas tendem a aumentar, provocando um encurvamento cada vez maior.

3) *Deformação elástica por ação do peso próprio*

Quando, no emprego do material Bailey, são respeitados os limites de comprimentos de lances previstos no

** oriundos de cargas móveis, estáticas e mesmo por gradiente térmico.

Manual Técnico pertinente, as deformações devidas à ação do peso próprio são de natureza elástica.

A deformação é elástica quando se anula ao se retirar as causas que lhe dão origem.

Quando permanece uma deformação residual, após cessado o carregamento, diz-se que a deformação é de natureza plástica.

4) *Deformação elástica por ação das cargas móveis (cargas úteis, ou de serviço).*

Consideram-se, aqui, as deformações devidas ao carregamento útil (além do peso próprio) contidas nos limites do regime de elasticidade do material.

5) *Deformação plástica por ação de cargas de valor excepcional*

É a deformação devida ao carregamento que gera tensões além dos limites de elasticidade.

Após a retirada do carregamento sempre restará uma deformação residual permanente.

Isto pode acontecer às pontes militares nos casos de utilização sob condições de travessia **ditas de risco**, previstas nos Manuais Técnicos, em situação de extrema excepcionalidade sob a responsabilidade de autoridade competente. A estrutura corre sério risco de colapso com pequeno número de repetições de tal situação.

6) *Deformaçao lenta*

É a que resulta da atuação contínua de um carregamento (de serviço) por longo período.

Este efeito ocorre mesmo que as tensões não ultrapassem o limite de elasticidade do material.

As pontes Bailey de emprego militar não são, normalmente, submetidas a este tipo de utilização.

3. Determinação das deformações

a. Desprezando-se as possibilidades de ocorrência dos defeitos sistemáticos de fabricação e da deformação lenta pelas razões acima consideradas, as ordenadas máximas dos encurvamentos ou deflexões das pontes Bailey podem ser previstas com razoável precisão através da determinação teórica analítica.

b. A ordenada máxima (flecha) da deflexão ou deformação última, resultante da superposição de todos os efeitos significativos, será a soma de 3 parcelas:

1a) da deflexão máxima (no meio do lance) devido à folga dos pinos — f_1

2.ª) da deformação elástica máxima (meio do lance) devido às solicitações oriundas do peso próprio — f_2

3.ª) da deformação elástica máxima (meio do lance) devido às cargas móveis ou de serviço — f_3

c. É importante lembrar que o valor de f_1 é muito afetado pela idade e pelo uso do material.

Os valores de f_1 apresentados nas tabelas 1 e 2 pressupõem pinos e painéis novos e de pouco uso. Para outras condições diferentes destas, torna-se necessário introduzir uma correção, no valor tabelado, que leve em conta as novas condições do material. Esta correção é feita através de determinação de um fator corretivo calculado em função do valor médio da folga existente obtida de uma série significativa de medidas no material. Adiante, é descrito um processo prático para a obtenção deste fator de correção, nas próprias Unidades que possuem o material.

4. Tabelas para a determinação das flechas

As tabelas 1 e 2 anexas ao presente trabalho foram calculadas considerando a ponte Bailey — Standard Alargada — Piso de madeira.

A tabela 1 se refere a FLECHAS para as PONTES BAILEY TIPO NORMAL (SS, DS, TS, DD, TD, DT e TT) e a tabela 2 a FLECHAS para as PONTES BAILEY TIPO REFORÇADO (SSR, DSR, TSR, DDR e TDR).

As flechas tabeladas se referem ao meio dos lances das pontes e estão expressas em milímetros (mm).

Para cada valor de n (número de painéis no sentido do comprimento da ponte) e para cada tipo de ponte (SS, DS, TS, etc.) correspondem 2 valores e uma expressão. Os 2 valores traduzem f_1 e f_2 na ordem; a expressão em função de P se destina a determinar f_3 (em mm) com a introdução do valor de P em toneladas métricas. É importante frisar que a carga móvel, útil ou de serviço (P), foi considerada concentrada no meio do vão. Em vista disto, no teste de carga para a verificação da flecha real, deve-se utilizar um carregamento que se aproxime dessa condição. Um CC sobre lagartas, por exemplo, pode ser considerado como tal. Viaturas sobre rodas não devem ser assim consideradas. É muito válido, para esse efeito, a carga constituída de painéis Bailey agrupados transversalmente ao eixo da ponte, no meio do lance.

5. Determinação do fator de correção de f_1 para o material usado

Como já vimos, a f_1 tabelada se refere a pinos e painéis novos. Quando o material não é novo, as folgas, entre os pinos e seus respectivos furos nos engates de painéis, são maiores que os valores de projeto e conseqüentemente f_1 medida será maior que f_1 tabelada. Pode-se ajustar os valores tabelados da seguinte forma:

a. Realizar, através de um grande número de medidas (no mínimo em 50 pinos e 50 furos de painéis diferentes) a verificação da folga média existente entre os pinos e os orifícios dos painéis. Utilizar um paquímetro de precisão e exprimir a folga média (diferença entre diâmetros de furos e pinos) em milímetros.

b. Calcular a relação folga média existente (medida d_{ex} e a folga de projeto (d = 0,86mm). Esta relação d_{ex}/d determinará o fator de correção para f_1 tabelada.

c. Para corrigir f_1 tabelada fazer:

f_1 corr $= d_{ex/d} \times f_1$ (tab)

6. Exemplos de aplicação das Tabelas

a. Exemplo 1

Seja determinar as flechas parciais e a flecha total no meio do vão da ponte Bailey (nova) DS com 100 pés de comprimento submetida à carga útil de 10 toneladas métricas concentrada no centro da ponte.

Solução:

— Ponte tipo DS normal — tab 1

— Para argumentos de entrada:

$n = \frac{100}{10} = 10$ tab 1

$f_1 = 45{,}0$ mm

$f_2 = 49{,}81$ mm

Para f_3 temos $f_3 = 2{,}449\ P$ mas $p = 10$ t

logo $f_3 = 2{,}449 \times 10 = 24{,}49$mm

Flecha total

$F = f_1 + f_2 + f_3 = 45{,}0 + 49{,}81 + 24{,}49 = 119{,}30$ mm

b. Exemplo 2

Considerar o exemplo anterior para uma ponte usada onde a folga média (medida) dos pinos é $d_{ex} = 1{,}00$ mm.

Solução: f_2 e f_3 são iguais aos anteriores.

Para f_1 será necessário adotar a correção devido ao novo valor da folga.

Fator de correção $\frac{d_{ex}}{d} = \frac{1{,}00}{0{,}86} = 1{,}16$

Logo f_1 corr = f_1 (tab) x 1,16 $\therefore$ f_1 corr = $45 \times 1{,}16 = 52{,}2$ mm.

$F = f_1 + f_2 + f_3 = 52{,}2 + 49{,}81 + 24{,}49 = 126{,}50$ mm.

7. Comparação entre as flechas medidas e as flechas calculadas

A comparação entre as flechas medidas e as flechas calculadas, se ambas bem determinadas, pode dar uma boa indicação das condições de estabilidade do material. É preciso entretanto que se considerem as flechas totais ($f_1 + f_2 + f_3$) medidas e calculadas para termo de comparação tendo em vista que a componente f_1 tem valor alto e é muito afetada, como já acentuamos, pelo tempo de uso do material. Recentes testes e ensaios realizados com a Ponte Bailey fabricada pela FEM (Fábrica de Estruturas Metálicas da CSN) provaram que as flechas medidas são de valores muito próximos das flechas calculadas e ligeiramente menores.

Para que se assegure a confiabilidade no material é de todo conveniente que, periodicamente:

a) seja aferida a folga média dos pinos;

b) seja estabelecido o fator de correção para o cálculo da flecha (f_1) devida à folga dos pinos;

c) sejam feitas comparações de medidas de flechas com os valores calculados.

As unidades dotadas deste material têm perfeitas condições para realizar estas operações e devem realizá-las uma vez por ano, pelo menos, para garantir um perfeito controle sobre as suas condições de emprego."

Em conseqüência: Todas as OM detentoras de material Bailey deverão proceder à aferição da folga dos pinos e efetuar uma montagem padrão, de 100' de Ponte DS sobre apoios nivelados para determinar as flechas f_1 e f_2, e, posteriormente, a flecha f_3, carregando-a com 10 toneladas métricas.

Em seguida, esses valores deverão ser anotados em um relatório preservado no pelotão de pontes da OM.

Uma cópia desse relatório deverá ser remetida à DME, para que, analisando os registros, seja promovida a atualização dos valores de f_1.

PONTES BAILEY – STANDARD LARGA – PISO DE MADEIRA

TAB 1 – FLECHAS/PONTES NORMAIS – UNIDADE – MILÍMETRO – P em Ton métricas – f_1 – devido folga pinos – f_2 – devido peso próprio – f_3 – devido carga útil – n = compr Pnt em n.º de painéis

N.º ANDARES		1 ANDAR			2 ANDARES		3 ANDARES	
TIPO DA PONTE / n	FLECHA	SS	DS	TS	DD	TD	DT	TT
4	f 1	7,2	7,2	7,2	3,6	3,6	2,4	2,4
	f2	2,07	1,28	1,00	0,41	0,34	0,20	0,17
	f 3	0,313 P	0,158 P	0,105 P	0,037 P	0,024 P	0,013 P	0,009 P
5	f 1	10,8	10,8	10,8	5,4	5,4	3,6	3,6
	f 2	5,05	3,11	2,44	1,00	0,83	0,48	0,41
	f 3	0,612 P	0,306 P	0,204 P	0,071 P	0,048 P	0,025 P	0,016 P
6	f1	16,2	16,2	16,2	8,1	8,1	5,4	5,4
	f 2	10,46	6,46	5,05	2,05	1,72	1,00	0,86
	f 3	1,058 P	0,529 P	0,352 P	0,123 P	0,082 P	0,044 P	0,029 P
7	f 1	21,6	21,6	21,6	10,8	10,8	7,2	7,2
	f 2	19,38	11,96	9,35	3,8	3,19	1,86	1,59
	f 3	1,675 P	0,838 P	0,558 P	0,195 P	0,130 P	0,069 P	0,046 P
8	f 1	28,8	28,8	28,8	14,4	14,4	9,6	9,6
	f 2	33,07	20,40	15,96	6,48	5,45	3,17	2,71
	f 3	2,507 P	1,254 P	0,836 P	0,292 P	0,195 P	0,103 P	0,069 P
9	f 1	36,0	36,0	36,0	18,0	18,0	12,0	12,0
	f 2	52,96	32,68	25,56	10,39	8,72	5,07	4,34
	f 3	3,571 P	1,785 P	1,190 P	0,416 P	0,277 P	0,147 P	0,098 P
10	f 1	45,0	45,0	45,0	22,5	22,5	15,0	15,0
	f 2	80,73	49,81	38,96	15,83	13,30	7,73	6,62
	f 3	4,898 P	2,449 P	1,633 P	0,571 P	0,381 P	0,202 P	0,134 P
11	f1		54,0	54,0	27,0	27,0	18,0	18,0
	f 2		72,93	57,04	23,18	19,47	11,32	9,69
	f 3		3,260 P	2,173 P	0,760 P	0,506 P	0,268 P	0,179 P
12	f 1		64,8	64,8	32,4	32,4	21,6	21,6
	f 2		103,29	80,79	32,83	27,57	16,04	13,72
	f 3		4,232 P	2,821 P	0,986 P	0,658 P	0,348 P	0,232 P
13	f 1			75,6	37,8	37,8	25,2	25,2
	f 2			111,27	45,51	37,98	22,09	18,90
	f 3			3,587 P	1,254 p	0,836 P	0,443 P	0,295 P
14	f 1			88,2	44,1	44,1	29,4	29,4
	f 2			149,67	60,81	51,08	29,71	25,42
	f 3			4,480 P	1,566 P	1,044 P	0,553 P	0,369 P
15	f 1				50,4	50,4	33,6	33,6
	f 2				80,14	67,31	39,15	33,50
	f 3				1,927 P	1,284 P	0,680 P	0,453 P
16	f 1				57,6	57,6	38,4	38,4
	f 2				103,74	87,14	50,68	43,37
	f 3				2,338 P	1,559 P	0,825 P	0,550 P
17	f 1					64,8	43,2	43,2
	f 2					111,05	64,59	55,27
	f 3					1,870 P	0,990P	0,660 P
18	f 1					72,9	48,6	48,6
	f 2					139,58	81,18	69,47
	f 3					2,213 P	1,175 P	0,784 P
19	f 1						54,0	54,0
	f 2						100,78	86,25
	f 3						1,382 P	0,922 P
20	f 1						60,0	60,0
	f 2						123,73	105,89
	f 3						1,612 P	0,922 P

PONTE BAILEY – STANDARD LARGA – PISO DE MADEIRA

TAB 2 – FLECHAS PARA PONTES REFORÇADAS – UNIDADE – MILÍMETRO – P em Ton métricas – f_1 – devido folga pinos; f_2 – devido peso próprio – f_3 – devido carga útil – n ≙ compr Pnt em nº de painéis

Nº ANDARES		1 ANDAR			2 ANDARES	
Tipo da Ponte		SSR	DSR	TSR	DDR	TDR
n	flechas					
6	f_1	14,29	14,29	14,29	7,15	7,15
	f_2	5,29	3,55	2,97	1,15	1,00
	f_3	0,460 P	0,230 P	0,153 P	0,058 P	0,038 P
7	f_1	19,06	19,06	19,06	9,53	9,53
	f_2	9,80	6,58	5,50	2,13	1,86
	f_3	0,730 P	0,365 P	0,243 P	0,092 P	0,061 P
8	f_1	25,41	25,41	25,41	12,70	12,70
	f_2	16,72	11,23	9,38	3,63	3,17
	f_3	1,090 P	0,545 P	0,363 P	0,137 P	0,091 P
9	f_1	31,76	31,67	31,67	15,88	15,88
	f_1	26,78	17,98	15,02	5,83	5,08
	f_3	1,551 P	0,776 P	0,517 P	0,195 P	0,130 P
10	f_1	39,70	39,70	39,70	19,85	19,85
	f_2	40,82	27,41	22,90	8,88	7,75
	f_3	2,128 P	1,064 P	0,709 P	0,267 P	0,178 P
11	f_1	47,64	47,64	47,64	23,82	23,82
	f_2	59,76	40,13	33,53	13,00	11,35
	f_3	2,833 P	1,416 P	0,944 P	0,355 P	0,237 P
12	f_1	57,17	57,17	57,17	28,58	28,58
	f_2	84,64	56,84	47,49	18,41	16,07
	f_3	3,677 P	1,839 P	1,225 P	0,461 P	0,308 P
13	f_1		66,70	66,70	33,35	33,35
	f_2		78,29	65,40	25,36	22,13
	f_3		2,338 P	1,559 P	0,587 P	0,391 P
14	f_1		77,81	77,81	38,91	38,91
	f_2		105,30	87,97	34,11	29,77
	f_3		2,920 P	1,947 P	0,733 P	0,488 P
15	f_1			88,93	44,46	44,46
	f_2			115,93	44,96	39,23
	f_3			2,394 P	0,901 P	0,601 P
16	f_1			101,63	50,82	50,82
	f_2			150,08	58,19	48,47
	f_3			2,906 P	1,094 P	0,729 P
17	f_1			114,34	57,17	57,17
	f_2			191,26	47,17	64,73
	f_3			3,485 P	1,311 P	0,874 P
18	f_1				64,31	64,31
	f_2				92,38	81,31
	f_3				1,577 P	1,038 P
19	f_1				71,46	71,46
	f_2				115,73	101,00
	f_3				1,831 P	1,221 P
20	f_1				79,40	79,40
	f_2				142,08	124,00
	f_3				2,136 P	1,424 P
21	f_1				87,34	87,34
	f_2				172,70	150,72
	f_3				2,473 P	1,648 P
22	f_1				96,07	96,07
	f_2				208,02	181,55
	f_3				2,843 P	1,895 P

25 – PONTE M4 T6

No setor de material de Engenharia, desde o início do Plano Especial de Reaparelhamento do Exército (PERE I), foi dada ênfase especial ao material de transposição de cursos de água. Por instância do EME, foi incluída no planejamento a aquisição de equipagens modernas, com vistas à substituição das pontes B4 A1. Datam desta época os contratos nomeados ULW e UKA, celebrados entre o governo americano e a União para o fornecimento de 10 equipagens de ponte M4 T6.

Posteriormente, foram celebrados outros três contratos com objetivo de adquirir mais 5 equipagens.

Entretanto, em virtude da exigüidade de recursos, um contrato foi rescindido, restando os UPC e UMX, cujo objetivo principal é a aquisição de três equipagens.

A equipagem de pontes M4 T6 é uma combinação das melhores características das equipagens M4 (superestrutura) e Classe 60 (infra-estrutura). É transportável, normalmente, pelas Vtr 5t, porém pode ser transportada por helicópteros e pode ser lançada a braço.

Consiste numa infra-estrutura formada por pontões infláveis de neoprene, enrijecidos por uma sela de aço que recebe o tabuleiro de vigas de alumínio entrelaçadas de um a outro pontão.

Segundo as informações disponíveis na DME, no Exército dos Estados Unidos da América, a dotação atual é de quatro equipagens por Batalhão de Engenharia de Combate de Divisão (Infantaria, Blindada ou Mecanizada) e cinco equipagens por Companhia de Ponte flutuante de Corpo de Exército.

No Exército Brasileiro a distribuição é proporcional ao número de Companhias de Engenharia, na proporção de 1:1. Entretanto, visando à concentração de meios e à criação de Companhias de Brigada, o 3º e 6º BE Cmb permanecem com 5 equipagens cada, "guardando" 4 equipagens para as futuras Companhias.

Três equipagens ainda não foram entregues e os contratos respectivos estão sendo ativados no sentido de uma solução rápida.

Cada equipagem contém o material suficiente para o lançamento de 43m de ponte ou duas portadas reforçadas: uma de quatro e outra de cinco pontões, e, ainda, 3 pequenas pontes fixas.

O EME editou, para a orientação dos usuários e das escolas, o manual T5-278, que versa sobre as diversas estruturas que podem ser montadas a partir das peças da equipagem, seu sistema de ancoragem, transporte, e cálculo dos componentes.

Cumpre alertar que o material da equipagem M4 T6 restringe-se aos componentes estruturais, porém, à equipagem agregam-se outros materiais necessários ao lançamento e ao acréscimo de eficiência: o conjunto de montagem e as embarcações de manobra, na proporção de um e duas por equipagem, respectivamente.

Como se trata de material de difícil reposição, cumpre ressaltar a necessidade dos Batalhões manterem correspondência e intercâmbio técnico com as indústrias de metalurgia em alumínio e de plásticos infláveis para que se possa fazer manutenção imediata dos mínimos defeitos que porventura surjam. Citam-se exemplificadamente: Labortex (M P) e Vogg S/A (vigas de tabuleiro).

ADT AO BOL INT Nº 102
DE 02 DE JUNHO DE 1978
DA DME

26 – "RIBBON BRIDGE"

"Talvez o principal feito do desenvolvimento soviético do equipamento de transposição de cursos de água seja a ponte de pontões dobráveis classe 60 (PMP – Plitnyi Mostoroj Park), que pode ser montada à velocidade de 20m/min. Tal rapidez de montagem deve-se às características peculiares do equipamento. Uma seção de 6,7m é lançada da viatura e desdobra-se automaticamente, quando a viatura KRAZ 214, na qual é transportada, é ancorada na margem do rio. Normalmente, as seções são lançadas simultaneamente ao longo da margem e depois são levadas ao eixo com o auxílio de embarcação de manobra. Uma equipagem de ponte consiste em uma seção de rampa em cada margem e seis seções internas". (Military Review – Out. 71).

Recentemente, a indústria norte-americana, com base na ponte soviética, produziu a "Improved Float Bridge" ou "Ribbon Bridge", consistente nos modelos CONDEC nº 2280 – viatura de transporte, nº 2281 – seção de rampa, nº 2282 – seção interna, cujos NSN são 5420-00-071 – 5321, 5420-00-71-5322 e 5420-00-497-5276, respectivamente.

Desde o final do ano de 1972 a DME iniciou gestões visando a dotar o Exército Brasileiro de pontes "Ribbon Bridge", chegando mesmo a propor a aquisição das peças necessárias ao desenvolvimento de um projeto nacional, seja a partir da versão original soviética, seja a partir do projeto americano.

Como se vê, as dificuldades foram de grande vulto, em face da inexistência de canais técnicos com o leste europeu e do desinteresse americano por uma venda inexpressiva. Acrescente-se, ainda, o elevado preço cobrado pelo governo dos EUA e, mais, que aquele governo não oferecia garantias de preço e prazo de entrega.

O primeiro sucesso da DME neste campo, foi influenciar o EME, mostrando as superiores qualidades da equipagem, o que resulta em haver aquele órgão, em suas Diretrizes para Pontes Pesadas, ordenado o início dos estudos sobre o assunto, sem fixar, entretanto quantidades e prazos.

Ultimamente, verificando que cedo seria impossível uma troca de informações sobre o assunto em nível informal, esta Direção resolveu solicitar a compra e venda de um TDP (Technical Data Pachage) para estudo, de modo que o assunto não ficasse esquecido. A compra e venda do TDP já está contratada. Quando esta Direção receber o pacote de dados técnicos passa-lo-á ao IPD.

Sem levar em consideração a matéria-prima, tudo indica que nossas principais indústrias metalúrgicas estão capacitadas a produzir a equipagem, mesmo reprojetando-a desde o início, sem a necessidade de um TDP.

Isto posto, esta Direção solicitou que o assunto fosse transformado em projeto de pesquisa e incluído no plano de pesquisa do Exército.

A ponte é constituída de duas peças: a seção, interna (em número variável) e a seção de rampa (em número de duas).

A seção interna tem quatro módulos iguais dois a dois. Os externos são tipo proa-popa e os internos tipo pista de rolamento.

A seção de rampa possui, também, quatro módulos, dois proas-popas e dois tipo pista de rolamento.

Os módulos se interligam por dobradiças e travas e as seções se interligam por travas e batentes fixos, exceto as de rampa, cujos batentes e mandíbulas são montados em cambões que fazem charneira nos conveses e são acionados por um mecanismo hidráulico.

A viatura de transporte trata-se do M812, 5t com uma modificação no chassi para proporcionar uma seção de transporte, lançamento e recolhimento das seções de ponte.

A modificação consiste na colocação de três suportes conjugados com roletes, travas, batentes e duas corrediças, além de uma lança hidráulica montada na traseira que se embute na armação e que é conjugada com um guincho de 5,5t.

A seção interna é um pontão dobrável composto de dois módulos de pistas de rolamento com dois compartimentos estanques e duas popas-proas. Os dois módulos de pistas de rolamento são articulados às popas-proas e entre si pordobradiças e pinos e mantidos estendidosou dobrados por intermédio de travas adequadas. As partes constituintes das pistas são, portanto, as principais estruturas da ponte.

As seções possuem engates tipo macho ou fêmea nas bordas opostas, permitindo a ligação cujo travamento é feito por pinos.

A compressão é absorvida por chapas soldadas aos perfis extrudados do convés, formando, assim, a corda de compressão da ponte. Os conectores superiores dos pontões (entre os componentes e uns aos outros) têm forma de "T" e são manipulados do convés, onde ficam localizados.

Os módulos de proas-popas proporcionam flutuação para a passadeira de pedestre e possuem, fora de bordo, olhais para cabos de ancoragem e levantamento. Possuem, também, uma trava inferior que obriga o módulo a permanecer desdobrado, enquanto os veículos cruzam o tabuleiro.

A seção de rampa é semelhante à interior, exceto em que a extremidade de margem é afilada e acrescida de duas rampas de aproximação, além de ser provida de um sistema hidráulico que permite inclinações de até 20º, adaptando-se às condições das margens. O sistema hidráulico controla a mandíbula e o batente através de um cambão articulado no convés. Os desenhos anexos mostram as duas seções da ponte.

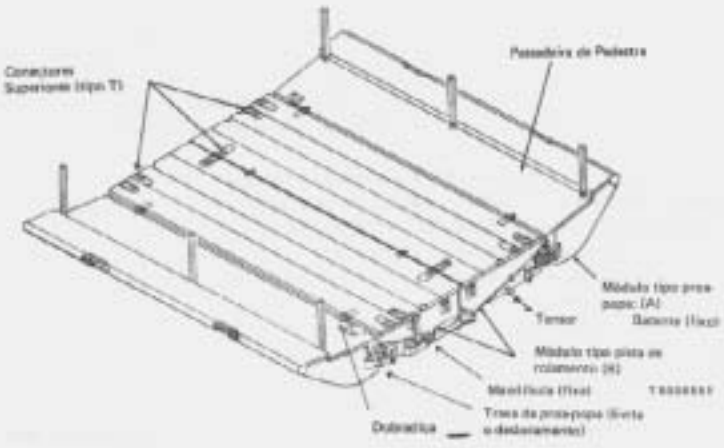
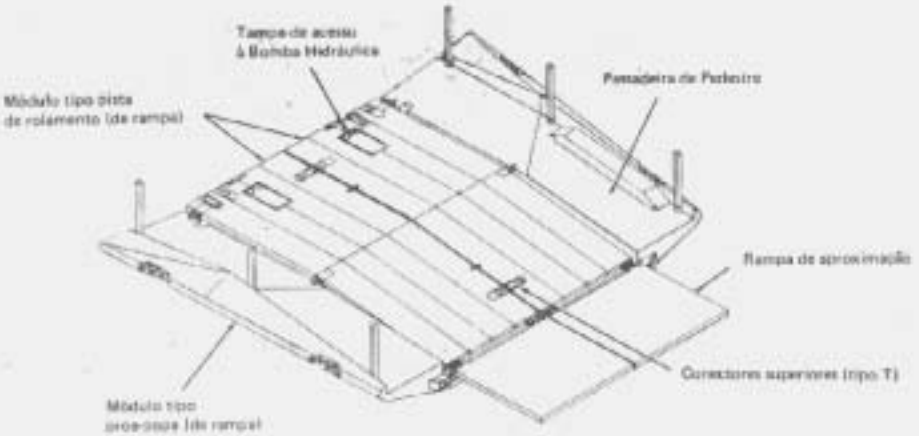


Fig 7 – SEÇÃO INTERNA



1-3

Fig 8 – SEÇÃO DE RAMPA

27 – CARACTERÍSTICAS DE PONTES FLUTUANTES E FIXAS DE CAVALETES DE EQUIPAGEM

No presente aditamento a DME divulga algumas características e possibilidades das equipagens de pontes constantes dos QO das unidades de engenharia.

Cumpre informar que, embora não constem dos referidos QO, as Eq Pnt Bailey flutuantes estão sendo distribuídas por força da Diretriz de Pontes Pesadas, emanada do EME, documento esse de caráter normativo, tal como os primeiros.

A presente tabela trata das pontes flutuantes e fixas sobre cavaletes que podem ser montadas com o material das equipagens, deixando de versar sobre as possibilidades em pontes biapoiadas que constarão de quadro apartado.

Cumpre mais dizer que se encontra em curso, no IPD, um projeto visando a viabilizar a produção de uma ponte de pontões de fibra de vidro cheios de poliuretano, com tabuleiro semelhante ao da Portada de Apoio à Infantaria nº 1, cuja montagem tem o vulto da ponte fita montada com os uniflotes, ou mesmo o vulto da moderna Ribbon Bridge, cujo projeto (ao nível de estudo) está sendo adquirido pelo DMB.

ADT AO BOL INT Nº 207
DE 03 DE NOVEMBRO DE 1978
DA DME

Tabela 8-5. Características de pontes flutuantes e fixas de cavaletes de equipagem.

Tipo		Natureza do Suporte	Metros por equipagem	Transporte Necessário p/Equipagem	Classe	Tempo de Construção	Efetivo		Escoamento	Detentor do Projeto	Observações
							Construção	Manutenção			
M 2	Normal	Pontão	11 (1)	1 Viatura 2 1/2 t com Reboque	8 (2)	1 m/min	2 Pel E	1 G E	200 Vtr/h	DME	(1) Incompleta. (2) Para velocidade de correnteza de 1,5m/seg (3) A ponte B4-A1 "Alargada" tem de largura entre rodapés 4,38m. As modificações mais importantes são: pranchão e dormente modificados; vigota do dispositivo de reforço, de 4,7m; cavalete semelhante ao da Eq Pnt M4T6, que pode ser empregado com as duas equipagens.
	Reforçada		7 (1)		13 (2)	0,75m/min					
B4-A1 (Alargada)	Cl 25	Pontão Normal	200	Viaturas: 48 Vtr MP; 2 Vtr EM; 2 Vtr Propulsor. Reboques: 16 Rbq MP; 32 Rbq CP. Em estudo: Vtr e Rbq Cavalete.	25	0,57m/min	Em rios com até 90m de largura: 1 Cia E Cmb. Rios c/mais de 90m de largura: 2 Cia E Cmb.	1 Pel E	400 Vtr/h	DME/DR	
	Cl 35	Pontão Grande	138		35 (3)	0,43m/min					
	Cl 50		74		50 (3)	0,34m/min					
	Fixa	Cavalete	88		50 (2)	0,34m/min	1 Pel E				
Tática Leve		Pontão	13	2 Viaturas 2 1/2 t com Reboque	16 (2)	1,2m/min	2 Pel E	1 G E	400 Vtr/h	US Army	
M4-T6	Normal	Pontão	43,18	11 viaturas 5t e 1 viatura 2 1/2 t	60	0,2m/min	Pontes normais até 45m: 1 Cia E Ref 2 Pel Pnt	1 Pel E	400 Vtr/h	IPD	
	Reforçada		—0— (1)		75						
	Semi-reduzida		52,32		22						
	Reduzida		—0— (1)		13						
	Super Reduzida		—0— (1)		11						
	Normal	Meio-Pontão	43,18		18	1,7m/min					
	Fixa	Cavalete	18		60	0,4m/min					
Bailey Flutuante	Fita	2 uniflotes e duas proas	72	16 Viaturas 5t com Reboque 5 t	50	0,16m/min	1 Pel E Cmb	1 Pel ECmb	40 Vtr/h		
		3 uniflotes e duas proas	48		70						
	Cl 32	2 triflotes nas articulações LM-LFI, mais 2 triflotes articulações LFO-LFI ou LFO-LFO	230	19 Vtr 14t Trnp Sec Pnt DS	32	0,18m/min	2 Cia E Cmb mais 19 especialistas da Cia E Pontes Pa Flutuantes	1 Pel E Cmb	400 Vtr/h	ACROW-ARMASIL — CSN IPD DME VOLDAC BERNARDINI	
				16 Vtr 14 t e 16 Rbq 5 t trnp 48 uniflotes, 32 proas-popas e 8 conjuntos de articulação							
				1 Vtr 14 t e 1 Rbq 5 t trnp Reforço de 2 LM de 100 pés							
				1 Vtr 14 t trnp ferramental							
				1 Vtr 14 t trnp 2 Rampas							

28 – CLASSIFICAÇÃO DAS PONTES BIAPOIADAS DE EQUIPAGEM

No presente aditamento, esta Direção publica as tabelas versando sobre a classificação das pontes biapoiadas de equipagem, segundo seus tipos e vãos.

É importante ressaltar que a DME distribui as Eq Pnt Bailey segundo Diretriz emanada do EME. Assim, os 1º, 2º, 3º e 6º BE Cmb ficarão, no final do projeto, dotados com 1 Eq Pnt Pa Bailey tipo M2 Flutuante, Cl 32 DS de 230 m. O material dessas equipagens encontra-se arrolado no T 5-277, 2ª Parte, 1º volume. Trata-se de uma infra-estrutura de módulos flutuantes, respectivo material de ancoragem, apoio, articulação de lances, superestrutura e reforçamento.

As peças de superestrutura dessa equipagem são, estritamente, as necessárias para o lançamento de 76 seções DS, o que equivale a 2,53 equipagens biapoiadas, segundo a previsão do TM 5-277, já traduzido pela DME e aprovado pelo EME.

Atualmente, com relação às Eq Pnt Bailey, a situação é a seguinte:

5º BE Cnst – 1 Eq Pnt tipo Bailey M2 de origem americana, doada pela USAID, mais um conjunto de montagem de pilar (fixo).

4º BE Cmb – 1 Eq Pnt tipo Bailey M2 fabricada pela FEM/CSN, pelo projeto americano.

5º BE Cmb – 1 Eq Pnt Bailey M2 da FEM/CSN (projeto americano) e 1 Eq Pnt Bailey M1 de origem inglesa, com mais de 30 anos de uso.

7º BE Cmb – 1 Eq Pnt Bailey M1 de origem inglesa, anteriormente pertencente ao B Es E, com o mesmo tempo de uso.

9º BE Cmb – 1 Eq Pnt Bailey M1 de origem inglesa, anteriormente pertencente ao 2º BE Cmb.

12º BE Cmb – 1 Eq Pnt tipo Bailey M2 da FEM/CSN, segundo o projeto americano.

AMAN – 1/2 Eq Pnt tipo Bailey M2 da FEM/CSN, segundo o projeto americano.

Es SA – 1 Eq Pnt Bailey M1 de origem inglesa, outrora distribuída ao 3º BE Cmb e posteriormente ao 12º BE Cmb.

1º BE Cmb – 1 Eq Pnt Bailey M2 (SWBB – Standard Widened Bailey Bridge), adquirida de Thomas Storey "Engineers" Ltd, mais 1/2 Eq Pnt tipo Bailey M2 da FEM/CSN, acrescida de todos os flutuadores, ancoragem, apoios, articulações e reforços para 230 m DS.

2º BE Cmb – 1 Eq Pnt Bailey tipo M2 da FEM/CSN, segundo o projeto americano (parte da superestrutura), material de apoio, articulação e reforço, faltando, portanto 1,53 Eq (em superestrutura) para completar a superestrutura de 1 Eq Pnt Pa Flu DS Cl 32 de 230m.

3º BE Cmb – 1 Eq Pnt Pa Bailey M2 (ou SWBB) Ref de Thos Storey, 1/2 Eq Pnt Pa tipo Bailey M2 originário da FEM/CSN (projeto americano) e os flutuadores, material de ancoragem, apoio, articulação e reforço para Cl 32, DS de 230m.

6º BE Cmb – 1 Eq Pnt Pa tipo Bailey M2 da FEM/CSN, 1 Eq Pnt Pa Bailey M1 de origem inglesa, 1 uniflote, 32 conjuntos de ancoragem, todo o material de apoio, articulação e reforço para 1 Eq Pnt Pa Flu Cl 32, DS de 230 m.

Em prosseguimento ao projeto, encontram-se em fase de fabricação 8 triflotes completos, e, em fase de licitação, 100 toneladas de material de superestrutura.

ADT AO BOL INT Nº 212
DE 20 DE NOVEMBRO RE 1978
DA DME

TABELA 8-6 – CLASSIFICAÇÃO DAS PONTES BIAPOIADAS TIPO BAILEY, M2, COM LARGURA ÚTIL DE 3,81m (12'6")

VÃO		SS			DS			TS			DD			TD			DT			TT		
Metros	pés	N	C	P	N	C	P	N	C	P	N	C	P	N	C	P	N	C	P	N	C	P
9,14	30	30/30	42/37	47/42																		
12,19	40	24/	36/34	40/38																		
15,24	50	24/	33/31	36/35	75/70	83/78	88/84															
18,29	60	20/	30/29	33/32	65/65	77/73	85/79															
21,34	70	20/	24/	30/30	60/60	68/69	78/75															
24,38	80	16/	20/	24/	50/55	60/60	66/64	85/80	95/90	100/90												
27,43	90	12/	16/	19/	40/45	50/50	55/55	65/65	74/75	82/82												
30,48	100	8/	12/	14/	30/30	37/39	42/44	50/55	57/60	64/66	80/80	86/90	96/90									
33,53	110				20/	30/32	34/36	35/40	47/49	52/54	65/70	72/76	80/83	90/90	100/90	100/90						
36,58	120				16/	23/	27/30	30/35	38/41	43/45	45/55	57/61	64/68	75/80	83/90	91/90						
39,62	130				12/	18/	21/	20/	31/33	35/38	35/45	47/50	53/56	55/60	65/72	74/80	70/80	80/90	90/90			
42,67	140				8/	14/	17/	16/	24/	29/31	30/35	39/42	44/48	45/55	57/62	64/70	70/70	80/90	88/90			
45,72	150							12/	18/	22/	24/	32/35	36/40	35/45	47/51	54/58	60/60	77/85	85/90			
48,77	160							8/	15/	17/	16/	25/	30/33	30/35	37/41	45/48	55/55	69/78	80/89	80/75	100/90	100/90
51,82	170							4/	10/	13/	12/	19/	24/	20/	31/34	37/40	45/50	57/64	64/74	70/70	80/90	90/90
54,86	180										8/	15/	18/	16/	24/	29/32	35/45	48/58	55/60	55/60	66/75	77/87
57,91	190													12/	18/	22/	30/35	39/43	46/51	45/55	59/66	68/77
60,96	200																20/	32/36	38/43	35/40	48/52	55/62
64,00	210																16/	25/	31/35	24/	38/43	46/51

Observações: 1. N– Travessia Normal
2. C – Travessia com cautela
3. P – Travessia com perigo
4. O número superior indica a classe para Vtr de rodas e o inferior, a classe para Vtr de lagartas
5. Para classes abaixo de 30, há uma classe única (Rodas e lagartas).

TABELA 8-7 CLASSIFICAÇÃO DAS PONTES BIAPOIADAS, CONSTRUÍDAS COM A EQ PNT M4-T6

DISTÂNCIA ENTRE ENCONTROS	LARGURA DO TABULEIRO (EM VIGAS	LARGURA DA VIA (EM VIGAS)	TRAVESSIA		
			Normal	Cautela	Perigo
4,572 m (15')	22	18	(120) 100	(120) 100	(120) 100
7,214 m (23'4")	22	18	(120)(*) 100	(120)(*) 100(*)	(120)(*) 100
9,144 m (30')	22	16	(900) 70	(100) 80	(110) 90
		18	(85) 65	(100) 80	(110) 90
	24	18	(90) 70	(105) 85	(115) 95
11,684 m (38'4")	22	16	(50) 40	(70) 51	(78) 57
		18	(45) 35	(70) 51	(78) 57
	24	18	(55) 45	(75) 55	(85) 62
	26		(65) 50	(82) 50	(90) 67
13,716 m (45')	20	16	(24) (25)	(40) 35	(47) 40
	22	16	(30) 30	(46) 40	(54) 45
		18	(24) 25	(46) 40	(54) 45
	24	16	(40) 35	(51) 43	(60) 49
		18	(30) 30	(51) 43	(60) 49
	26	16	(45) 40	(56) 46	(66) 53
		18	(40) (35	(56) 46	

OBSERVAÇÕES:
— Os valores entre parênteses representam a classe de viaturas sobre rodas; os valores abaixo, a classe de viatura sobre lagartas
(*) Capacidade limitada pela largura da via.

29 – POSSIBILIDADES DAS EQUIPAGENS DE PONTE M4T6 E B4-A1

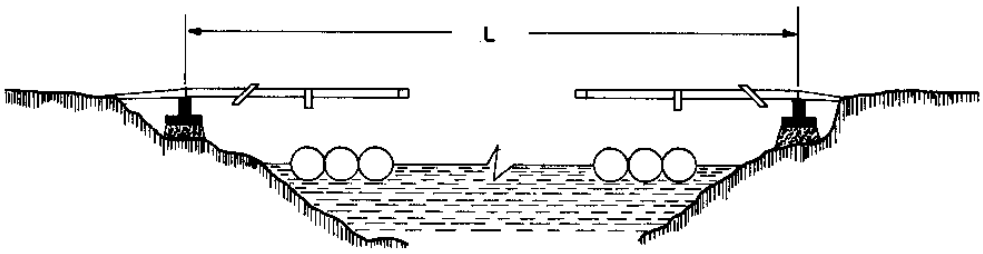
Encerrando a série de aditamentos cujo conteúdo consta do anteprojeto do Cap 8 do C5-34 (em reformulação), a DME apresenta as possibilidades das equipagens M4T6 e B4-A1, segundo fórmulas simplificadas capazes de responder às perguntas principais de um reconhecimento, ou seja: o número de suportes flutuantes para um determinado vão ou o comprimento possível para determinado número de suportes flutuantes,quase sempre as peças críticas das equipagens.

Cumpre, mais uma vez, estimular o pessoal da Arma de Engenharia a emitir suas críticas ao que foi exposto e enviar as colaborações, cuja remessa deverá ter caráter urgente.

ADT AO BOL INT Nº 216
DE 17 DE NOVEMBRO DE 1978
DA DME

CAPÍTULO 8
EQUIPAGENS DE PONTES E PASSADEIRAS
ARTIGO I
EMBARCAÇÕES, PASSADEIRAS, PORTADAS E PONTES
POSSIBILIDADES DAS EQUIPAGENS DE PONTE M4T6 E B4 – A1

1) M4T6



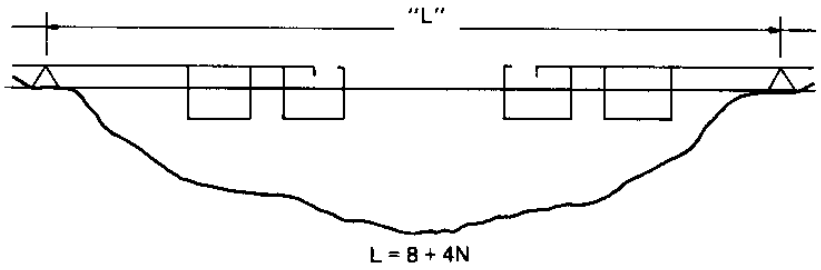
Legendas: L – Comprimento entre os encontros (m).
N ⩾ 6 – Número de suportes flutuantes.
N é múltiplo de 3, nas pontes reforçadas.

a) Ponte Normal (com pontão)
L = 38,61 + 4,57 (N – 7)
b) Ponte Reforçada
L = 38,61 + 9,14 (N/3 – 3)
(2) Lance de fechamento com uma viga normal a menos
L = 52,32 + 9,14 (N – 7)
d) Pontes Reduzidas
(1) Todos os lances iguais
L = 75,20 + 13,72 (N – 7)
(2) Lance de fechamento com uma viga normal a menos
L = 70,63 + 13,72 (N – 7)
(3) Lance de fechamento com duas vigas normais a menos
L = 66,06 + 13,72 (N – 7)
e) Pontes Super-reduzidas
(1) Todos os lances iguais
L = 93,47 + 18,29 (N – 7)
(2) Lance de fechamento com uma viga normal a menos
L = 88,90 + 18,29 (N – 7)
(3) Lance de fechamento com duas vigas normais a menos
L = 84,33 + 18,29 (N – 7)
(4) Lance de fechamento com três vigas normais a menos
L = 79,76 + 18,29 (N – 7)
f) Ponte Normal (com meio pontão)
L = 38,61 + 4,57 (N – 7)

2) B4-A1

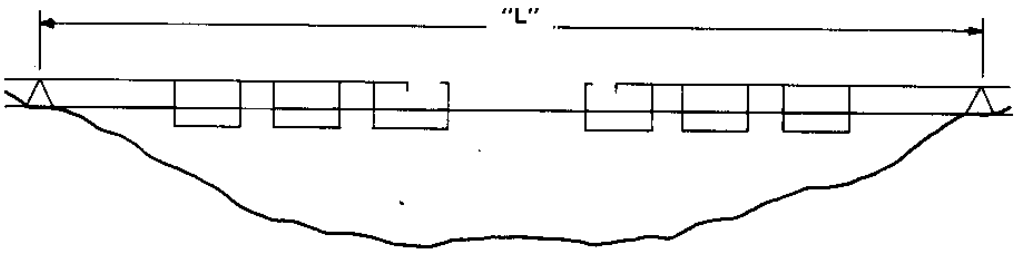
Legendas: L — Comprimento entre os encontros (m).
N — Número de suportes flutuantes.
N ⩾ 4 nas pontes Cl 25 e 35
N ⩾ 6 nas pontes Cl 50

a) Pontes Cl 25 e 35



L = 8 + 4N

b) Ponte Cl 50



L = 10 + 2N

30 — DOTAÇÃO DE MATERIAL DA EQ PNT PA FLU

O controle de material, quando referente aos equipamentos compostos, está relacionado com os Cat 00, oriundos dos antigos Eng americanos, hoje já substituídos pelos SC.

O principal instrumento do controle dos equipamentos compostos é uma ficha onde estão relacionadas as cargas e descargas de cada componente, referidos aos Cat 00.

Por longo tempo, foi muito fácil restabelecer a integridade dos equipamentos, mediante a aquisição, nos EUA, dos componentes descarregados.

Mais tarde, certos componentes tal como eram especificados no Cat 00 deixaram de ser produzidos nos EUA, e, à DME, não restou outro caminho senão substituí-los por equivalentes nacionais.

Em fase posterior, o EB teve necessidade de adaptar-se às condições do mercado interno, onde o material raramente é encontrado da forma catalogada e especificada vindo, então, acentuar-se a dificuldade de controle, por falta de um documento que sirva de parâmetro rigoroso.

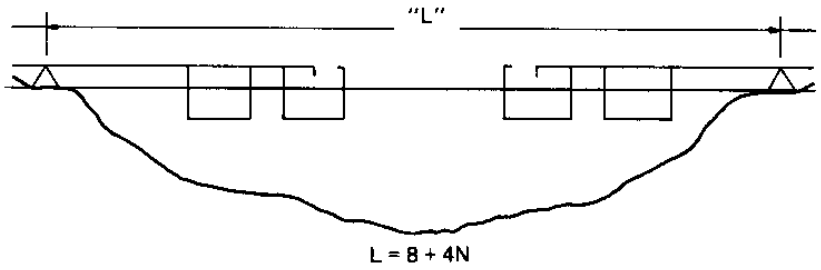
No caso da Eq Pnt Pa Flu de 230m DS, C1 352, trata-se de uma equipagem (da dotação do 1º, 2º, 3º e 6º BE Cmb) absolutamente nova, cujos componentes estão adiante relacionados.

Acrescentamos hoje, também, desenhos versando sobre os três tipos de macacos de mesa existentes nas equipagens Bailey distribuídas, além da peça de congregação de roletes, empregada no lançamento de pontes quadrúplas.

2) B4-A1

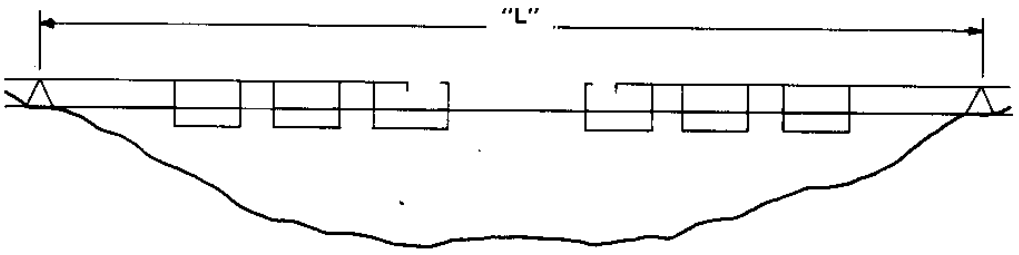
Legendas: L — Comprimento entre os encontros (m).
N — Número de suportes flutuantes.
N ⩾ 4 nas pontes Cl 25 e 35
N ⩾ 6 nas pontes Cl 50

a) Pontes Cl 25 e 35



L = 8 + 4N

b) Ponte Cl 50



L = 10 + 2N

30 — DOTAÇÃO DE MATERIAL DA EQ PNT PA FLU

O controle de material, quando referente aos equipamentos compostos, está relacionado com os Cat 00, oriundos dos antigos Eng americanos, hoje já substituídos pelos SC.

O principal instrumento do controle dos equipamentos compostos é uma ficha onde estão relacionadas as cargas e descargas de cada componente, referidos aos Cat 00.

Por longo tempo, foi muito fácil restabelecer a integridade dos equipamentos, mediante a aquisição, nos EUA, dos componentes descarregados.

Mais tarde, certos componentes tal como eram especificados no Cat 00 deixaram de ser produzidos nos EUA, e, à DME, não restou outro caminho senão substituí-los por equivalentes nacionais.

Em fase posterior, o EB teve necessidade de adaptar-se às condições do mercado interno, onde o material raramente é encontrado da forma catalogada e especificada vindo, então, acentuar-se a dificuldade de controle, por falta de um documento que sirva de parâmetro rigoroso.

No caso da Eq Pnt Pa Flu de 230m DS, C1 352, trata-se de uma equipagem (da dotação do 1º, 2º, 3º e 6º BE Cmb) absolutamente nova, cujos componentes estão adiante relacionados.

Acrescentamos hoje, também, desenhos versando sobre os três tipos de macacos de mesa existentes nas equipagens Bailey distribuídas, além da peça de congregação de roletes, empregada no lançamento de pontes quadrúplas.

REFERÊNCIA BRITÂNICA	NOMENCLATURA	DOTAÇÃO
	Ábita	32
BB – 21	Alavanca de painel	8
E3EC 8056	Algema D para 0,5 ton	20
BB – 35	Barra de transporte	80
	Base de guincho	32
BB – 19	Berço	16
BB – 6	Braçadeira de travessa	680
	Cabo de aço de 1/2" (30m)	32
	Cabo de sisal de 1/2" (80m)	4
BB – 29	Chapa de ligação	60
BB – 26	Chave de catraca de 50mm	32
BB – 34	Chave de manivela de 28mm	40
BB – 33	Chave fixa angular de 28mm	60
BB – 32	Chave fixa angular de 41mm	32
BB – 4A	Contrapino	1.036
BB – 15	Contravento diagonal	152
BB – 61	Cunha de madeira (par)	40
	Elevador de painel	4
BB – 166	Elo de junção	8
BB – 65	Engate MK II	24
BB – 3	Escora	188
BB – 12	Estrado de passadeira	76
BB – 25	Estrado de viga de rampa com botões	8
BB - 24	Estrado de viga de rampa simples	16
BB – 8	Estrado de viga de tabuleiro com botões	152
BB – 7	Estrado de viga de tabuleiro simples	304
BB – 30	Extrator de pinos	4
	Guincho	32
E3EC 5892	Linga de aço de 1" x 1,80	12
LN 1046	Macaco de 15 ton com catraca	8
TSBB 746	Macaco hidráulico 35 ton com adaptações para o painel (macaco de mesa)	8
	Madeira de fundação 8 x 16 x 1,40m	48
	Madeira de fundação 16 x 16 x 1,40m	144
FIFA 14245	Marreta de 8 libras	12
FIFA 14159	Martelo acolchoado	48
BB – 150	Mesa de reforço	128
TSBB 617	Mesa de reforço chantrada fêmea	8
TSBB 616	Mesa de reforço chanfrada macho	8
BB – 1	Painel	304
	Painel de âncora	32
BB – 11	Parafuso de contravento	984
BB – 9	Parafuso de painel	256
BB – 10	Parafuso de rodapé	640
	Parafuso especial para unha	128
LV 6/30116	Peça de ancoragem completa com piquetes	12
BB – 23	Pedestal de rampa	8
BB – 15/16	Pino de contravento diagonal (sobressalente)	60
BB – 4	Pino de painel	884
	Pino de uniflote	152
TSBB – 509	Piquete de aço	12
BB – 31	Placa-base	8
BB – 28	Poste de corrimão	152
BB – 68	Poste de junção fêmea	8
BB – 69	Poste de junção macho	8
BB – 40	Poste de ligação fêmea	24
BB – 41	Poste de ligação macho	24

REFERÊNCIA BRITÂNICA	NOMENCLATURA	DOTAÇAO
BB – 62	Poste terminal fêmea	4
BB – 63	Poste terminal macho	4
BB – 106	Pranchão	1040
BB – 38	Pranchão de junção	44
TSU 37/2A e 3A	Proa-popa	32
BB – 2	Quadro de contravento	152
BB – 59	Rolete de lançamento	16
BB – 58	Rolete de montagem	32
BB – 57	Saco para componentes	60
BB – 18	Sapata de macaco	8
BB – 60	Sapata de rolete de lançamento	16
BB – 54	Sapata de rolete de montagem	32
UG – 2	Suporte curto	4
BB 27	Suporte de passadeira	152
UG – 3	Suporte MK II	48
BB – 172	Tenaz	40
BB – 105	Travessa	190
	Unha para âncora	128
TSU 44/28	Uniflotes	48
BB – 13	Vigota de rodapé	160

ADT AO BOL INT Nº 034
DE 16 DE FEVEREIRO DE 1979
DA DME

MACACO DE MESA MK II

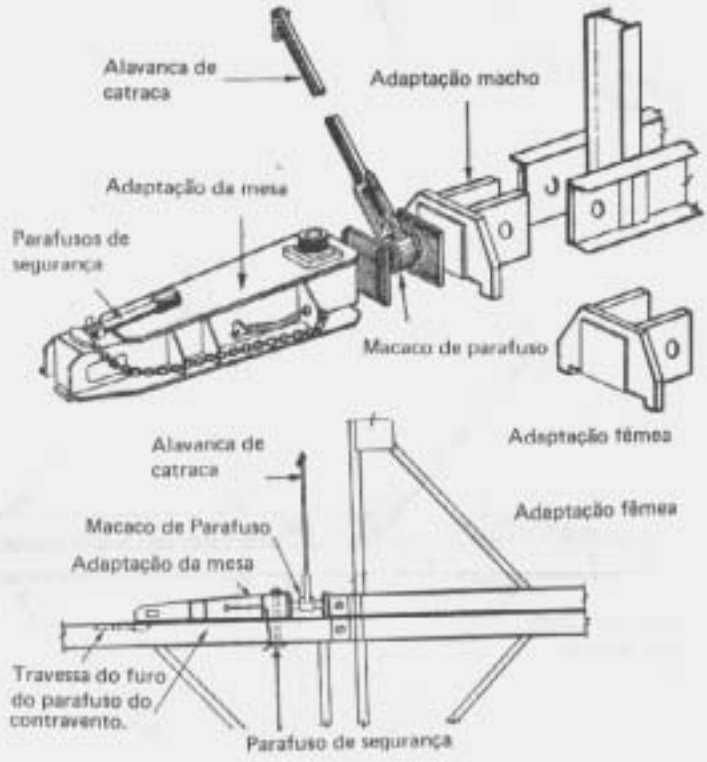
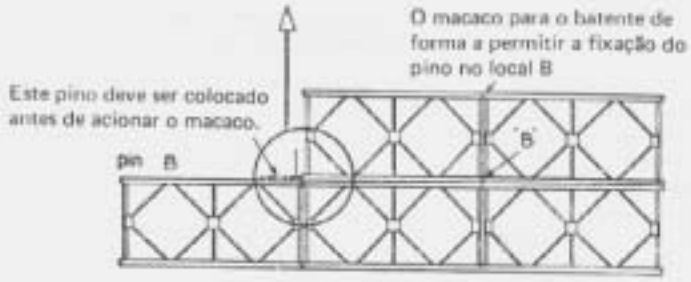


Fig 11



Princípio de Funcionamento dos Macacos de Mesa.

Fig 12

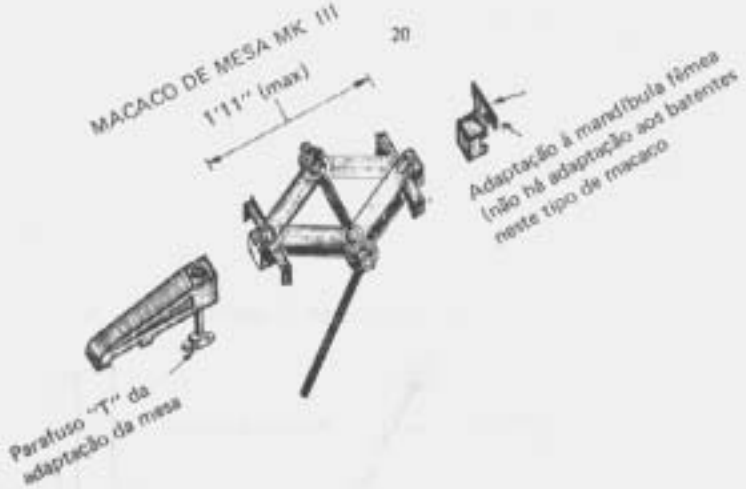
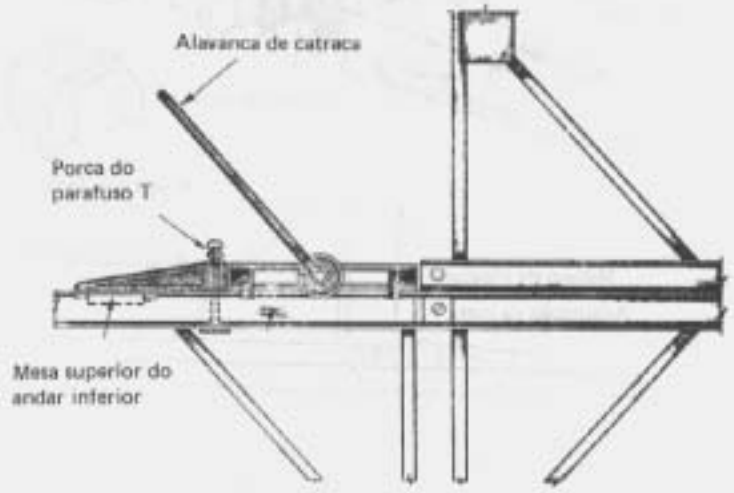
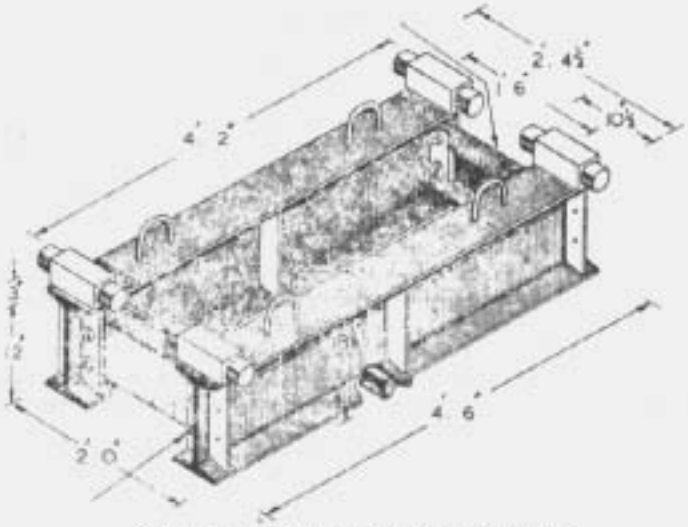


Fig 13



Macaco Hidráulico de 35 T



Peça de congregação de roletos de lançamento.

31 – EQUIPAGEM DE PONTE – Mudança de Nomenclatura

A partir do ano de 1967, a DME empenhou-se em diversas experiências visando a criar um método racional de alargamento da via da Eq de Ponte B4 A1.

Finalmente, em meados de 1973, cumprindo determinação expressa do Chefe do DMB, os trabalhos foram acelerados, chegando-se à criação de um método de montagem capaz de aumentar a via da ponte (quando montada em versão flutuante e classe 35) de 2,90m para 4,40m.

Tal método implicou na criação de um novo tipo de dormente, um novo tipo de vigota do dispositivo de reforço, um aumento de linhas de vigamento e um novo tipo de pranchão.

Presentemente, esta Direção está fazendo a distribuição de novos cavaletes.

Observe-se assim, que a ponte se apresenta em nova versão, tal como previu a comissão encarregada da Prova de Carga final a que foi submetida a Ponte B4 A1, de cujo relatório, datado de 24 de março de 1950, transcreve-se o seguinte trecho:

"Se acrescermos ao fato acima a viabilidade de, futuramente, figurarem em nossas unidades blindadas os novos carros de combate médios ou, mesmo, novos reboques-prancha para transporte de carros de combate, estaremos em presença de viaturas intransponíveis, pela sua largura, em uma Equipagem de Pontes que lhes asseguraria a transposição pela sua força de suporte. Situação perfeitamente idêntica, em todos os aspectos, à da Ponte Bailey M1.

Em face do exposto, a Comissão é de parecer que a Diretoria de Engenharia, desde logo, procure adotar a Equipagem de Ponte Brasileira, tipo B4 A2, cujas características sejam as mesmas da atual B4 A1, com as seguintes modificações:

– Pranchões de 4,50 m de comprimento;

– Cavaletes com 4,75 m de largura entre as pernas;

– Vigamento inferior constituído por 12 vigotas, nos lances flutuantes e por 14 vigotas nos lances fixos".

Com o fundamento acima, esta Direção solicitou ao Exmº Sr Chefe do DMB as providências necessárias para que a designação da Equipagem de Ponte B4 A1 (modelo brasileiro) fosse modificada para B4 A2 e que assim passasse a figurar nos QO das OM e demais documentos.

Aquela Chefia dirigiu-se ao EME, que, acolhendo os argumentos expostos originalmente pela DME, aprovou a proposta do DMB, no sentido de adotar a designação B4 A2 para o novo projeto, em virtude das modificações que lhe conferiam novas possibilidades, determinando a elaboração de projeto de manual para substituir o atual T5-270.

Em conseqüência, a S/1 desta Diretoria elabore o anteprojeto do manual T5-270 pertinente ao assunto, para apresentação ao EME.

ADT AO BOL INT Nº 024
DE 02 DE FEVEREIRO DE 1979
DA DME

32 – QUADRO DE POSSIBILIDADES EM PONTES E PORTADAS

Nossa constante preocupação, como Diretor do Material de Engenharia, foi, e teria de ser, a operacionalidade da Arma de Engenharia.

Sem dúvida, para alcançar esta finalidade, além de suprir, provisionar e cuidar da manutenção, outra atividade fundamental seria controlar.

A tropa, como todos sabemos, vive sobrecarregada de mapas os mais diversos, carente de bons datilógrafos, orientada em dezenas de outras atividades em que pontifica instruir, seu objetivo permanente. Disto nós tínhamos exata consciência, comandante que fomos durante 5 anos.

Assim, nossa preocupação primeira foi examinar cada seção de trabalho da DME e analisar cada um dos mapas por ela exigidos ou recebidos.

Nosso escopo principal, com base sobretudo em nossa experiência na tropa e nos Estados-Maiores dos Grandes Comandos, era simplificar ao máximo, descentralizando responsabilidades, dando plena liberdade de ação aos Comandos correspondentes, levando a DME a trabalhar exatamente em seu nível. Para tanto, muito teria de ser modificado no relacionamento com as RM, dando inteira responsabilidade aos SER e acreditando integralmente em sua eficácia.

Não foi problema fácil, porquanto a centralização em uso tinha por base as NARME e, mais que tudo, certos vícios vinham sendo praticados desde muito, parecendo, até mesmo, que eles eram ações adequadas e corretas.

Já dissemos algumas vezes, e o repetimos agora, que damos uma importância muito especial ao material de pontes e sobretudo ao de pontes pesadas.

Este material, distribuído ao BE Cmb em unidades especiais (equipagens) teria de ser controlado com certo rigor visando:

– à manutenção;

– ao recompletamento;

– às aquisições.

Cada equipagem, distribuída conforme QO ou mesmo em obediência às Diretrizes ou Ordens particulares, tem constituição bem definida e, mais que isto, sua própria constituição tem em vista um fim específico, intimamente ligado à operacionalidade vale dizer: uma determinada equipagem se compõe de itens definidos em espécie e quantidade; com eles, melhor dizendo com a dita equipagem, se lançará um determinado comprimento de ponte de tal classe, se construirá um determinado número de portadas de classe definida, etc.

A falta de determinados itens, pranchões, vigas, amarras, âncoras, braçadeiras, pinos, painéis, dormentes, placas de ancoragem, macacos, suportes flutuantes, etc., afeta o desempenho das equipagens de uma ou de outra forma, mais ou menos gravemente, refletindo-se proporcionalmente na operacionalidade da Unidade detentora.

Em face do exposto, o melhor controle, sem dúvida, seria um quadro anual ou semestral, preenchido pelas Unidades detentoras das equipagens, em que, na parte I já estivessem apresentadas as equipagens da Unidade, com seu desempenho normal, isto é, com 100% dos itens que a compõem, presente e em estado de uso. Numa parte II, sob a responsabilidade direta do Cmt da Unidade, porém remetida à DME pela RM correspondente, estariam os desempenhos possíveis de cada equipagem tomados na data de fechamento das alterações do quadro.

Para os desempenhos normais, 100%, seria suficiente escrever NORMAL; para os desempenhos deficientes, escrever o máximo que poderia ser feito, com observações.

Cada observação seria especificada por um número e explicada em detalhes em documento anexo ao quadro.

Suponhamos o caso de uma equipagem composta de uniflotes, painéis, conjuntos de ancoragem, pranchões, etc. e que, quando distribuída, pelos manuais, tivesse a possibilidade de permitir uma ponte de Cl 60, com 90m de comprimento. A informação é de que só seria possível lançar 70m. Então a observação poderia no caso especificar o seguinte: A maior limitação está nos pranchões que faltam – 105; fornecidos os pranchões, para lançar os 90m necessitaremos mais dois triflotes e duas partes de proa e popa; para os 90m necessitamos, também, mais 8 painéis. No caso de velocidades superiores a 2m/seg necessitaremos mais 3 conjuntos de ancoragem.

Outra forma melhor ainda seria: a maior limitação se deve aos pranchões que só permitem lançar os 70m, havendo falta de 105 pranchões; a seguir vêm os triflotes, que só permitem lançar 78m, havendo falta de 3 triflotes e duas partes de proa e popa; os painéis existentes só permitem lançar 85m, faltando 8 painéis; no caso de velocidade superiores a 2m/seg, a segurança indica a necessidade de mais 3 conjuntos de ancoragem.

Um quadro que visava a este controle foi organizado e remetido aos BE Cmb, por intermédio dos SER, a título experimental.

Reconhecemos que o quadro, como está organizado, é demasiado complexo para sensibilizar os responsáveis pelo seu preenchimento periódico e os que os recebem para uso, quanto ao seu verdadeiro valor para o controle de operacionalidade da Arma de Engenharia.

Mas, repetimos que este quadro, a ser incluído nas NARME em forma mais objetiva e mais simples, é da maior importância e, por si só, suficiente para todas as ações da DME, considerado seu alto nível.

Isto porque, enquanto o material de pontes preconizado pelo EME para os BE Cmb não sofrer alterações, é obrigação, dos BE, das RM e da DME, manter cada Eq Pnt em seus plenos desempenhos.

Os quadros então nos dirão, pelos BE Cmb, o que falta, para que tenham desempenho NORMAL; as RM consolidam as informações e as reforçam; a DME adquire os itens e os distribui logo que possível ou, se for o caso, provisiona os BE Cmb com os recursos necessários para a recuperação ou aquisição dos itens deficientes.

Não há outro esquema mais simples, mais rápido, mais adequado. Poderá haver deficiência do quadro em si, porém a DME está sempre solicitando a cooperação constante e eficiente dos usuários e dos responsáveis no sentido de que a ajudem a produzir e apresentar o melhor.

O caso do Quadro de Possibilidades em Pontes e Portadas se enquadra nesta prática que julgamos salutar.

Reafirmamos a máxima importância do quadro em tela.

ADT AO BOL INT Nº 041
DE 02 DE MARÇO DE 1979
DA DME

33 – SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE VIATURAS – I

A utilização racional das pontes exige uma classificação prática de modo a relacionar os efeitos das viaturas em tráfego com a capacidade das pontes de resisti-los.

Em rápidos traços, a classe indica a situação da viatura num ordenamento fundado na intensidade do momento fletor e do esforço cortante por ela produzidos nas estruturas bi-apoiadas. Portanto, a classe é função da natureza, do peso, da distância entre os eixos, do número de eixos, da distribuição do peso pelos eixos e da largura da viatura. Daí porque as viaturas sobre largatas são sempre críticas pois suas classes raramente são inferiores ao peso bruto, ao contrário do que ocorre com as viaturas sobre rodas. Por outro lado, a classe da ponte corresponde à da viatura produtora de maior momento fletor ou esforço cortante capazes de serem resistidos por essa mesma ponte.

Os países da OTAN elaboraram um sistema uniforme de classificação de viaturas e pontes, firmando um acordo nesse sentido.

Um extrato desse sistema foi introduzido no TM5-277 (2ª Parte) Ponte Bailey sobre Suportes Flutuantes, que já começa a ser distribuído pela 8ª Sec/EME.

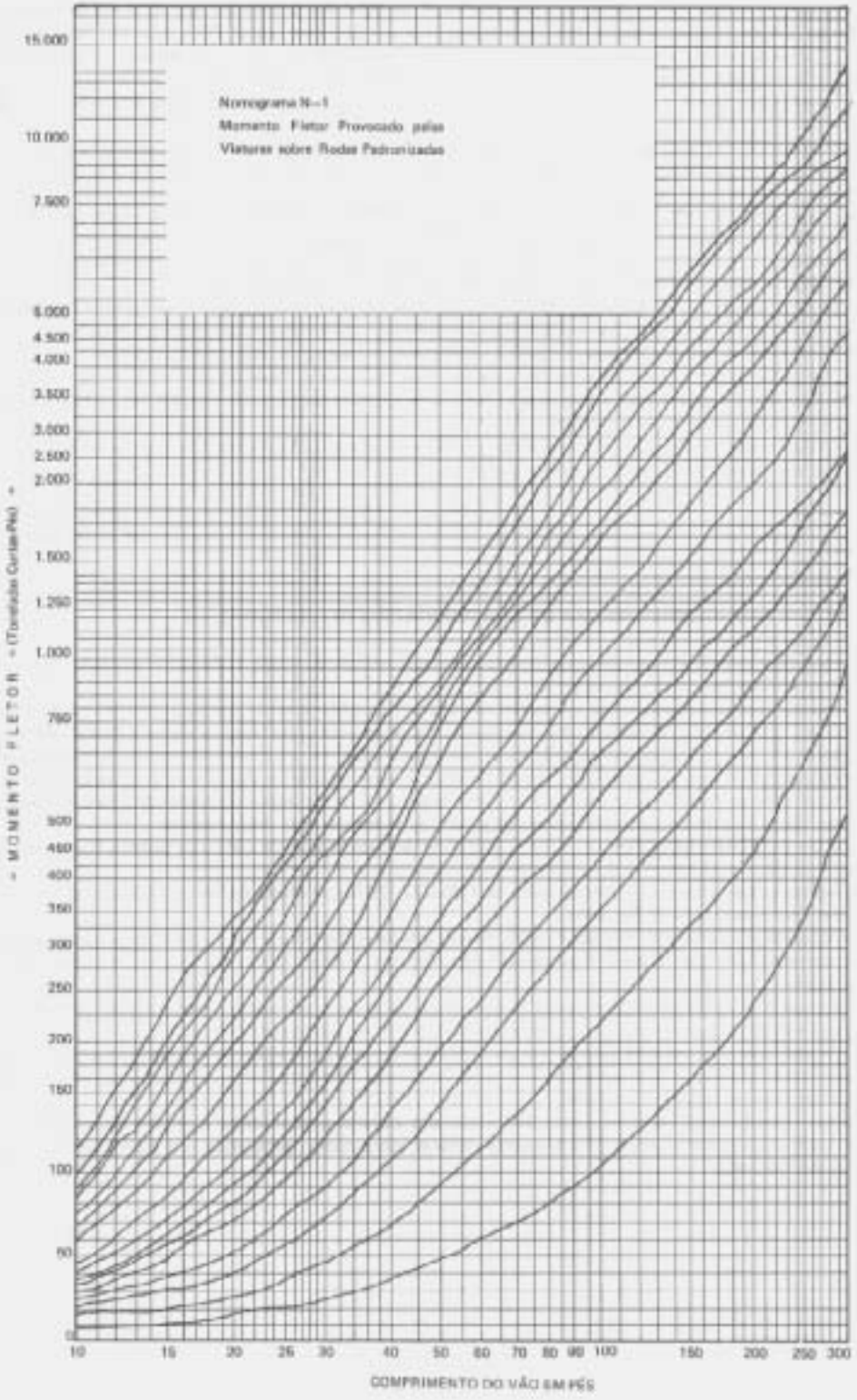
Para simplificar o processo de classificação, foram estabelecidas 16 classes padrão, abrangendo a faixa de 4 a 150, fazendo corresponder duas viaturas hipotéticas (sobre lagartas e sobre rodas) às viaturas dos países da OTAN, em cada uma das faixas.

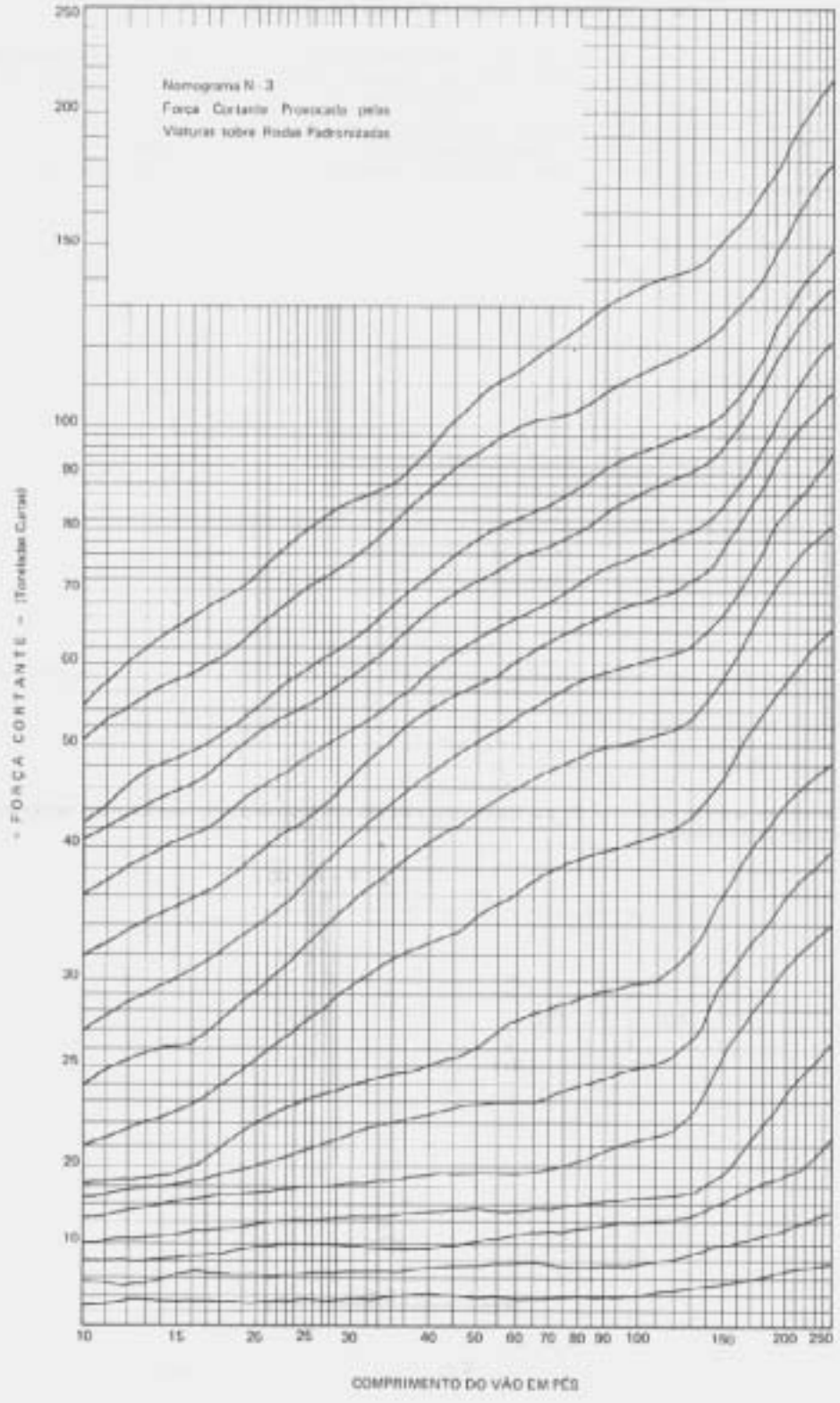
A cada viatura (hipotética) sobre lagarta de classe igual ao peso bruto (em toneladas curtas) fez-se corresponder uma viatura sobre rodas, também hipotética, de peso bruto superior ao número de classe.

Para possibilitar o projeto de pontes não padronizadas e a determinação das classes das viaturas e pontes existentes, construíram-se quatro nomogramas do esforço cortante e do momento fletor causados pelas viaturas hipotéticas de rodas e lagartas sobre as pontes bi-apoiadas.

A seguir, mostraremos parte da tabela das classes das viaturas padronizadas e os dois nomogramas referentes ao momento fletor e força cortante provocados pelas viaturas sobre rodas, lembrando que foram retirados do manual já citado. (Pág. 68, 69 e 85).

ADT AO BOL INT Nº 132
DE 14 DE JULHO DE 1978
DA DME


Nomograma N–1
Momento Fletor Provocado pelas
Viaturas sobre Rodas Padronizadas
- MOMENTO FLETOR - (Toneladas Curtas-Pés) -
15.000
10.000
7.500
6.000
4.500
4.000
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.250
1.000
750
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
10
15
20
25
30
40
50
60
70
80
90
100
150
200
250
300
COMPRIMENTO DO VÃO EM PÉS


Nomograma N. 3
Força Cortante Provocada pelas
Viaturas sobre Rodas Padronizadas
- FORÇA CORTANTE - (Toneladas Curtas)
250
200
150
100
90
80
70
60
50
40
30
25
20
10
10
15
20
25
30
40
50
60
70
80
90
100
150
200
250
COMPRIMENTO DO VÃO EM PÉS

34 – SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE VIATURAS – II

Conforme constou do Adt ao Bol Int nº 132, de 14 Jul 78, da DME, classificar uma viatura, do ponto de vista de um reconhecimento de Engenharia, consiste em lhe atribuir, segundo métodos padronizados, um número-classe (número inteiro) que traduz o efeito por ela produzido sobre uma determinada ponte ou portada.

No presente aditamento será demonstrado como classificar uma viatura sobre rodas, de acordo com o sistema uniforme dos países da OTAN, já incluído nos manuais C5-36 e T5-277 (2ª Parte) que estão sendo distribuídos.

Seja classificar a viatura a seguir representada, com sua carga útil, obtidos os pesos dos respectivos eixos em balança comercial (trem-tipo):

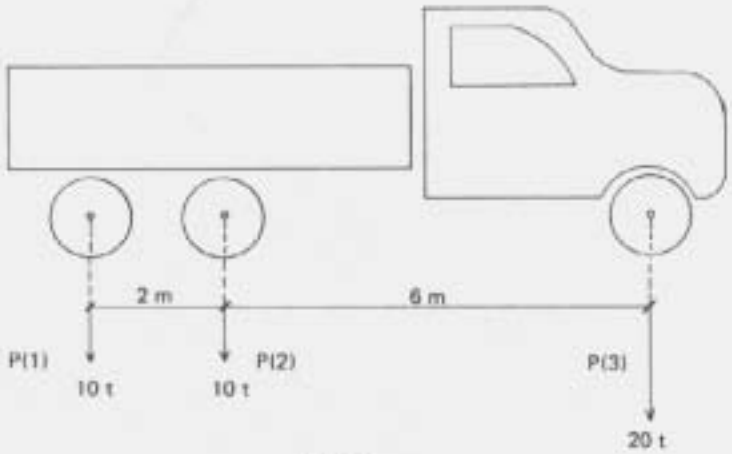


Fig nº 1

1. O procedimento tem início com o cálculo da resultante (R) e da posição do centro de gravidade (ponto de aplicação da resultante).

1.1. Cálculo do valor da resultante (R):

R = P(1) + P(2) + P(3) (Caso de forças paralelas)

R = 10 + 10 + 20

R = 40t

1.2. Cálculo da posição do centro de gravidade, pelo método dos momentos (momento nulo na extremidade de um suporte de forças em equilíbrio):

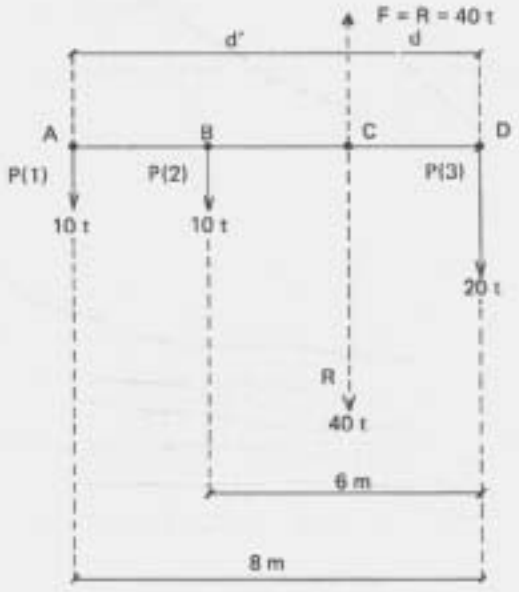
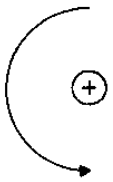


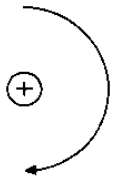
Fig nº 2

1.2.1. Momento no ponto de aplicação da força P(3), em "D".



$$M(D) = 0$$
$$P(1) \times 8 + P(2) \times 6 - F \times d + P(3) \times 0 = 0$$
$$10 \times 8 + 10 \times 6 - 40 \times d + 20 \times 0 = 0$$
$$80 + 60 - 40 \times d = 0$$
$$80 + 60 = 40 \times d$$
$$d = \frac{80 + 60}{40} = \frac{140}{40} = 3{,}5m$$
$$d' = 8{,}0 - 3{,}5 = 4{,}5m$$

1.2.2. Momento no ponto de aplicação da força P(1), em "A". (Cálculo alternativo)



$$M(A) = 0$$
$$P(3) \times 8 - F \times d' + P(2) \times 2 + P(1) \times 0 = 0$$
$$20 \times 8 - 40 \times d' + 10 \times 2 + 10 \times 0 = 0$$
$$160 - 40 \times d' + 20 = 0$$
$$160 + 20 = 40 \times d'$$
$$d' = \frac{180}{40} = 4{,}5m$$
$$d = 8{,}0 - 4{,}5 = 3{,}5m$$

2. A seguir, procede-se ao cálculo do momento fletor (M), em diversos vãos, aleatoriamente escolhidos (no mínimo seis, de acordo com o parágrafo 9-7 do C5-36, edição de 1976).

2.1. Num vão de 1,8m

— Examinadas as distâncias entre os eixos, constata-se que apenas um deles caberá no vão de 1,8m. A pior hipótese, isto é, o momento fletor máximo, ocorrerá quando o eixo mais carregado estiver sobre a seção correspondente ao meio do vão:

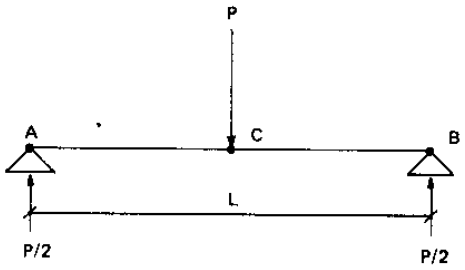


Fig nº 3

2.2. Num vão de 5,0m

— Considerado um vão de 5,0m, percebe-se que os dois últimos eixos cabem sobre a ponte, porém, em função das características do trem-tipo analisado, verifica-se que o momento fletor máximo por eles produzido é inferior ao provocado pelo eixo dianteiro (carga de igual valor, porém concentrada).

$$M(C) = \frac{PL}{4} = \frac{20 \times 5}{4} = 25t.m$$

2.3. Num vão de 15,0m

— Toda a viatura cabe sobre a ponte.

— Pelo teorema de BARRÉ ou CULMANN, o momento máximo ocorrerá na seção de aplicação da maior

força (eixo mais carregado) justamente quando o centro do espaço entre a resultante do trem-tipo e o eixo mais carregado da viatura coincidir com o centro do vão (Fig nº 4).

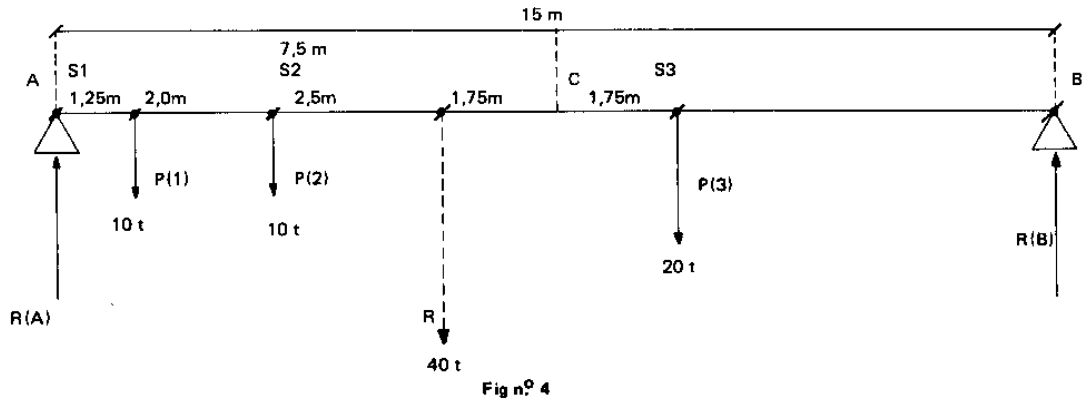


Fig nº 4

2.3.1. Inicialmente há necessidade de calcularmos as reações R(A) e R(B), nos apoios A e B, respectivamente.

– Conforme já afirmamos anteriormente, o momento em um apoio de uma viga biapoiada é nulo e como R substitui todas as forças, temos:

$$M(B) = 0$$
$$R(A) \times 15 - R \times (7{,}50 + 1{,}75) = 0$$
$$R(A) \times 15 = 40 \times 9{,}25$$
$$R(A) = \frac{360{,}0}{15} = 24{,}67 \text{ t}$$
$$R(B) = R - R(A) = 40{,}0 - 24{,}67 = 15{,}33 \text{ t}$$

2.3.2. Agora calculemos o momento na seção de aplicação da maior força (S3):

$$M(S3) = R(A) \times (7{,}50 + 1{,}75) - P(1) \times 8 - P(2) \times 6$$
$$M(S3) = 24{,}67 \times 9{,}25 - 10 \times 8 - 10 \times 6 = 228{,}2 - 80 - 60$$
$$M(S3) = 88{,}2 \text{ t.m}$$

3. Em seqüência, devem ser calculados os valores do esforço cortante (Q) nos apoios dos mesmos vãos selecionados. A situação mais desfavorável ocorrerá quando o ponto de aplicação do eixo de maior carga estiver sobre o vão, na posição mais próxima possível de um dos pontos de apoio do mesmo.

3.1. Num vão de 1,8 ou de 5,0m

– Considerando que o eixo mais pesado está afastado do mais próximo de uma distância maior que o vão em estudo, ele atuará isoladamente sobre os apoios na situação mais desfavorável e assim, para o cálculo das reações, teremos:

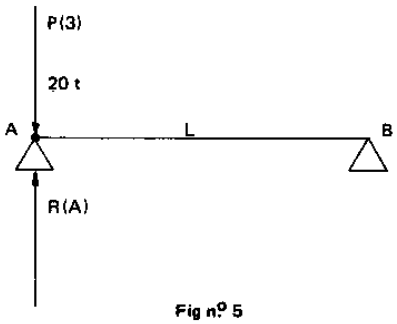


Fig nº 5

M(B) = 0
R(A) x L – P(3) x L = 0
R(A) x L = P(3) x L
R(A) = P(3) = Q(A) = 20 t

3.2. Num vão de 15,0 m

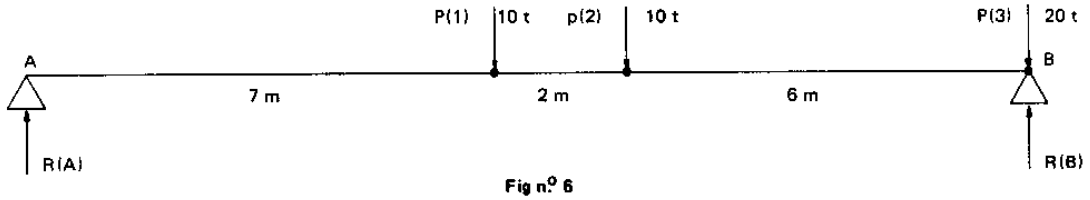


Fig nº 6

3.2.1. Esforço cortante em A
— Para o cálculo das reações teremos:

M (B) = 0
R (A) x 15 – P (1) x 8 – P (2) x 6 = 0
R (A) x 15 = 10 x 8 + 10 x 6

$$R(A) = \frac{140}{15} = 9{,}33\text{ t} = Q(A)$$

3.2.2. Esforço cortante em B
— Para o cálculo das reações teremos:

M (A) = 0
R (B) x 15 – P (3) x 15 – P (2) x 9 – P (1) x 7 = 0
R (B) x 15 = 20 x 15 + 10 x 9 + 10 x 7

$$R(B) = \frac{300 + 90}{15} = 70 = \frac{460}{15} = 30{,}66\text{ t} = Q(B)$$

3.2.3. Conforme era de se esperar, o esforço cortante máximo encontra-se no apoio "B", quando a viatura se desloca de "A" para "B" (Fig nº 6).

4. Prosseguindo, organiza-se a seguinte tabela:

Vão		Momento Máximo		Esforço Cortante		Obs.:
m	pé	t.m	Sht. pé	t	Sht	
1,8	5,9	9	32,58	20	22	
5,0	16,4	25	90,50	20	22	
15,0	49,2	88	318,56	30,6	33,7	

OBS: 1) considerando que as cargas internacionais são normalmente calculadas em toneladas curtas (1 Sht = = 907,2 kg), o peso das viaturas, dado em toneladas métricas (1 t = 1000 kg), para ser convertido em toneladas curtas deve ser multiplicado por 1,102.

2) Para se transformar metros em pés, multiplica-se o valor daqueles por 3,281.

3) Para se obter (Sht.pé) partindo-se de (t.m) multiplica-se o valor desta pela constante 3,62 (3,62 ≈ 1,102 x x 3,281).

5. Em seguida, interpolam-se os valores da tabela acima sobre os nomogramas de momento fletor e esforço cortante das viaturas padronizadas, constantes do Adt ao Bol Int nº 132 já referido no início deste documento, escolhendo-se, para a viatura em estudo, o maior número-classe encontrado, seja em função do momento fletor ou do

esforço cortante. O C5-36 (edição 1976) publica os referidos ábacos com os vãos em metros e o momento fletor e esforço cortante em toneladas x centímetros e toneladas métricas, respectivamente.

6. No caso presente encontraremos:

Vão	Classe (Quanto ao)	
	Momento Fletor	Esforço Cortante
1,8m	± 30	± 35
5,0m	32	37
15,0m	29	40

Portanto a viatura é classe 40. (Toma-se a pior hipótese que é a a referente ao esforço cortante no vão de 15,0 m).

7. Deixamos de apresentar as correções devidas ao desvio da largura, entre a viatura analisada e a padronizada, bem como as verificações relativas às cargas nos eixos críticos e por roda, tendo em vista que poderão ser estudadas nos manuais já mencionados.

Cumpre alertar que o classificador poderá empregar um processo expedito, qual seja comparar sua viatura com a tabela de viaturas hipotéticas, padronizadas, classificando-a com o número-classe da viatura-tipo com a qual mais se assemelhe.

O importante é a colocação do número-classe, pintado na forma recomendada nos regulamentos invocados.

ADT AO BOL INT Nº 185
DE 29 DE SETEMBRO DE 1978
DA DME

VII PORTADAS

35 – PORTADAS DE APOIO À INFANTARIA – I

A DME tem verificado que as portadas de apoio à Infantaria em uso no Exército Brasileiro não oferecem o rendimento que seria de esperar, em comparação com a original, constante do T5-271.

A falta de rendimento, em termos de capacidade portante, depende de vários fatores, principalmente do peso próprio do material e do seu estado de conservação.

A concepção da equipagem atual adveio da original, mediante modificações introduzidas nos painéis e nos suportes flutuantes.

Durante as décadas de 40 e 50, a DME adquiriu diversas equipagens USA, distribuídas aos BE Cmb segundo normas de distribuição idênticas às americanas.

Na década de 60 dois fenômenos aconteceram:

a) O Exército dos EUA eliminou o presente item de seus QO, colocando, em seu lugar, a portada tática leve (TM5-210, pag 5-1, Ed agosto de 1970). Em conseqüência a DME não encontrava a portada de apoio à Infantaria para importação.

b) Os estaleiros brasileiros desinteressaram-se pela construção de pequenas embarcações de compensado naval, dedicando-se a construções de plástico estrutural.

Em 1962, a DME estudou a viabilidade de executar os botes M-2 em fibra de vidro, encarregando-se MOLDEX S/A do primeiro fornecimento.

Foi tomado um bote M-2 americano que serviu de molde para um de plástico estrutural, resultando uma embarcação com o formato externo semelhante ao anterior, porém sem os patins, sem o estrado do fundo e sem cavernas.

Distribuídos às OM de Engenharia, os botes foram sendo danificados pelo uso e em 1968/69 houve necessidade de nova encomenda. Foi vencedora da licitação a empresa CARBRASMAR; que tomou um bote M-2 de compensado naval e um bote Moldex como modelo, procedendo a uma análise do segundo, para igualar-se à performance do primeiro.

Notou-se que o bote Moldex vibrava demasiadamente no fundo, quando impulsionado por motor de popa, além de uma grave tendência dos costados soltarem-se da proa e popa. Resultou então que a Carbrasmar aconselhou a reintrodução do cavername e dos estrados do fundo e a introdução de uma linha de água.

Novamente surgiu, em 1974/75, a necessidade de aquisição, para reposição de estoque e para atender à ampliação dos QO que passaram a consignar vultosa quantidade de botes de assalto.

Desta vez, foi vencedora a empresa MC LAREN, que copiou o bote CARBRASMAR.

Além dessa última aquisição, a DME adquiriu duas portadas da empresa COBRA SUB para duas Cia E, recém-criadas.

A outra modificação introduzida refere-se aos painéis. Ao mesmo tempo em que Moldex trabalhava na construção de botes, a Fábrica de Curitiba-PR pôs-se a produzir os painéis. O fato é que as portadas existentes não são dignas de grande confiabilidade. São mais pesadas que as originais e os painéis têm apenas 5 vigas internas. O compensado dos painéis (os da prolonga e do piso de rolamento) apresenta qualidade inferior aos originais do Exército dos Estados Unidos.

Os botes de plástico estrutural (Fiberglass) não têm, por seu turno, a mesma rigidez dos botes USA, construídos com compensado naval, e apresentam tendência dos costados para abrirem-se na ligação com a popa e mesmo fletir sob a ação da carga.

Mas a realidade concreta é que as portadas nunca tiveram a guarda e manutenção regulamentares, tanto as americanas como as nacionais. Pilhas excessivas com mais de 6 (seis) botes; guarda em lugar úmido, ao sol e à chuva; transporte com pilhas muito altas; falta de limpeza; falta de pequenos reparos nos botes de madeira, apesar dos inúmeros equipamentos, de reparação de botes, distribuídos. Há o desconhecimento da técnica de reparação de botes de fibra de vidro, embora seja elementar. Há, a respeito, certos conceitos errados sobre sua realização, preços e armazenagem de resina, ferramental necessário, etc., quando tudo é de baixo custo e simples. A DME tem proporcionado inúmeros cursos no Pq DCME e nas diversas fábricas interessadas.

Claro está que os botes com quebraduras nas popas não podem suportar a capacidade prevista no T5-271, situação agravada ainda pela ausência de duas vigas em todo o tabuleiro, que ocasiona uma acentuada deformação sob cargas compactas.

A DME preocupa-se com a performance da portada de apoio à Infantaria, decepcionando-se mesmo, com o comportamento da portada COBRA SUB, recentemente distribuída a duas OM.

Um paliativo, apenas, foi recomendar a improvisação de um limitador que una as bordas dos botes evitando cisalhamento na região dos engates.

ADT AO BOL INT Nº 122
DE 30 DE JUNHO DE 1978
DA DME

36 – PORTADA DE APOIO À INFANTARIA – II

Durante as décadas de 40 e 50, o Exército Brasileiro adquiriu, nos EUA, diversas Portadas de Infantaria destinadas aos Batalhões de Engenharia.

O material é demasiadamente conhecido e está relacionado no Cat 00-680-01 e no T5 271.

Os botes M2 das portadas destinam-se ao emprego nas vagas de assalto, à construção de portadas e, finalmente, à construção de pontes M-2.

A norma de distribuição original era de 3 portadas por Batalhão de Engenharia.

Tratava-se de uma equipagem leve composta de reduzido número de componentes, sendo os principais, predominantemente, construídos em madeira: botes de assalto, painéis de tabuleiro e vigotas de rodapé.

Embora os QO dos Batalhões de Engenharia consignassem os equipamentos para reparações de botes juntamente com as portadas e houvesse uma farta literatura versando sobre a manutenção não só de botes como dos painéis, na realidade nunca se desenvolveu no Exército uma técnica de reparação, nem hábitos de rigorosa preservação.

Em 1960 começou o colapso do material e a carência por toda parte.

As restrições de importação e a necessidade de incentivo à indústria nacional acarretaram uma nacionalização, iniciando-se pela produção de painéis na Fábrica de Curitiba. Posteriormente, como os pequenos estaleiros deixassem de fabricar botes de madeira, foram produzidos botes de fibra de vidro.

A presente abordagem encara uma realidade, tal seja: os botes atuais de fibra de vidro, sobre serem mais pesados que os de madeira de origem americana, não alcançam a mesma rigidez estrutural, apresentando tendência de cisalhamento na região dos costados, junto às popas e os painéis possuem uma viga a menos, com prolongas de compensado muito inferior aos originais, o que também acontece com os compensados dos pisos.

Assim sendo, haveria necessidade de maior preservação do material para que o rendimento das portadas pudesse situar-se dentro de uma faixa de aceitabilidade.

Eis que diversos insucessos começaram a ocorrer, principalmente com referência à reduzida capacidade.

Urge, portanto, encarar a realidade e organizar uma tabela de capacidade coerente com o material, como se encontra, no sentido de evitar decepções e desastres, além de ser forçoso recomendar empilhamento cauteloso (nunca mais de 6 botes), limpeza constante, manutenção, e, finalmente, pintura dos painéis.

Um cálculo de capacidade da portada, nos termos atuais, deve pressupor todos os acréscimos possíveis visando a segurança, e, principalmente, levar em consideração a indisponibilidade de meios de teste e verificação existentes em outros países, tais como o "Yuma Branch Test". Assim esta Diretoria estima, em primeiro lugar, que se deva proceder uma reavaliação na capacidade tabelada no T5 271, transformando toneladas curtas em toneladas métricas.

Exemplificando, a portada normal de 3 pontões teria as seguintes capacidades:

– 3,6 t nas correntes de 7 pés por segundo;
– 7,2 t nas correntes de 5 pés por segundo;
– 7,2 t nas correntes de 3 pés por segundo.

Comparando a capacidade de flutuação (CpF) reduzida do peso do tabuleiro (PT) verificamos que é superior à capacidade tabelada (CpT). Logo $CpF - PT > CpT$.

Portanto, existe um fator de redução que foi obtido quando as capacidades das portadas foram estabelecidas, cuja expressão é a seguinte:

$$F = \frac{CpT}{CpF - PT}$$

O fator acima foi fixado como medida acauteladora, pois, mesmo montada com absoluto rigor, rodapés apertados e dois pinos nas junções dos painéis, não se obtém absoluta regidez do tabuleiro e uns botes afundam mais que os outros.

Por outro lado, os painéis nacionais possuem uma viga a menos que os americanos, autorizando uma redução maior ainda.

É razoável supor que cada linha de vigotas, por sua má articulação, tenha 1/12 desse fator de redução. Portanto, quando a portada nacional está montada com suas duas linhas de vigotas a menos, surge uma perda de 10%.

Assim:

$$F = \frac{CpT}{CpF - PT} - 0{,}1$$

Se, com cautela, admitirmos:
Capacidade de flutuação de um pontão M – 2 = 2,35 t
Peso do tabuleiro = 2,0 t
Teremos:

a) Capacidade de flutuação
   CpF = 2,35 t x 6 = 14,1 t
b) Redução devida ao peso do tabuleiro
   14,1 t – 2,0 t = 12,1 t
c) Capacidade tabelada no T5-271 : 7,2 t
d) Cálculo de F

$$F = \frac{7,2}{12,1} - 0,1 = 0,48$$

e) Capacidade da portada nacional nas velocidades de 3 e 5 pés por segundo:
   12,1 t x 0,48 = 6 t
f) Capacidade da portada nacional na velocidade de 7 pés por segundo:

$$F = \frac{3,6}{12,1} - 0,1 = 0,19$$

12,1 t x 0,19 = 2,3 t

Evidentemente, as portadas norte-americanas, assim como as nacionais, não possuem um tabuleiro suficientemente rígido, que possa distribuir a carga por todos os suportes flutuantes, e, o mais provável, é que o fator de redução (F), no cálculo original, tenha mais relação com a questão da capacidade de flutuação, logo com a capacidade dos botes, que com as outras peças estruturais. Disto resulta que o decréscimo do fator F é função inversa do acréscimo de botes, portanto podemos arbitrar os seguintes valores: Portada de 5 suportes: 0,05; Portada de 7 suportes: 0,03.

Isto posto, foi organizada a tabela a seguir, para as viaturas mais correntes no EB.

Resta dizer que a tabela apresentada é uma estimativa de escritório e carece de verificação experimental. Pressupõe que os botes estejam em bom estado de conservação e que os painéis tenham suas cinco vigotas em perfeito estado.

As OM de Engenharia deverão proceder experiências para confirmar a capacidade tabelada, antes da aplicação.

A DME deverá ser cientificada.

ADT AO BOL INT Nº 166
DE 01 DE SETEMBRO DE 1978
DA DME

VIATURAS	CLASSE	Portada (nacional) de Apoio à Infantaria								
		Normal			Reforçada					
		3 pontões 3 painéis			5 pontões 4 painéis			7 pontões 5 painéis		
		Capacidade fixada (em t)								
		2,3	6	6	3,5	8,4	10,5	6,2	10,7	10,7
		Velocidade da Corrente (m/seg)								
		2,1	1,5	0,9	2,1	1,5	0,9	2,1	1,5	0,9
Vtr 1/4 t	2									
Vtr 1/2 t	3	/////								
Vtr 3/4 t	4	****			//////					
Vtr 1/2 t c/Rb	4	****			//////					
C Bld M3 Al	6	****			//////					
Vtr 2 1/2 6x6 M-34 REO	8	X	//////	////////	****			///////		
C Bld M2 a M5	9	X	****	****	X	/////////		///////		
C CR Cascavel	9	X	****	****	X	/////////		///////		
TE 2 1/2 Basc REO	9	X	X	X	X	/////////		///////		
Mnv Cat-12	10	X	X	X	X	/////////		****		
TE Cat D4	10	X	X	X	X	/////////		****		
VBTP M 113	11	X	X	X	X	/////////	/////////	****	/////////	//////////
C TRA ANF Urutu	11	X	X	X	X	/////////	/////////	****	/////////	//////////
TNE 2 1/2 Ford D600	11	X	X	X	X	/////////	/////////	****	/////////	//////////
TNE 2 1/2 Chevrolet D6503	11	X	X	X	X	/////////	/////////	****	/////////	//////////
Mnv Huber Warco	11	X	X	X	X	/////////	/////////	****	/////////	//////////
TNE 2 1/2 Ford D600 4x4	12	X	X	X	X	/////////	/////////	****	/////////	//////////
TNE 2 1/2 LA III 3	12	X	X	X	X	/////////	/////////	****	/////////	//////////
TNE 2 1/2 LA 1213	12	X	X	X	X	/////////	/////////	****	/////////	//////////
CCLM 3 a 1	14	X	X	X	X	****	/////////	X	/////////	//////////
TNE 5 t 6x6 REO M-41	15	X	X	X	X	****	/////////	X	/////////	//////////
Trator Cat D7	19	X	X	X	X	X	****	X	****	****

LEGENDA

	Com Segurança	/////////	Com Cautela	****	Com Risco	X	Desautorizada

Cl Vtr ≤ Cl Prt : Segurança

Cl Vtr ≤ Cl Prt + 50% Cl Prt : Cautela

Cl Vtr ≤ Cl Prt x 2 : Risco

37 – CARACTERÍSTICAS DE PORTADAS

Dando prosseguimento à publicação das tabelas constantes do C5-34 em reformulação, a DME divulga, neste aditamento, a referente às portadas, deixando de incluir as construídas com o material da equipagem de passadeira de alumínio, em virtude de sua pequena capacidade portante e de sua classificação, no TM5-210, como portada expedita.

Cumpre reiterar a necessidade desta Direção receber as observações e críticas das tabelas apresentadas, para que os possíveis erros apontados e sugestões sejam considerados antes da entrega do trabalho à 8ª Sec/EME.

ADT AO BOL INT Nº 203
DE 27 DE OUTUBRO DE 1978
DA DME

C5-34
CAPÍTULO 8
EQUIPAGENS DE PONTES E PASSADEIRAS
ARTIGO I
EMBARCAÇÕES, PASSADEIRAS, PORTADAS E PONTES
Tabela 8-4 Características de Portadas

Material e Tipo		Número de Pontões	Comprimento (m)	Tempo de Construção (min)	Efetivo		Classe	Transporte Necessário	Correnteza Máxima m/s (1)	
					Cnst	Op				
M 2	Normal	3	12	10	1 Pel E	1 GE	6	1 Vtr 2 1/2 t com Reboque	1,5	(1) Correnteza máxima, para a classe indicada (2) A Classe 10,7 está considerando 1 Vtr na portada; para 2 Vtr, a classe deverá ser 16, (3) No tempo de construção está incluído o de descarregamento do material. Para maiores detalhes, consultar os manuais específicos.
	Reforçada	5	15	15			8,4	2 Vtr 2 1/2 t com Reboque	1,5	
		7	19	20			10,7 (2)		1,5	
Tática Leve		4	14	30	1 pel E	1 GE	12	2 Vtr 2 1/2 t com Reboque	2,4	
		5	17	35			16		1,5	
		6	21	45			18		2,7	
B4 A1	I	4	12	20	1 Pel E	1 GE	35	4 Vtr 5 t com Reboque	3,0	
	II	6	16	25			50	6 Vtr 5 t com Reboque		
M4 T6	Normal	4	26,5	90 (30	1 Pel E	1 GE	45	5 Vtr 5 t	2,1	
	Ref	4	26,5	90			50			
	Normal	5	31,10	100			50			
	Ref	5	27,1	100			50			
	Ref	6	31,5	100			65			
Suportes de Equipagem Pnt Pa Flu (Uniflotes)	A	4 Uniflotes	18,2	30	1 GE	1 GE	32	4 Vtr 5 t com 4 Reboque	3,0	
	B	6 Uniflotes	19,8	60			48	6 Vtr 5 t com 6 Reboque		
	C	6 Uniflotes	24,6	60			64	8 Vtr 5 t com 8 Reboque		
	D	9 Uniflotes	24,6	120	1 Pel E		72	9 Vtr 5 t com 9 Reboque		
	E	12 Uniflotes	30,0	120			96	12 Vtr 5 t com 8 Reboque		

VIII PASSADEIRAS

38 – CARACTERÍSTICAS DE PASSADEIRAS

Prosseguindo a publicação do Capítulo 8 do C 5-34 em reformulação, o presente aditamento versa sobre "unidades de passadeira" constantes dos QO das OM de Engenharia.

As passadeiras proporcionam um meio padronizado de travessia de tropas a pé, sendo sua principal característica a rapidez de montagem. Outrossim, podemos permitir a passagem das Vtr 1/4 t, caso em que recebem o nome de passadeiras reforçadas ou mesmo pontes expeditas leves.

As passadeiras M 38 remanescentes tendem a ser descarregadas, seja por deixarem de constituir unidades completas, seja pela perda de eficiência. Entretanto o material ainda é útil e sua conservação torna-se relativamente fácil. As OM devem manter o material em lugar seco e arejado, e, após sinais de desgastes, acrescentar uma pequena camada de resina nas caixas de material flutuante (madeira cheia de espuma de poliuretano).

ADT AO BOL INT Nº 199
DE 20 DE OUTUBRO DE 1978
DA DME

C5-34
EQUIPAGENS DE PONTES E PASSADEIRAS
ARTIGO I
EMBARCAÇÕES, PASSADEIRAS, PORTADAS E PONTES
Tabela 8-34. Características de Passadeiras

TIPO	NATUREZA DO SUPORTE	METROS POR EQUIPAGEM	TRANSPORTE NECESSÁRIO P/EQUIPAGEM	CAPACIDADE	TEMPO DE CONSTRUÇÃO (1)	EFETIVO		ESCOAMENTO	DETENTOR DO PROJETO	MANUAL TÉCNICO	OBSERVAÇÕES (1)
						Cnst	Mnt				
M 1938 Normal	Flutuador	141 m	3 Vtr de 2 1/2 t	Tropas a pé	4,3m/min	1 Pel E	1 GE	75H/min (dia) 4 OH/min (noite)	D M E	TM5-271	O tempo de construção não inclui o descarregamento do material, o preparo das margens e o lançamento de cabos de ancoragem. Para trabalhos noturnos, acrescentar 50% ao tempo necessário.
M 1938 Reforçada	Flutuador	43 m	3 Vtr de 2 1/2 t	Tropas a pé, animais, motocicletas e Can AC 37 mm	0,7m/min	1 Pel E	1 GE	150H/min			
De alumínio Normal	Pontão de botes de alumínio	144 m	2 Vtr de 2 1/2 t com Reboque	Tropas a pé	4,5m/min	1 Pel E	1 GE	75H/min (dia) 40H/min (noite)	US Army	TM5-210	
De alumínio Reforçada	Pontão de botes de alumínio	30 m	2 Vtr de 2 1/2t com Reboque	Tropas a pé e Vtr 1/4t	0,8m/min	1 Pel E	1 GE	150H/min 200 Vtr/h			

IX EMBARCAÇÕES

39 – EMBARCAÇÃO DE MANOBRA

O T5-271 versa, entre outros assuntos de maior relevo, sobre o bote auxiliar destinado, de modo geral, às fainas de construção das pontes flutuantes.

Todos os exércitos modernos empregam, nas manobras de pontagem, um tipo de embarcação de carga de 9 metros com a mesma destinação, qual seja o transporte das partes de ponte, do local de construção de partes para o eixo, execução das manobras por baixo de tabuleiro, ancoragem dinâmica e navegação de portadas.

Atualmente, o exército norte-americano é dotado de "Erection Boats" de dois compartimentos.

Para o transporte, o barco é assentado em berços de aço aparafusados nas carrocerias de viaturas 2,5t e nos reboques politipo 2,5t. Porém, até o ano de 1975, não havia viatura especializada para o transporte do "Erection Boat". Este problema torna-se maior quando a embarcação se apresenta na versão monobloco.

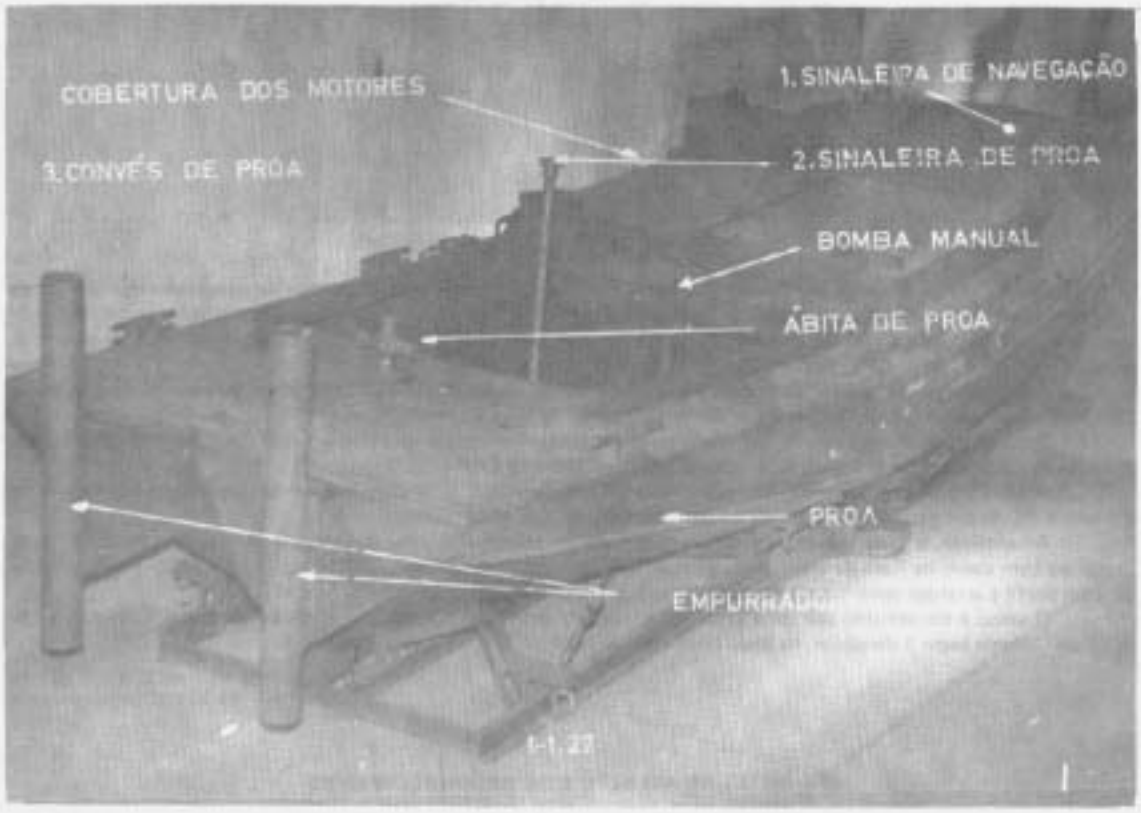


Fig nº 1 – ERECTION BOAT

O exército francês possui "Vedette de Pontage", de perfil semelhante ao "Erection Boat", dotado de motor Diesel, acionando uma bomba hidráulica que move um sistema de hélices, passível de erguer-se à altura do convés.

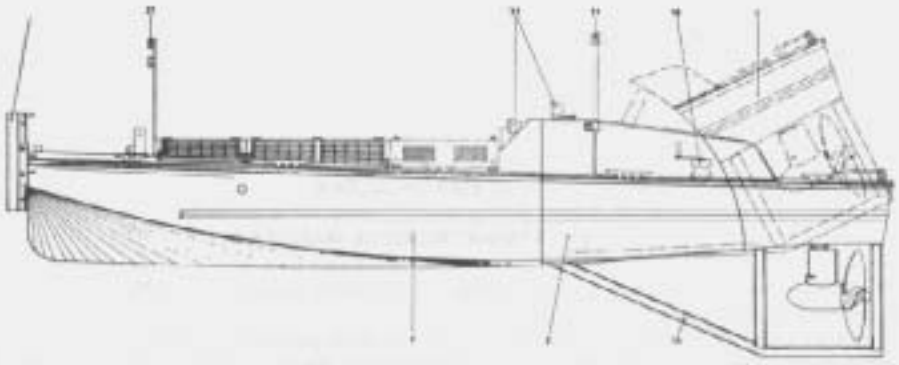


Fig nº 2 – VEDETTE DE PONTAGE.

O exército soviético possui a embarcação BMK-T (130 e 150) de 8,6m de comprimento, acionada por motor e turbina hidráulica, cuja principal característica é a possibilidade de rebatimento das hélices para facilitar o transporte.

Fig nº 3 – BMK–T

Com o Plano Especial de Reaparelhamento do Exército, surgiu a possibilidade de complementar o setor de pontes militares e transposição de cursos de água, adquirindo-se as embarcações auxiliares denominadas embarcações de manobra – em virtude de não ter, o EME, concordado com a designação proposta pela DME – embarcação de pontagem.

Foram adquiridas, então, seis embarcações do tipo "Erection Boat" de 27 pés de comprimento, modelo HICE 27D de ALCOA (Aluminium Companhy of America) – FSN 1940 – 417 – 052.

Trata-se de uma embarcação composta de dois compartimentos acopláveis, em cuja popa estão adaptados dois motores de centro Detroit Diesel (GMC) modelo 5032 – 4000 de 92 HP a 2800 rpm.

A DME procurará, dentro das possibilidades orçamentárias, distribuir duas embarcações por equipagem de ponte M4 T6 ou por equipagem de ponte Bailey flutuante de 230m.

Atualmente, a DME está adquirindo, de Diamar S/A–Recife–PE, uma embarcação de manobra de 9m de comprimento com casco de fibra de vidro, acionada por dois motores Diesel, OM – 352 de 70/95 hp a 2600 rpm, monobloco, com perfil e arranjos semelhantes ao modelo norte-americano.

O casco é constituído por uma peça única, fundida em molde superposto ao convés, também fundido em "fiber glass", donde saem 3 divisórias, os pisos dos poços de pilotagem e o do paiol de amarras.

ADT AO BOL INT DE 117
DE 23 DE JUNHO DE 1978
DA DME

40 – BOTES DE ASSALTO E DE RECONHECIMENTO

A DME foi incumbida de proceder à reformulação do Capítulo 8 – EQUIPAGENS DE PONTES E PASSADEIRAS do C 5-34.

Em conseqüência, com o objetivo de possibilitar o recebimento de observações e sugestões, esta Direção determinou a publicação, em aditamento ao BI, de trechos que estão sendo elaborados.

No presente aditamento, será divulgada a Tabela 8–1, que trata dos "Botes de Assalto e de Reconhecimento".

Em próximo aditamento, a DME publicará a Tabela 8–2, referente a "Outras Embarcações".

ADT AO BOL INT Nº 190
DE 06 DE OUTUBRO DE 1978
DA DME

CAPÍTULO 8

EQUIPAGENS DE PONTES E PASSADEIRAS

ARTIGO I

EMBARCAÇÕES, PASSADEIRAS, PORTADAS E PONTES

Tabela 8-1. Características dos botes de assalto e reconhecimento

Tipo	Utilização	Características	Capacidade	Detentor do projeto
Bombard Comando 4	Reconhecimento	Bote pneumático, com 3 compartimentos. Peso para transporte = 94 kg.	5 homens com equipamento ou 800 kg de carga útil. Possui adaptação para motor de popa (1)	Angevinière.
M2		Bote pneumático, com 4 compartimentos. Peso para transporte = 53 kg.	5 homens equipados ou 430 kg de carga útil.	Labortex.
Zephyr 404m		Bote pneumático, com 5 compartimentos. Peso para transporte = 87kg.	5 homens equipados ou 950 kg. de carga útil. Possui adaptação para motor de popa. (1)	Labortex.
De reconhecimento para 3 homens		Bote pneumático,com 4 compartimentos. Peso para transporte = 16 kg.	3 homens ou 270 kg	US Army,
M 2	Assalto	Bote de fibra de vidro. Peso para transporte = 190 kg.	15 homens equipados ou 2400 kg. de carga útil. Pode receber motor de popa. (1)	D M E Carbrasmar. Cobra-Sub.
M 6		Bote pneumático com 6 compartimentos. Peso para transporte = = 124 kg.	12 homens equipados ou 2300 kg de carga útil.	Labortex.
Bombard Comando 6		Bote pneumático, com 5 compartimentos. Peso para transporte = 190 kg.	12 - 16 homens ou carga útil de 2000 kg. Pode receber motor de popa. (1)	Angevinière.
Zephyr S-60 ZM	Assalto ou suporte flutuante	Bote pneumático, com 9 compartimentos. Peso para transporte = 195 kg.	12 - 16 homens equipados ou 3500 kg de carga útil. Pode receber motor de popa. (1)	Labortex.

Observações: (1): Só usar motor de popa dentro das especificações dos fabricantes. Em princípio os motores de popa devem ser de 25 HP.

41 – OUTRAS EMBARCAÇÕES

No Aditamento ao BI nº 190, de 06 Out 78, esta Direção fez publicar a Tabela 8-1 do C 5-34 em reformulação, referente aos botes de assalto e reconhecimento. No presente aditamento publica-se a Tabela 8-2, referente às outras embarcações tal como estão referida nos QO das OM.

Cumpre lembrar que a presente tabela foi extraída de um trabalho de padronização de embarcações elaborado no ano de 1972, por uma comissão designada pelo DMB, em atenção ao solicitado pelo EME. Na mesma oportunidade, essa comissão elaborou uma tabela de dotação para o CMA e sugeriu que as demais Regiões Militares organizassem quadros semelhantes, para que posterior aprovação do EME lhes desse força de QO.

A tabela versa sobre a tipologia, designação, arqueação e demais características das embarcações então sugeridas.

Entretanto, esta Direção entende que a padronização somente será alcançada quando houver, para cada tipo designado, um correspondente projeto disponível, devidamente arquivado.

ADT AO BOL INT Nº 194
DE 13 DE OUTUBRO DE 1978
DA DME

CAPÍTULO 8
EQUIPAGENS DE PONTES E PASSADEIRAS
ARTIGO I
EMBARCAÇÕES, PASSADEIRAS, PORTADAS E PONTES

Tabela 8-2. Outras Embarcações

Espécie	Símbolo	Tipo	Comprimento	Boca	Calado	Casco	Pontal	Acionamento	Potência	Velocidade	Capacidade	Peso de Trnp	Autonomia	Detentor do projeto
Operacionais	LL 1	Lancha leve de reconhecimento	4,0 a 6,0m	1,5 a 1,9m	-	Fibra de vidro (Fundo chato)	-	Motor de popa	40 a 60 HP	27 nós (50 km/h)	6 a 8 pessoas	200 kg	250 a 300 km	
	LL 2	Lancha leve de cmdo	5,0 a 7,0m	1,9 a 2,4m	-	Fibra de vidro	-	Conjunto centro-rabeta ou Turbina motor a gasolina ou diesel	75 a 170 HP	20/32 nós (37/60km/h)	5 a 10 pessoas	600 a 1400 kg	Superior a 300 km	
	LM 1	Lancha média de Ptr	8,0 a 11,0m	3,0 a 3,5m	0,50 a 0,80m	Fibra de vidro ou aço	-	2 conjuntos	106 HP cada	20/70 nós (35/50km/h)	8 a 12 pessoas	3000 a 6000 kg	Superior a 400 km	
	LM 2	Lancha média trnp de pessoal	10,0 a 15,0m	3,0 a 3,8m	0,90 a 1,30m	Fibra de vidro ou aço	-	Conjunto centro-rabeta		20/22 nós (35/40km/h)	1 Pel fz	-	800 a 1000 km	
	EM	Embarcação de Manobra (modelo americano)	8,11m	2,03m	-	Alumínio	1,92m	2 motores Diesel	92 HP	32km/h	-	2650kg	-	
	EM	Embarcação de manobra (modelo brasileiro)	8,24m	2,49m	1,16m	Fibra de vidro	1,96m	2 motores diesel	70 a 100 CV	-	-	3240kg	-	Diemar/ DME
Operacionais administrativas	LM 3	Lancha média trnp	33,65m	7,90m	1,60m	-	3,00m	Motor diesel	510 HP	7 nós (13km/h)	1 Cia fz	120 t	2500 km	
	LP 1	Lancha pesada trnp	25,00 a 30,00m	7,00m	1,10 a 1,40m	-	1,90 a 2,50m	-	-	-	-	70 a 120 t	-	
	LP 2	Lancha pesada trnp	33,65m	7,90m	1,60m	-	-	Motor diesel	510 HP	7 nós (13km/h)	1 Cia fz	120 t	2500 km	
Administrativas	BL 1	Balsa leve 60 t	18,00m	6,00m	0,70m	-	1,00m	-	-	-	-	60 t	-	
	BM 1	Balsa média 150 t	23,00m	8,40m	1,00m	-	1,40m	-	-	-	-	150 t	-	
	BM 2	Balsa média 200 t	32,00m	8,40m	1,10m	-	1,70m	-	-	-	-	200 t	-	
	BP 1	Balsa pesada 300 t	37,00m	8,40m	1,30m	-	1,70m	-	-	-	-	700 t	-	
	RE 1	Reboque empurrador	19,70m	4,80m	1,00m	-	1,50m	2 motores diesel	155 HP cada	6 nós (11km/h)	-	700 t	5000 km	

CARACTERÍSTICAS DAS VIATURAS HIPOTÉTICAS PADRONIZADAS E RESPECTIVAS CLASSES

1	2	3	4	5	6	7	8	9
CLASSE	VIATURAS DE LAGARTAS	VIATURAS DE RODAS						CLASSE
		CARGA POR EIXO E DISTÂNCIAS ENTRE EIXOS	CARGA MÁXIMA EM 1 EIXO ISOLADO (t)	ESPAÇAMENTO MÍNIMO DAS RODAS E DIMENSÕES MÍNIMAS DOS PNEUS DOS EIXOS CRÍTICOS			CARGAS MÁXIMAS SOBRE OS PNEUS E SUAS DIMENSÕES MÍNIMAS	
4						A DISTÂNCIA "X" ENTRE OS PNEUS CENTRAIS É IGUAL À LARGURA DE 1 PNEU		4
8								8
12								12
16								16
20								20
24								24
30								30
40								40
50								50

TONELADAS MÉTRICAS

(1) AS DIMENSÕES DOS PNEUS DOS EIXOS TDC, TRC, CICLONE 6,4×7 CORRESPONDEM À CARGA MÁXIMA DOS EIXOS ISOLADOS DA COLUNA 4.

(2) AS DIMENSÕES DOS PNEUS DOS EIXOS ASSOCIADOS (TANDEM) 6,4 (14) 1,6×7 CORRESPONDEM À CARGA DO EIXO MAIS PESADO ENTRE OS EIXOS ASSOCIADOS DADOS DA COLUNA 2.

(3) A CARGA DE 48 ROMANA NOS PNEUS E DO cinquenta (50) REFERE-SE À COLUNA 8.

(4) A PRIMEIRA DAS DIMENSÕES DOS PNEUS REPRESENTA A LARGURA DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO PNEU E A SEGUNDA, O DIÂMETRO INTERNO DO ARO (EXPRESSADOS)

X EQUIPAMENTO PESADO

42 – REPOTENCIAMENTO DOS GUINDASTES QUICK WAY

Nas décadas de 40 e 50, o Exército Brasileiro adquiriu, nos E.U.A., oito guindastes QUICK WAY destinados aos Batalhões de Engenharia de Combate.

Trata-se, todo oficial de Engenharia o sabe, de um equipamento montado sobre viatura, capaz de transformar-se em guindaste, bate-estacas, retroescavadeira, pá carregadeira, pá de arrasto e caçamba de mandíbulas.

Tecnicamente descrita, a máquina é um TRUCK SHOVEL QUICK WAY, modelo "E", 3/8 jardas cúbicas, montado em viatura INTERNATIONAL, acionado por motor U9 INTERNATIONAL HARVESTER CO., fabricado por "Quick Way Truck Shovel Company", com capacidade de levantar 5.000 kg no melhor ângulo da máquina, com 15% de segurança.

Em 1970, todos os guindastes montados sobre viatura estavam imprestáveis para o serviço com sucessivas baixas ao PqDCME, donde saíam para uma nova curta vida nos BE Cmb.

Para cobrir a falta do item nos QO dos Batalhões e Escolas, a DME adquiriu guindastes P.H. Vilares e Munck-Tadano, que tinham capacidade de carga muito superior às necessidades do BE Cmb, porém não eram tão versáteis como os Quick Ways, e, portanto, não poderiam estar nessas OM, senão como "material equivalente", segundo o conceito das IM-3, já que são projetados unicamente como guindastes, sem possibilidade de adaptações para as mútiplas serventias dos velhos Quick Ways.

Eis que a DME aventou duas hipóteses:

1. Adaptar o bate-estacas TEX 300 (ou similar) aos modernos Munck-Tadano e P.H. Vilares e Alienar os Quick Ways;
2. Remodelar os Quick Ways e interromper a aquisição dos Vilares e Munck-Tadano.

As duas hipóteses foram igualmente tratadas:

1. A DME foi mal sucedida na experiência com os TEX 300, pois, além da necessidade de um compressor de ar na operação de bate-estacas, surgia o problema de vibração no guindaste Munck, comprometendo seus mecanismos hidráulicos. Surgia, também, uma série de dificuldades nas manobras com as estacas, antes tão simples com os guindastes Quick Way.
2. Os Quick Ways foram submetidos a uma análise para a recuperação e remodelagem, concluindo-se pela viabilidade.

É oportuno dizer que não existia, nem existe, no mercado, um guindaste leve tão versátil como o Quick Way, principalmente em sua adaptação para bate-estacas.

Ressaltamos também que, nas obras de cooperação com as comunidades, as pontes de circunstância construídas com os Quick Ways atestam, por vários decênios, o profícuo labor dos soldados de Engenharia, e tal testemunho é muito maior que um efêmero lançamento de uma ponte de equipagem.

A DME tinha o intuito de ordenar ao Pq DCME que fizesse um estudo da viabilidade de uma séria recuperação dos guindastes, quando recebeu a visita de CRISMAVI S/A, uma firma de São Paulo, cuja atividade principal é a recuperação de máquinas de grande porte.

Sem qualquer compromisso ou retribuição, na expectativa, apenas, de vir a concorrer em licitação pública posterior, CRISMAVI S/A ofereceu-se para analisar o caso e fazer um estudo da viabilidade técnico-econômica da recuperação que a DME tinha em mente.

Examinada a amostra, concluiu-se que:

– Os motores da unidade básica estavam desgastados, por uso prolongado, um deles até com papel de cigarro em lugar de bronzinas; o custo operacional era demasiado elevado em comparação com os modernos motores Diesel; difícil encontrar peças de reposição, até mesmo no país de origem.
– A transmissão denotava sinais de fadiga.
– O guindaste, propriamente dito, era recuperável em 90% dos componentes.
– O veículo estava completamente ultrapassado e desgastado.

Tudo foi devidamente fotografado e descrito, surgindo 3 linhas de ação (3 projetos de engenharia):

Projeto "A" – Alteração dos elementos primários construtivos: motor, transmissão, gabaritagem dos chassis, cabine, mudanças no guindaste e adaptações do sistema hidráulico à viatura, depois de completa revisão. Entretanto, feito um cálculo dos custos operacionais básicos em função de quilometragem, chegou-se à conclusão que, após 300.000 km, o rendimento seria quase nulo para um custo incrivelmente ascendente, que redundaria na situação atual.

Projeto "B" – Compreenderia a substituição do motor da unidade básica, do câmbio, reestruturação da caixa

multiplicadora e modernização do veículo. O guindaste teria modernização total. Desta vez a vida útil do equipamento seria 380.000 km.

Projeto "C" — Finalmente, o projeto "C" comportava a troca da viatura, do motor da unidade básica, a introdução de um sistema de sapatas hidráulicas como o Tadano, a transformação dos comandos, freios e mecanismos mecânicos em hidráulicos, a introdução de alarmes, etc, demonstrando surgir uma máquina absolutamente nova, com ótimo rendimento.

Em reunião com a empresa encarregada, concluiu-se que o projeto "C" era o mais viável.

Isso posto, a DME levou o assunto ao DMB, que autorizou o procedimento licitatório segundo o projeto "C".

Assim sendo, a DME, em conjunto com CRISMAVI, elaborou um memorial técnico, onde estavam minuciosamente previstos todos os serviços e agregados que comporiam o projeto que iria à licitação.

Feita a licitação, somente CRISMAVI a ela acudiu, sendo-lhe adjudicada a encomenda, assim estruturada:

— O DMB forneceria 8 viaturas LG2213 com tomadas de força destinadas aos aparatos hidráulicos das sapatas; forneceria, também, um motor MBOM 3/4 com transmissão devidamente aparelhada.

— O contratante forneceria serviços e demais agregados, todos descritos em memorial.

Após alguns meses, foi concluído o primeiro guindaste, chamado pela empresa DIME/76, de cuja aprovação pendia o restante da encomenda.

Porém, o primeiro guindaste apresentou defeitos mecânicos que foram sanados pela empresa e um erro de concepção, causado pela falta de inspeção em sua produção, ocasionando a redução da possibilidade de distância dos vãos das estacas.

O guindaste foi aprovado e anotados os defeitos de concepção de projeto, para ser depurado, como é corrente em todo projeto.

Houve modificação do memorial e introdução de novas exigências para atender a depuração do projeto e adotar maiores aperfeiçoamentos, avultando-se a nova cabine da unidade básica e instrumentos de medidas de ângulos, nivelamento e altura da lança na posição de transporte.

O aumento de exigências contratuais fez surgir um aditivo, com pequeno acréscimo de preço.

Desta vez, CRISMAVI S/A executou quatro guindastes pelo novo memorial, recebidos pelos 1º, 2º BE Cmb, AMAN e EsIE.

O protótipo da série encontra-se em CRISMAVI faltando certas depurações, segundo o que está contratado.

Cumpre finalmente dizer que, no momento, a firma CRISMAVI S/A está alegando graves dificuldades para a continuação do serviço contratado o que, por certo, criará problemas para o repotenciamento dos QUICK WAYS restantes.

ADT AO BOL INT Nº 127
DE 07 DE JULHO DE 1978
DA DME

XI APARELHOS DE FORÇA

43 – TALHA – GUINCHO TIRFOR – I

1. Introdução

A organização TIRFOR – GRIPHOIST-GREIFZUG, a partir da patente de um inventor francês, o Sr. FAURE, desenvolveu, após a Segunda Grande Guerra, uma série de aparelhos de força especiais, que estão sendo produzidos em vários países, inclusive no Brasil.

A busca de mercado para o produto fez com que a DME fosse consultada pelos produtores brasileiros, pois diversos exércitos do mundo inteiro dão aos aparelhos TIRFOR um lugar de destaque no ramo das operações de manobras de força, pontagem e salvamento.

Entretanto, as mesmas manobras, no Exército Brasileiro, são cumpridas com talhas de correntes, com catraca e alavanca, pois assim designam todos os QO.

Tal situação tem origem na filiação dos QO nacionais aos TOE (Table of Equipament) americanos, anteriores ao ano de 1946, que prescreviam a dotação de talhas de corrente, próprias do mercado americano, e não as francesas (de cabo de aço). Cumpre ainda observar que as talhas de cabo de aço foram desenvolvidas a partir da década de 50, enquanto os QO originais são de data anterior. Por outro lado, as talhas são designadas nos QO e nos equipamentos compostos, de maneira que exclui a aquisição de material de concepção diferente.

Porém, para a DME, não resta dúvida que a talha de cabo de aço é de grande eficiência nas aplicações militares, tanto que, recentemente, solicitou a criação de um item de QO: Talha-guincho, com acessórios, assunto que se encontra em estudo no EME.

O equipamento será constituído de:

Uma talha-guincho com estojo de aço; duas lingas de cabo de aço com 1.8m de comprimento e 1/2 pol. de diâmetro, com duas alças, sapatilhas e ganchos corrediços; duas lingas duplas de cabo de aço com alças e sapatilhas com 1,8 m de comprimento e 3/8 pol. de diâmetro, com gatos em uma extremidade e anete comum na outra; 100 m de cabo IPS com 1/2 pol. de diâmetro, 8.000 kg de tração em bobina de armação desmontável; dispositivo de emendar cabos mordente e gato com anete; dois moitões duplos com gorne de 1/2 pol., capacidade de 6.000 kg; dois moitões simples com gorne de 1/2 pol., capacidade de 3.000 kg.

2. Descrição do Componente Principal, seu Funcionamento e Utilização

Tendo em vista divulgar uma série de conhecimentos do assunto, esta Direção colheu, entre os vários prospectos apresentados pela empresa CIDAM, o que se afigura como o mais elucidativo e informador, para que as OM, recebendo o material, no futuro, tenham os conhecimentos básicos do seu emprego, funcionamento e manutenção.

No ano de 1972, foram adquiridos conjuntos similares ao presente que, submetidos a testes, não expressaram resultado entusiasmador. Entretanto, vê-se, hoje, que tais testes foram prejudicados pela falta de informes disponíveis na ocasião, o que não aconteceria se o pessoal ligado ao problema, desde os encarregados da aquisição até os encarregados dos testes, estivessem de posse dos conhecimentos a seguir explanados:

PRINCÍPIO DO TIRFOR

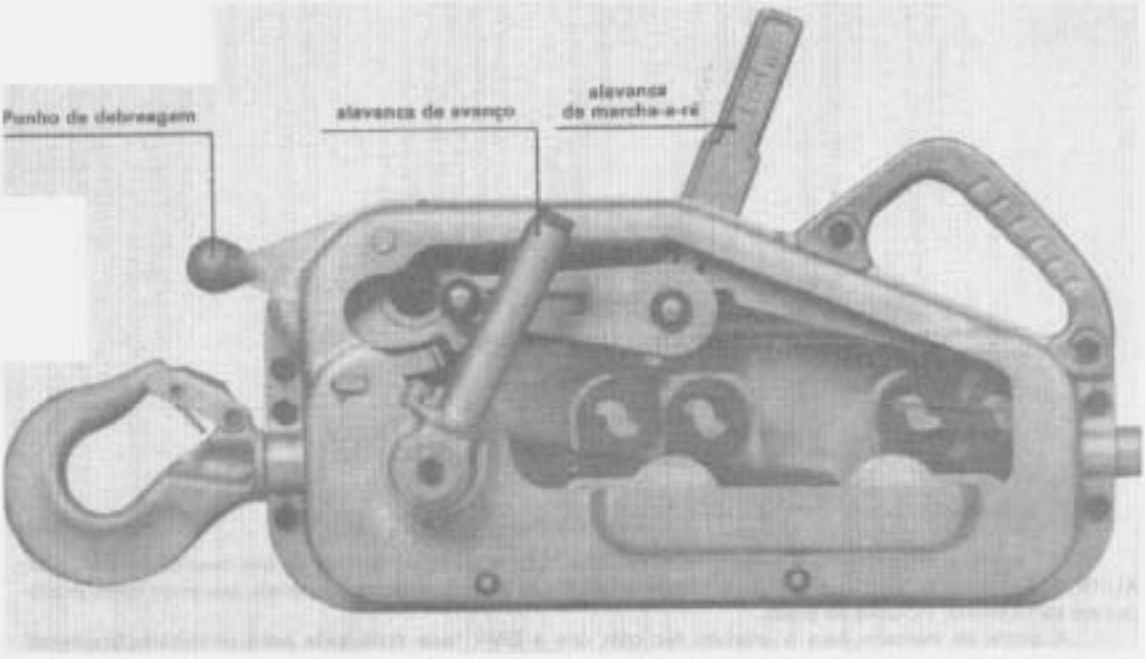


Fig 2

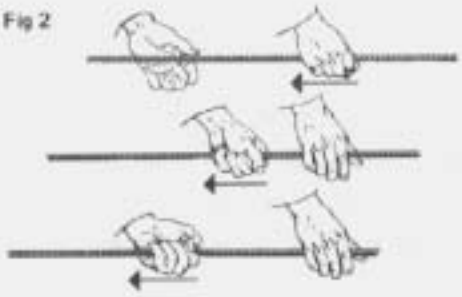
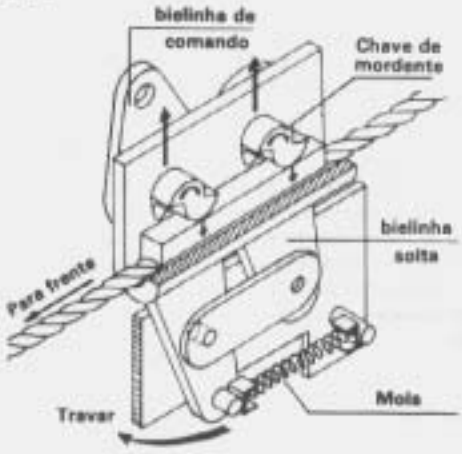


Fig 3



O princípio genérico pode ser descrito como "mão-sobre-mão", como o dos marinheiros puxando uma corda: enquanto u'a mão puxa, a outra muda de posição de modo a puxar também.

Os dois pares de mordentes representam as duas mãos do aparelho TIRFOR: elas seguram o cabo de aço sem danificá-lo e alternadamente puxam-no durante o movimento seguinte e seguram-no no movimento inverso.

O esforço é transferido para os mordentes por meio de duas alavancas — uma de avanço e outra de marcha-a-ré — as quais funcionam através de um sistema de chaves, que comandam o travamento dos mordentes no cabo.

O FUNCIONAMENTO DOS MORDENTES

Os mordentes são construídos de duas garras que podem ser presas ou separadas por meio de chaves acionadas por alavancas denominadas bielinhas de comando.

Quando a bielinha é acionada para a esquerda, os mordentes prendem o cabo de modo a puxá-lo ou mantê-lo em posição (fig. 3).

Quando a bielinha é acionada para a direita, os mordentes soltam-se de modo a permitir ao cabo de aço deslizar, porém somente na direção oposta à do seu movimento.

Movimento de Avanço:
(O mordente que agarra o cabo de aço é indicado em preto; o mordente livre, em branco).
O avanço do cabo é obtido pelo acionamento de vai-vem da alavanca L1. Se a alavanca for acionada para a direita, mordente M1, acionada pela bielinha B1, o cabo é agarrado e puxado para a esquerda. Simultaneamente, o mordente M2 se abre ligeiramente e se move para a direita. (fig. 4).

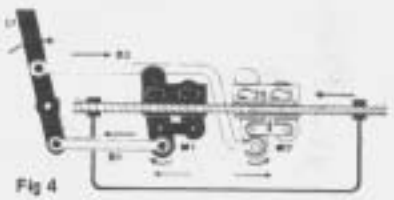


Fig 4

Se, depois a alavanca L1 é acionada para a esquerda, os movimentos são simplesmente invertidos. A alavanca de avanço L1, portanto, controla o avanço do cabo da direita para a esquerda puxando ou ... tando a carga. (fig. 5).

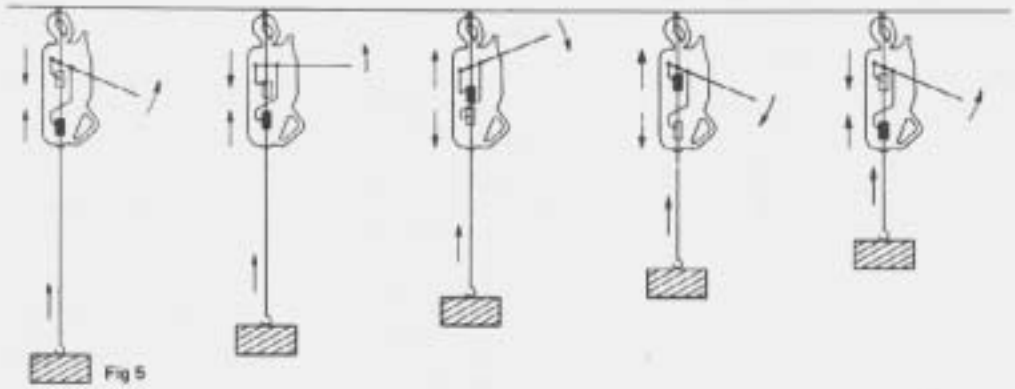


Fig 5

Movimento Reversivo:
O movimento de reversão é obtido através da alavanca (L2) de marcha-a-ré. Se a alavanca é manobrada para a direita, os mordentes M2 prendem e é puxada pelo cabo para a direita e M1 abre-se lentamente para deixar o cabo deslizar, enquanto vai controlando o seu movimento (fig. 6).

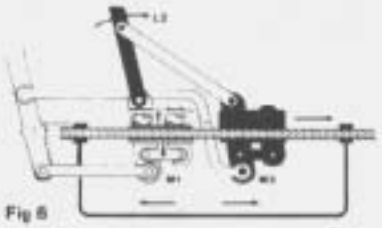


Fig 6

Inversamente, se a alavanca L2 for acionada para a esquerda, os mordentes M2 são presos no cabo de aço e os mordentes M1 abrem-se lentamente para permitir ao cabo deslizar sob controle.

Este movimento de vai e vem da alavanca L2 ocasiona a progressão do cabo de aço da esquerda para a direita, desse modo permitindo a descida da carga (fig. 7).

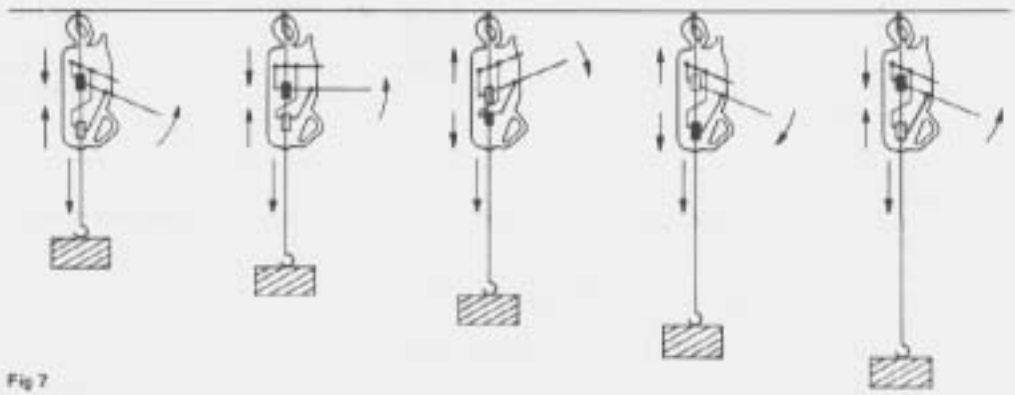


Fig 7

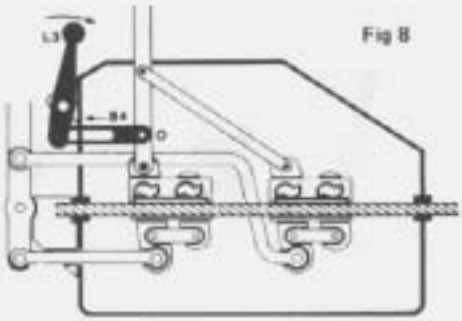


Fig 8

AFROUXAMENTO:

Para facilitar a operação do aparelho TIRFOR, é possível abrir simultaneamente os dois pares de mordentes para introduzir o cabo de aço. Para dar tensão ao cabo de aço, desengatar o aparelho.

Para soltar simultaneamente os dois pares de mordentes é necessário puxar o mecanismo de marcha-a-ré a "O". Um sistema de afrouxamento L3-B4 executa a função (fig. 8).

Fig 9

Fig 10

PRECISÃO:

Um movimento angular de 45º da alavanca dianteira corresponde a um cabo de tráfego de carga de – 50 – 70mm, dependendo do modelo TIRFOR (fig. 9).

Um movimento angular de 45º da alavanca de marcha-a-ré corresponde a um cabo de tráfego de carga de 75 – 100mm, dependendo do modelo TIRFOR.

Se o movimento da alavanca dos mordentes dianteiros ou dos traseiros forem detidos numa dada posição, o sistema virabrequim-bielinha age como um equalizador e imediatamente distribui o peso da carga entre os dois pares de mordentes e os mantém na posição em que pararam (fig. 10).

Isto explica a precisão sui generis dos aparelhos TIRFOR.

Fig 11

SEGURANÇA:

Ao operar um aparelho TIRFOR em sentido inverso, você rapidamente se conscientiza de como é perfeitamente seguro. Naturalmente, notará que deverá exercer um certo esforço nas alavancas. Este esforço corresponde ao exigido para forçar o cabo de aço a passar pelos mordentes ligeiramente soltos, que não abrem, mas atuam continuamente com um dispositivo secundário de frenagem.

Os testes levados a efeito na presença de representantes do Underwriters Laboratories, Inc., Chicago, demonstraram claramente que se o par de mordentes (preto) for danificado no curso de sua operação, por um objeto estranho, o par de mordentes (branco) imediatamente assume o controle da carga em uma distância que não ultrapassa o curso do mordentes, isto é, 5cm (fig. 11).

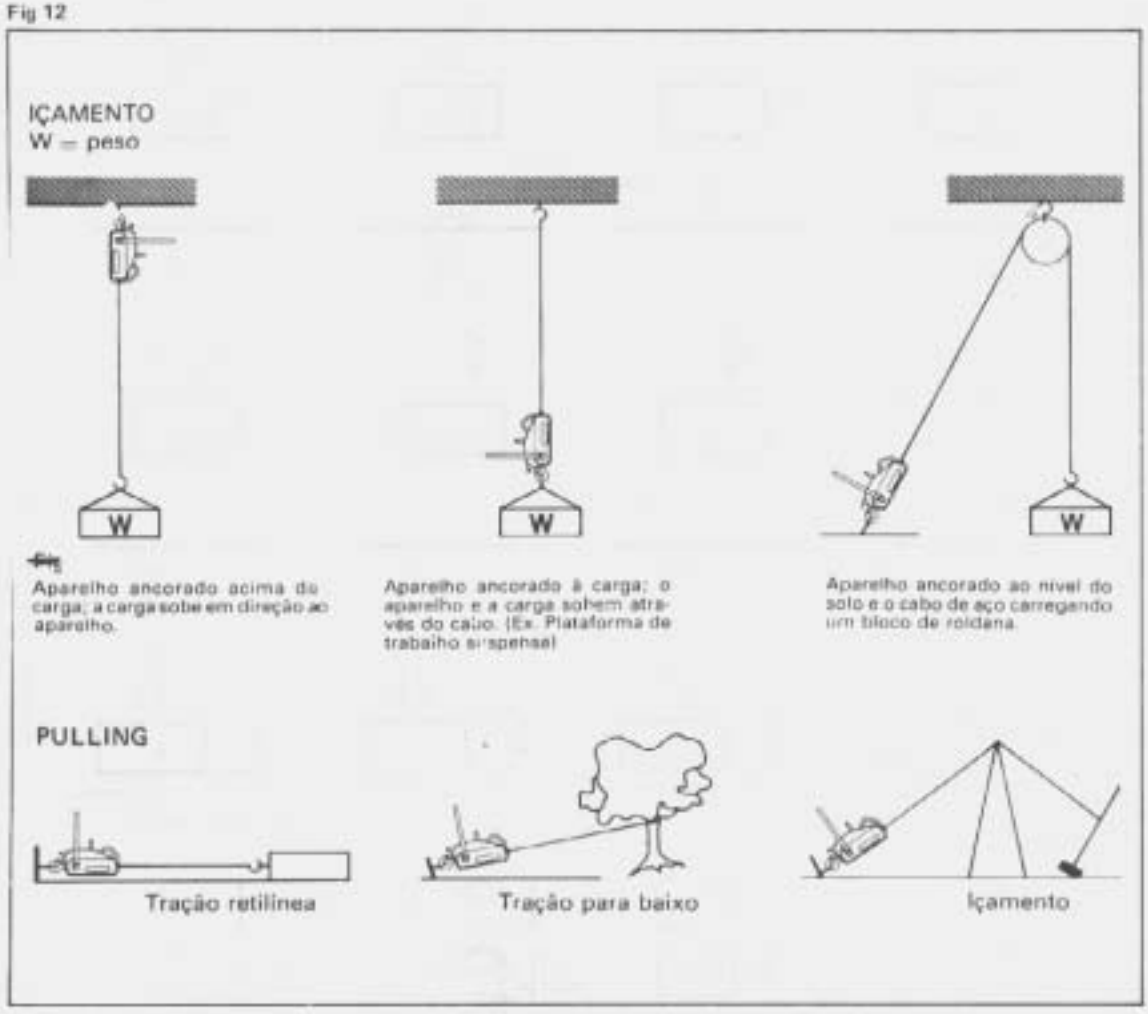
Conclusão:
Podemos afirmar que é o próprio princípio do TIRFOR que criou as três vantagens dos seus aparelhos, a saber:

- Manuseabilidade
- Segurança
- Precisão e é o único aparelho que oferece a operação retilínea
- Em qualquer direção
- Em qualquer altura de içamento ou comprimento de tração.

UTILIZAÇÃO DOS APARELHOS TIRFOR

Os aparelhos TIRFOR podem ser usados para qualquer serviço de içamento e tração dentro de sua capacidade. São particularmente úteis para trações de içamento a longas distâncias, que não podem ser feitas por outros equipamentos, em virtude do fato de que qualquer comprimento de cabo pode ser usado. Os desenhos abaixo ilustram as várias modalidades de uso dos aparelhos TIRFOR.

Fig 12



Aparelho ancorado acima da carga; a carga sobe em direção ao aparelho.

Aparelho ancorado à carga; o aparelho e a carga sobem através do cabo. (Ex. Plataforma de trabalho suspensa)

Aparelho ancorado ao nível do solo e o cabo de aço carregando um bloco de roldana.

AUMENTO DA CAPACIDADE DE IÇAMENTO E TRAÇÃO

Os desenhos na página seguinte mostram como o poder de içamento e tração dos aparelhos TIRFOR pode ser aumentado usando-se moitões. Para as aplicações mais usuais, calculamos para cada caso o peso que pode ser levantado e o esforço nas roldanas ou ganchos, quando aplicada uma carga de 1 tonelada no aparelho TIRFOR. Uma tolerância de 8% para o atrito por cada roldana e acumulativa foi calculada. O peso da roldana foi negligenciado.

Quando o TIRFOR é usado com o propósito de arrastar, deve ser lembrado que o esforço necessário de tração não é igual ao peso da carga a remover. As cifras são aplicadas ao esforço e não ao peso da carga.

Uma vez que o trabalho é igual ao esforço X o deslocamento a velocidade do trabalho é reduzida inversamente na proporção do esforço.

Fig 13

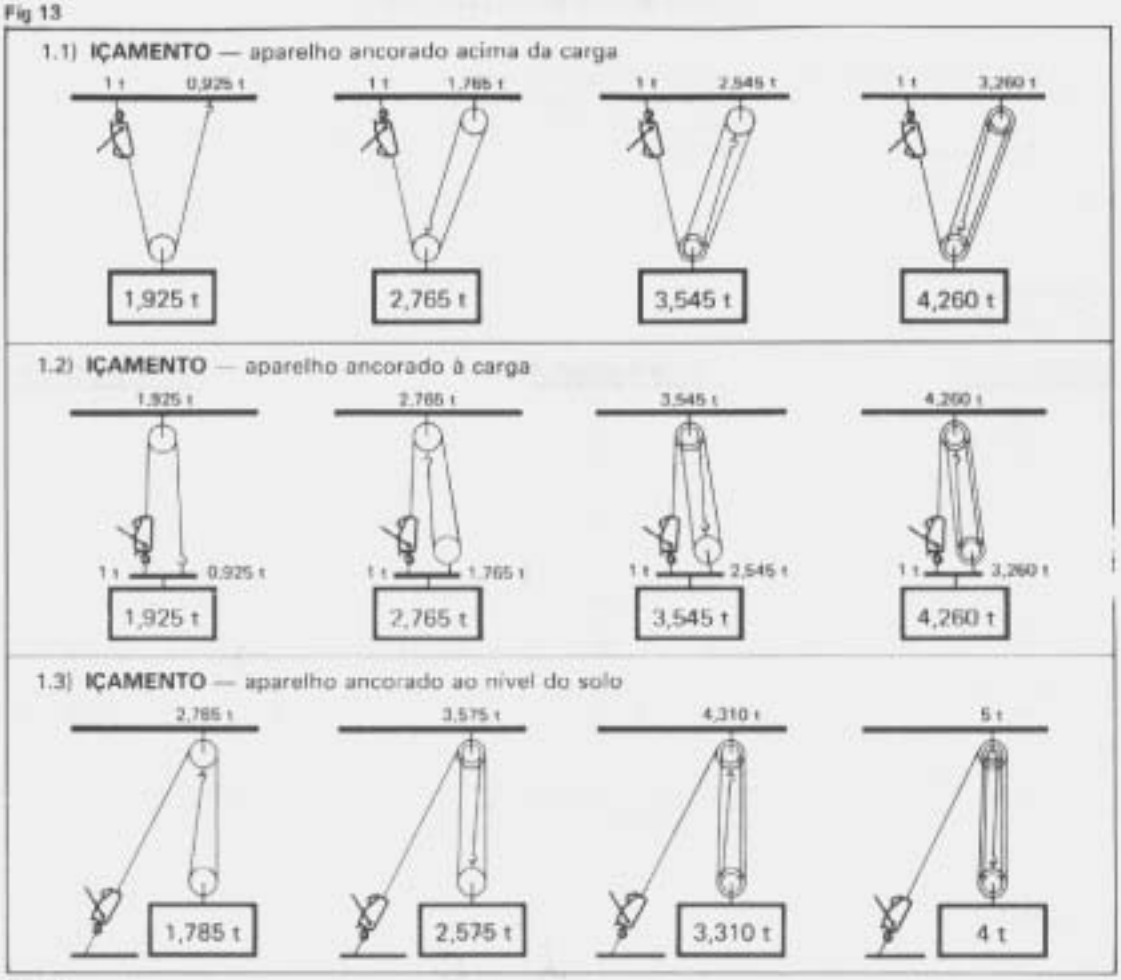
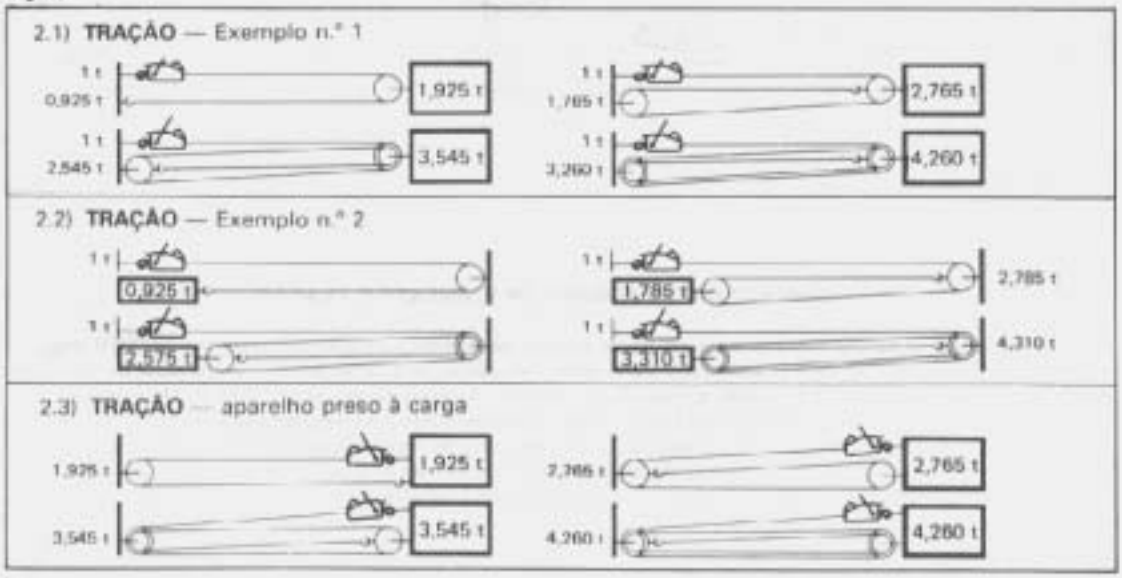

1.1) IÇAMENTO — aparelho ancorado acima da carga
1 t
0,925 t
1,925 t
1 t
1,785 t
2,765 t
1 t
2,545 t
3,545 t
1 t
3,260 t
4,260 t
1.2) IÇAMENTO — aparelho ancorado à carga
1,925 t
1 t
0,925 t
1,925 t
2,765 t
1 t
1,765 t
2,765 t
3,545 t
1 t
2,545 t
3,545 t
4,260 t
1 t
3,260 t
4,260 t
1.3) IÇAMENTO — aparelho ancorado ao nível do solo
2,765 t
1,785 t
3,575 t
2,575 t
4,310 t
3,310 t
5 t
4 t

Fig 14


2.1) TRAÇÃO — Exemplo n.º 1
1 t
0,925 t
1,925 t
1 t
2,545 t
3,545 t
1 t
1,765 t
2,765 t
1 t
3,260 t
4,260 t
2.2) TRAÇÃO — Exemplo n.º 2
1 t
0,925 t
1 t
2,575 t
1 t
1,785 t
2,785 t
1 t
3,310 t
4,310 t
2.3) TRAÇÃO — aparelho preso à carga
1,925 t
3,545 t
1,925 t
3,545 t
2,765 t
4,260 t
2,765 t
4,260 t

CÁLCULO DO ESFORÇO DE TRAÇÃO

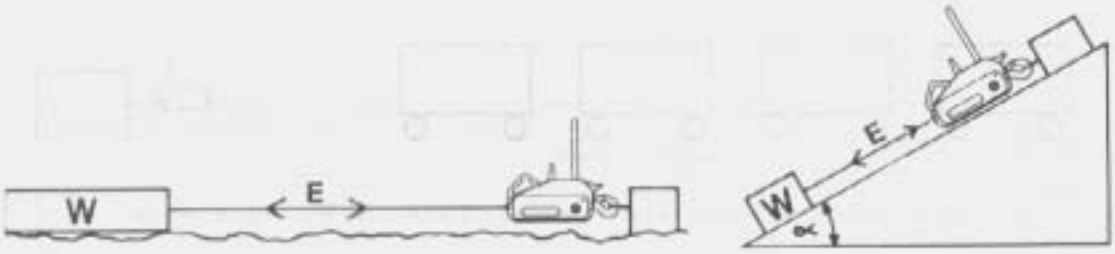
A capacidade calculada do aparelho TIRFOR NÃO é igual ao peso da carga que pode ser movida. Não é nada mais do que o máximo esforço disponível de arrastar. De fato, o esforço necessário de arrastar representa, genericamente, somente uma pequena proporção do peso da carga. O esforço de arrastar depende do coeficiente do atrito entre a carga e o solo, e do ângulo de inclinação, quando há alguma. É importante saber o esforço aproximado de arrastar que deve ser requerido para escolher o modelo TIRFOR mais apropriado.

Fig 15

1 — Método matemático de calcular o esforço necessário para mover determinada carga.

Horizontalmente: $E = \mu W$

Em uma inclinação: $E = W (\mu \cos\alpha + \sin\alpha)$



Onde "E" é o esforço requerido para arrastar uma carga deitada ao solo,
"W" é o peso da carga
"μ" é o atrito entre a carga e o solo que depende da área de contato da carga com o solo e a natureza do solo (presença de rodas, rolos, areia, lama, concreto, etc).
α é o ângulo de inclinação.

O valor de μ, o coeficiente de atrito, deve ser conhecido ou calculado.

Damos, a seguir, alguns valores do coeficiente μ:

— aço sobre aço: 0,4 — 0,6
— couro sobre metal: 0,6
— madeira sobre pedra: 0,4
— ferro sobre pedra: 0,3 —0,7
— superfícies permanentemente lubrificadas — 0,5
— carga sobre rodas: 0,02 — 0,05

2 — Cargas aproximadas que foram movidas durante testes TIRFOR de 1 1/2 toneladas.

Fig 16 Peso morto em piso de concreto

Fig 17 Rolos ou sapatas bem lubrificados

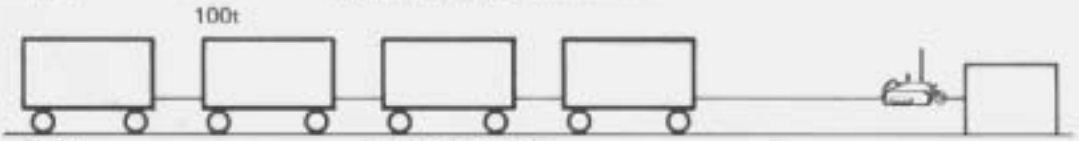


Fig 18 Material rodante

3 — Gráfico contendo método de calcular o esforço requerido para movimentar uma determinada carga.

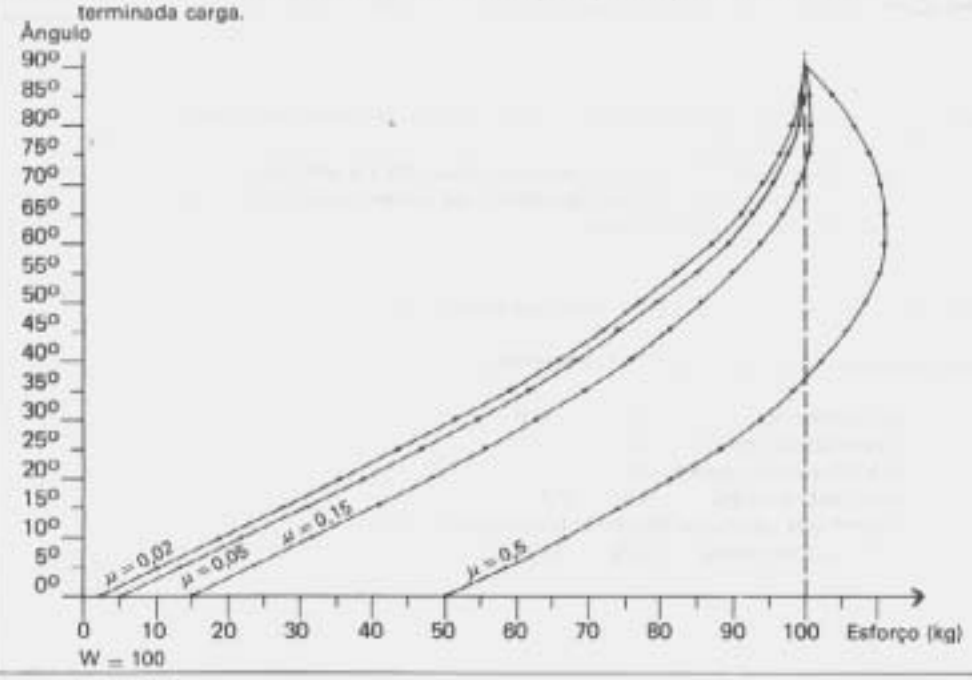


Fig 19

44 – TALHA-GUINCHO TIRFOR – II

Esta Direção publica, no presente aditamento, as demais partes do folheto do vendedor da talha-guincho TIRFOR para um primeiro contacto dos oficiais de Engenharia com a matéria.

Quanto à distribuição dos aparelhos, esta Direção opinou que os B Log e as OM das Armas fossem dotadas com o conjunto talha-guincho, nas quantidades a serem fixadas nos estudos doutrinários.

O EME estuda a sugestão desta Direção.

ADT AO BOL INT Nº 006
DE 06 DE ABRIL DE 1978
DA DME

ANCORAGEM DOS APARELHOS TIRFOR

"Dê-me um ponto de ancoragem e com o meu TIRFOR arrastarei o mundo", Arquimedes poderia ter dito se o TIRFOR existisse em seus dias.

Caso seja necessário ancorar o TIRFOR no solo, a primeira coisa a fazer, é localizar um ponto adequado e satisfatório.

Uma argola fixada ao solo, uma coluna de suporte, um trilho, um caminhão, uma árvore, uma viga atravessada no vão da porta ou uma janela, são as soluções mais fáceis.

Ainda assim, é possível que nenhum ponto de ancoragem satisfatório seja encontrado. Então torna-se necessário criar um ponto de ancoragem no solo.

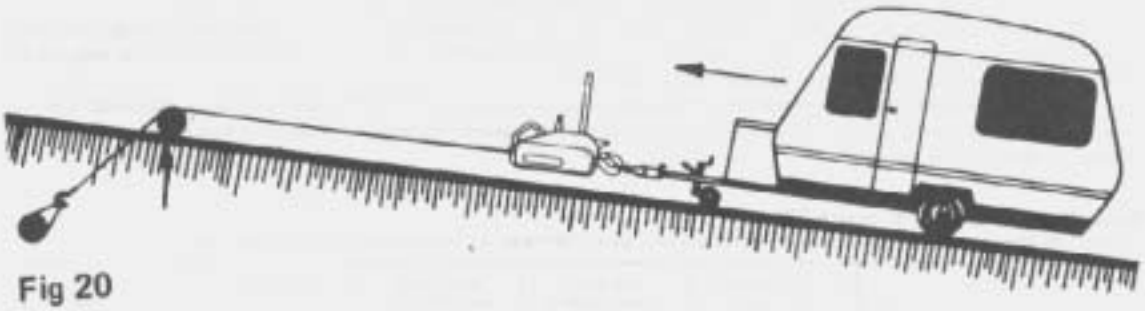


Fig 20

A solução mais simples e universal é aquela do "homem morto" (fig. 20), uma vez que ela pode ser usada em, praticamente, todos os solos, exceto em rocha.(1)

Um buraco é cavado para receber uma viga colocada em sentido transversal, prancha ou roda, a qual foi fixado, um estropo que segura o gancho do cabo de aço. A viga ou prancha é então enterrada no buraco. Para evitar que o cabo de aço afunde no terreno recomenda-se passá-lo por cima de um suporte e de ancorar o aparelho na carga que vai ser movimentada.

Há ancoragem mais convencionais, porém nenhuma é tão universal. O tipo de ancoragem a ser selecionada depende essencialmente do tipo de solo.

Os de usos mais correntes são:

- uma estaca (fig. 21) é bem adaptada para solos duros e para atender a pequeno e médio esforço horizontal.

Um excelente tipo de ancoragem é obtido juntando estacas por corrente de elos, enterrada em linha;

- um lastro com cravos (fig. 22) para solos duros e meio duros;
- uma broca de ancoragem (fig. 23) para solos meio duros e moles, perfeitamente apropriada para fixar cabos de tensão em postes telegráficos e de alta tensão, porém não adaptada à trações horizontais.

As tabelas na página seguinte dão algumas informações resumidas sobre estes últimos tipos de ancoragens.

Fig 21

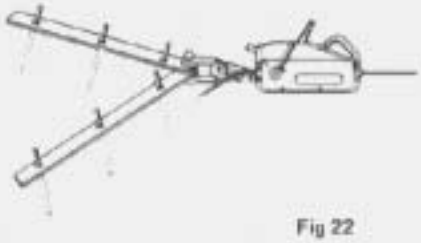


Fig 22

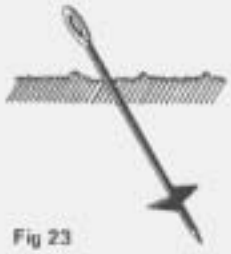


Fig 23

O CABO DE AÇO PARA O TIRFOR

Todos os guinchos convencionais são vendidos com seus próprios cabos de aço ou correntes. Comparado a um guincho convencional, o TIRFOR tem a vantagem do cabo de aço ser facilmente removido. Contudo, isto não é razão de vender o aparelho sem o cabo de aço.

É muito importante fornecer o cabo de aço com o TIRFOR, uma vez que o tipo de esforço que recebe no aparelho, é completamente diferente do recebido pelos guinhcos convencionais.

Nesses últimos, o esforço resulta, na maioria das vezes, da flexão, curvatura e tensão ao redor do tambor; no TIRFOR, a tensão é devida à compressão do cabo entre os dois pares de mordentes.

O atual cabo de aço TIRFOR é o resultado de 30 anos de pesquisas e desenvolvimento. Sua composição, aplicação e método de torção foram adotados após muitos anos de experiência em teste de banca de ensaio.

A tolerância de seu diâmetro é muito abaixo das geralmente permitidas, constantes dos catálogos de cabos padrões. Sua fabricação requer cuidado especial (por exemplo, controle de esforço e lubrificação) e é seguida de controle permanente dos fabricantes da organização TIRFOR.

Conseqüentemente, é absolutamente necessário que os aparelhos TIRFOR sejam supridos e equipados com os genuínos cabos de aço TIRFOR. Só assim os fabricantes podem garantir totalmente o perfeito funcionamento dos aparelhos sob qualquer circunstância.

Broca de ancoragem (Ver figura 23)
Esforço de ancoragem dependendo do Ø da âncora, profundidade da ancoragem e do tipo de solo.

disc. O. D. (mm)	profundidade da perfuração (m)	solos duros (argila dura e rígida e muito seca, com rochas, cascalho/pedras) (kg)	solo misto, areia/cascalho bem distribuído, com solo fino e médio (kg)	solo misto areia/cascalho graduação grossa bem fixa (kg)	solo ligado mais ou menos compresso c/argila e marga, etc. (kg)	solo solto não consolidado, sem ligação, areia fina (kg)
100	0,70	615	520	420	320	250
	1,00	950	800	650	500	400
150	0,70	1100	950	700	600	450
	1,00	1700	1450	1100	880	720
	1,50	3000	2800	2400	1800	1200
250	1,00	3000	2500	2000	1450	1300
	1,50	5400	4800	4200	3200	2100
	2,00	8200	7000	5500	4200	3100
350	1,00	4200	3600	2800	2200	1800
	1,50	7500	6800	6000	4500	3000
	2,00	12000	10000	8000	6300	5700

ACESSÓRIOS PARA O TIRFOR

Não estamos vendendo o aparelho TIRFOR, estamos vendendo, sim, um sistema de arrastar e içar.

O TIRFOR é inútil, sem seu cabo de aço e, a não ser que o cliente já tenha certos acessórios, ele não será capaz de usar seu aparelho. Ele deve ter, pelo menos, um estropo (linga) para ancorar o aparelho.

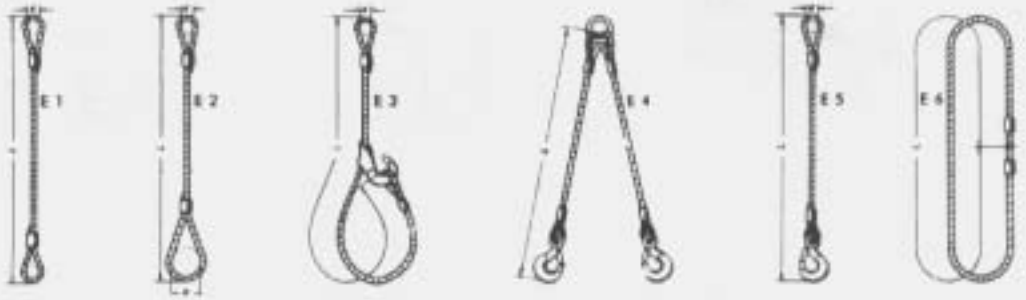
Ele necessita de alguns dos seguintes itens:

- cabos de aço, ganchos, estropos ou lingas, carretéis e tambores para enrolar o cabo de aço. (figs. 25 e 26)
- estropos ou lingas, de duas, três ou de quatro pernas, para prender o gancho do cabo à carga (fig. 24);
- dispositivos para ancorar o aparelho, tais como estacas, lastro ou cravos, broca de ancoragem, etc. (pág. 98, fig. (21, 22 e 23).
- garras CONI-KLAM (fig. 29) para prender o cabo do TIRFOR a outro cabo de aço a fim de prolongá-lo. O cabo de aço é seguro por dois pares de mordentes controlado por um sistema de dois calços deslizantes.
- caixas para transportar e estocar o equipamento TIRFOR (fig. 30);
- andaimes suspensos e vigas de amarração projetadas especialmente para uso com os aparelhos TIRFOR (fig. 31);
- Dispositivo de segurança BLOCSTOP para andaimes suspensos (fig. 32)(
- aparelhos TIRFOR motorizados.

Os acessórios acima podem, naturalmente, ser vendidos separadamente, quer o cliente peça aparelhos TIRFOR ou não.

Informações mais detalhadas sobre estes acessórios constam em nosso catálogo.

Fig 24



ACESSÓRIOS PARA O TIRFOR

Certifique-se de que seu cliente encomendou tudo o que necessita, antes de deixá-lo e, enquanto ele está animado para compra de equipamento de manuseio mecânico, mostre-lhe nossos outro produtos.

Fig 25

Fig 26

Fig 27

Fig 28

Fig 29

Fig 30

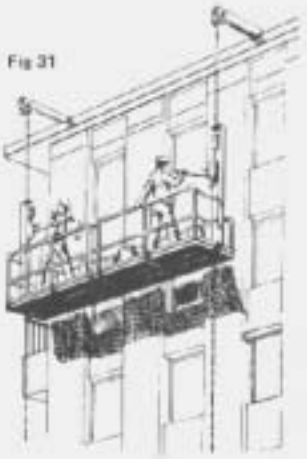


Fig 31

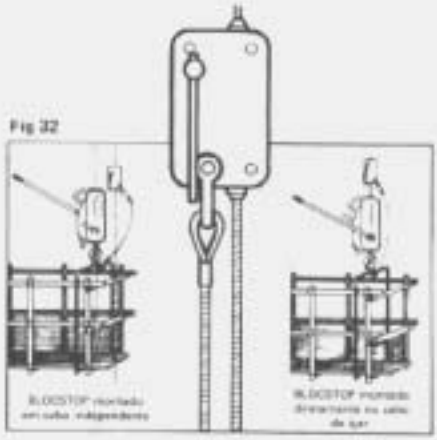


Fig 32

USUÁRIOS POTENCIAIS DOS APARELHOS TIRFOR

Os TIRFOR's sao amplamente usados nos trabalhos e construções externas e o nosso lema é: Aplique força onde você a precisa — com um aparelho TIRFOR™.

Lembre-se de que o TIRFOR representa a multiplicação dos músculos humanos e é mais apreciado onde não há outra fonte de força motriz. Mesmo onde é possível obter força motriz, TIRFOR's são vantajosos por serem portáteis. Podem ser carregados com facilidade ao topo das construções e sendo muito compactos tornam-se fáceis de usar em lugares de difícil acesso.

Análise de mercado em um país industrializado. (Alemanha Ocidental):

	%
Serviços Públicos	17
Construção Civil e Construção de aço	18,5
Trabalhos de fachada (andaimes suspensos)	7
Utilidades públicas, eletricidade, telefone, gás	10
Elevadores, escadas rolantes	6
Aquecimento, ar condicionado	2
Indústria de aço	6
Estaleiros	3,5
Indústria química	3
Indústria mecânica	3,5
Refinarias de açúcar	3,5
Eletricidade	3,5
Outras indústrias	3
Transportes	1
Mineração	5,5
Florestamento, Agricultura	2
Defesa Civil, Salvamento, Forças Armadas	5
	100%

FORÇA AÉREA

- Carregar e descarregar carga (fig. 33)
- Colocação e amarração de volumes em aeronaves;
- Carregar aviões e helicópteros avariados em carretas
- Arrastar aviões para um abrigo
- Mudar motores
- Ancorar aviões quando houver ventos fortes
- Montagem de hangares de emergência

Fig 33

MARINHA

- Esticar catapultas e detentores de aviões em porta-aviões
- Executar serviços em escotilhas
- Mudar válvulas e outras montagens em casa de máquinas
- Remover destroços
- Manejar equipamento para escafandristas
- Controle de avarias
- Içar bombas hidráulicas através de escotilhas
- Arrastar eixos de transmissão em casa de máquinas
- Serviço em antenas de rádio
- Serviços embaixo da água em cúpulas
- Uso em emergência em caso de falhas de guindaste

Fig 34

EXÉRCITO

Divisão de Engenharia

- Inúmeros usos em serviços públicos e engenharia civil (vide acima)
- Alinhamento de pontões
- Instalação de pontes provisórias (fig. 34)
- Esticar cabos de emergência e permanentes

Artilharia

- Manobrar canhões em posição (fig. 35)
- Posicionar artilharia nas montanhas
- Testar as molas para diminuir o recuo da artilharia

Fig 35

Blindados

- Resgate de veículos danificados
- Esticar pistas de emergência
- Reposicionar veículos rebocados em carretas

Comandos e Paraquedistas

- Arrastar barcos da água
- Obstruindo estradas por meio de derrubada de árvores ou esticar cabos através da estrada
- Demolir edifícios
- Esticar cabos através de estradas e ruas
- Desatolar e mover viaturas que foram soltas em paraquedas
- Montar pontes especiais para transporte leve

Divisão de Sinalização e Transportes

- Erguer mastros para rádio
- Tensão de linhas aéreas
- Apoiar mastros de rádio por meio de cabos
- Puxar cabos através de condutos
- Desatolar veículos
- Carregar e descarregar abrigos (fig. 36)

Fig 36

XII CAMUFLAGEM

45 – REDES DE CAMUFLAGEM

Desde a remota antiguidade tem-se notícia do emprego da camuflagem como meio de distrair a atenção do inimigo, confundindo-o quanto ao valor do efetivo, tal como conta Xenofante, no século 4 AC.

Como a guerra deixou de ser um acontecimento setorial, envolvendo apenas as Forças Armadas, para ser um acontecimento que engolfa toda a nação, difícil se torna distinguir entre alvos civis e militares, fazendo com que cresça a importância da camuflagem.

Tal como são hoje em dia, os aparatos, tintas e técnicas de camuflagem constituem obras de artistas (pintores, escultores, cenaristas e técnicos industriais) a partir da 2ª Guerra Mundial, quando estiveram a serviço de seus países.

É obviamente caro e difícil camulfar instalações de vulto como fábricas, usinas geradoras de energia, etc. Por isso os grandes países relegam a atividade a um segundo plano, dando primazia aos alvos que possam ser visados pelo fogo da artilharia e revelados pela observação terrestre.

Entretanto, o principal meio de descoberta de objetivos continua a ser observação aérea, complementada pela fotografia.

Quatro são os filmes mais empregados: ortocromático, pancromático, infra-vermelho e colorido, que determinam as características dos aparatos dissimuladores.

O primeiro filme não se adapta perfeitamente à fotografia aérea em virtude de sua lenta velocidade de emulsão e carência de sensibilidade ao vermelho. Dá um bom rendimento de verdes e marrons, porém não é geralmente considerado adequado à detecção de camuflagem.

O filme pancromático tem a mais rápida emulsão e proporciona um excelente espectro de sensibilidade às cores, sendo especial para grandes altitudes.

O filme infra-vermelho é particularmente indicado pela possibilidade de penetração onde outros meios seriam inoperantes. Tem a possibilidade de detectar diversas tintas e materiais sem necessidade de grande espectro. Em tais fotografias as folhas artificiais surgem pretas, enquanto a folhagem natural torna-se cinza. Supõe-se que o inimigo possa empregar filmes infra-vermelhos, quando se planeja adquirir redes de camuflagem.

As fotos coloridas envolvem dificuldades técnicas e não se mostram satisfatórias.

Como já foi dito, as características das redes de camuflagem devem ser tais que dificultem a detecção pelas fotografias aéreas e a maior parte das suas especificações envolvem este problema.

No Exército Brasileiro os problemas de camuflagem, até o presente momento, ficaram restritos ao emprego de redes de camuflagem, e pequenas abordagens doutrinárias, talvez em virtude da inexistência de uma OM especializada, por exemplo o Batalhão de Camuflagem, previsto na Engenharia de Exército, inexiste no Brasil.

Em 1950, após obter especificações norte-americanas para redes de camuflagem de malha larga e estreita de algodão e juta, a DME adquiriu algumas partidas fabricadas no país. Entretanto todas as redes compradas estavam inquinadas de sérios defeitos, principalmente as de malha estreita, que não resistiam ao tratamento antimofo.

Essas aquisições deixavam de prever os aparatos de armações e de necessária modulação.

Por outro lado, surgiu um problema normativo e doutrinário, pois os QO passaram a consignar redes de camuflagem individuais sem qualquer referência aos antigos jogos consignados nos C-5-20 (A e seguintes).

É de notar que a mesma confusão acabou por instalar-se no Exército Norte-americano, fazendo com que a rede deixasse de ser "Line Item" (item de QO) para ser fornecida como material classe IV.

Após uma licitação mal sucedida, em 1969, a DME adquiriu pequena partida de redes de camuflagem barracuda-France e submeteu algumas amostras às principais empresas do ramo de plásticos que, a princípio, pouco interesse tiveram.

Em 1973, Crismavi S/A apresentou à DME um relatório, acompanhado de uma amostra de redes oriundas da Alemanha, segundo o qual a empresa, em associação com uma outra, operando no ramo dos plásticos, seria capaz de acudir às licitações de redes de camuflagem praticadas pelo DMB.

As características principais eram:

1. Rede Básica:

Fios de nylon revestidos de plástico à prova de mofo e enrijecimento, antiesgarçantes e antifricção, resistentes a 50 kgf.

2. Cordão periférico (Bainha):

Conjunto de 8 cordões, resistentes a 240 kgf.

3. Componentes adicionais:

Anéis semi-rígidos e inquebráveis, capazes de permitir a combinação de duas ou mais redes.

4. Guarnição:

Em tecido de malha de nylon revestido nas duas faces, impermeável e antiinflamável, sem características geométricas, ligada à rede básica por presilhas "one way".

Enfim o sistema seria imune à identificação através de fotos coloridas.

Em seguida, a DME oficiou ao DMB para cientificá-lo da possibilidade de aquisição das redes e a perplexidade que existia doutrina, QO e técnica de fabricação e modulação de redes.

É intento da DME comprovar a possibilidade de camuflar todos os alvos militares (viaturas, peças de artilharia, etc) com combinações de módulos de 4,60m x 4,60m, razão por que tem adquirido redes unicamente assim dimensionadas. É intento da DME, também, ver modificados QO e C-5-20 para que o assunto seja satisfatoriamente solucionado.

A DME julga que, com o sistema modular, haverá uma grande flexibilidade no sistema e, até mesmo, grande economia de meios.

Agora, vivemos o problema de estudar as áreas de fato existentes segundo os QO das OM e que exigem camuflagem.

Verdadeiramente, não sabemos, exatamente, se os itens a camuflar, hoje, são os mesmos da época das operações da 2ª Guerra Mundial, se serão áreas maiores ou menores.

Um primeiro trabalho de pesquisa em gabinetes será seguido de um estudo de campo, de que esperamos resultados práticos, econômicos e eficientes.

Enquanto não chegarmos a uma conclusão com base na experiência e nos trabalhos de campo, vamos fornecendo às OM os módulos de 4,60m x 4,60m, verificamos que eles têm bom desempenho, havendo apenas uma das áreas cujo desperdício pode ser considerado exagerado e prejudicial.

Trata-se de material de uso corrente e que não está sendo distribuído para guardar. Ao contrário, as OM devem usá-lo sempre que surgirem as oportunidades, relatando à DME, por intermédio dos canais de comando, qualquer falha ou deficiência observada.

ADT AO BOL INT Nº 170
DE 08 DE SETEMBRO DE 1978
DA DME

XIII PURIFICAÇÃO DE ÁGUA

46 – EQUIPAMENTO DE ANÁLISE DE ÁGUA

Por diversas vezes a DME tentou, sem sucesso, adquirir equipamentos de análise de água de origem nacional iguais ao já catalogado e referido no T 5-295.

Entretanto, os comerciantes, cadastrados ou não no DMB, deixavam de acudir às licitações, alegando dificuldades as mais diversas, principalmente a necessidade de encomenda especial para fornecimento dos frascos e inexistência de determinados reagentes e componentes, no comércio nacional. Freqüentemente, os comerciantes de maior porte propunham substituir o objeto da licitação por laboratórios portáteis de ótima qualidade, porém de origem estrangeira. Premida pelas circunstâncias, a DME foi obrigada, até mesmo, a adquirir os de marca Hach, de fabricação norte-americana.

Para adequar o suprimento de equipamentos de análise de água às conveniências do mercado nacional, a DME procedeu diversas alterações no catálogo pertinente ao assunto, que importaram na desatualização do T5-295.

O equipamento ora fornecido é fruto de pesquisas de Metalúrgica Útil Ltda. e tem a sigla MU-1.

Trata-se de um pequeno laboratório portátil de análise de água capaz de possibilitar os testes de controle de rotina, salinidade e pesquisa de tóxicos. Apresenta-se em conjunto de três caixas descartáveis. A primeira contém os elementos necessários ao controle de rotina (pH, cloro residual, coagulação e turvação). A segunda contém o material para os testes de salinidade (para cloretos e sulfatos) e também a dureza e alcalinidade. A terceira contém material avulso.

O desenvolvimento da encomenda acarretou diversas mudanças em comparação com o Equipamento de Análise nº 1, descrito no T5-295:

a) O frasco de solução neutralizadora de cloro foi retirado, vez que é desnecessário para a determinação do pH, como também o é o teste de cloração total da água.

b) Foi também retirado o suprimento de reagentes para teste de pH e cloro residual, posto que os produtos são facilmente encontráveis no comércio, ficando a cargo das OM o recompletamento dos frascos, quando oportuno.

c) Para a prova de salinidade dos cloretos, os operadores deverão colher uma das pipetas sobressalentes (foi retirado o conta-gotas que era reservado para essa operação).

d) Por falta de emprego nas operações, foi retirado o frasco de ácido nítrico. O mesmo aconteceu com o frasco de cloreto de cianogênio de 28 ml. Cumpre dizer que o cloreto de cianogênio e a mostarda dissolvidos na água são revelados pelos reagentes "A" e "B", respectivamente: nitrobenzilfinidina e carbonato de potássio.

e) Tendo em vista a indisponibilidade do reagente "A" no país, a empresa foi autorizada a entregar o equipamento, enquanto aguarda a importação de nitrobenzilfinidina, quando completará o conjunto de reagentes para a pesquisa de tóxicos.

f) Tendo em vista a indisponibilidade de comprimidos de halazona no comércio nacional, a empresa foi autorizada a entregar, em seu lugar, o dicloreto-isocianeto de sódio, cujo empastilhamento apresenta certas dificuldades, razão por que não foram entregues até o presente momento. O produto terá o mesmo destino dos comprimidos de halazona:

- Pesquisa de tóxicos;
- Tratamento de água de cantil (pequena quantidade).

Caso a tentativa de empastilhamento do dicloreto-isocianeto de sódio não lograr sucesso, a empresa deverá fornecer uma cloramina similar não empastilhada, com indicações de dosagem.

g) A prova de coagulação será feita com o emprego das cápsulas de vidro (de 0,80g de alume amoniacal e 0,40g de bicarbonato de sódio); daí terem sido retiradas as cápsulas de louça.

h) Para a prova de presença de cloretos e sulfatos a empresa foi autorizada a fornecer, ao invés da ampola de ácido sulfúrico, dois frascos (de 250 ml e 125 ml) com o mesmo conteúdo.

i) Ainda, para a prova de coagulação da água, os frascos de 10 ml foram substituídos por outros de 200 ml.

j) O caneco graduado de 1.000 ml, foi substituído por recipiente de vidro de igual capacidade, em virtude das dificuldades acarretadas com encomenda especial.

Destaca-se, pela importância da especificação, pelo valor e pela diferença de processo, a adoção do comparador de cloro e pH de origem nacional. A DME, observando a improbabilidade de fabricação de comparadores a disco, preferiu adquirir os de marca "GENCO" de origem nacional ao invés dos tradicionais de marca "HELLIGE" ou similares que, sobre serem estrangeiros, têm preço muito elevado.

A deficiência maior dos conjuntos MU-1 está na falta de proteção para o transporte.

Medidas eficazes serão tomadas para aumentar a rusticidade e sobretudo para tornar mais eficiente a segurança

dos elementos, em cada caixa, contra os choques durante os deslocamentos. Neste aspecto a DME aguarda sugestões já pedidas aos usuários e que julga fundamentais.

As caixas descartáveis permitem uma extraordinária flexibilidade, porquanto só deverá ser levado ao campo a caixa necessária, conforme previsões ou planejamento.

É necessário reconhecer o valor dessa iniciativa da DME, nacionalizando um item que só podia ser adquirido no estrangeiro, com todas as desvantagens que esse procedimento acarreta.

ADT AO BOL INT Nº 142
DE 28 DE JULHO DE 1978
DA DME

47 – EQUIPAMENTO DE ANÁLISE DE ÁGUA MU-1 – COMPARADOR DE CLORO E PH

Considerando que o comparador de cloro e PH, com faixa 6,8 a 8, do Eq An Água MU-1, apresenta dificuldade para analisar a água de alguns mananciais, conforme manifestação de algumas OM de Eng Cmb, esta DME consultou a Metalúrgica Útil S.A., tendo recebido resposta com as seguintes observações:

"1. Na fase de fabricação do protótipo, foi discutido o problema das limitações do comparador de fabricação nacional utilizado no equipamento MU-1 quanto à faixa de PH. Entretanto, atendendo a uma recomendação específica contida nos termos do Empenho (466/79 DMB) no sentido de se utilizar, sempre que possível, equipamentos e materiais de fabricação nacional (exceto naqueles itens em que não houvesse similar fabricado no país), decidiu-se pela utilização deste comparador, o único disponível no mercado interno, mesmo sabendo-se da limitação de sua faixa de PH ao intervalo 6,8 a 8,0, insuficiente para o ensaio de alguns tipos de águas naturais. Nota-se que o comparador é específico para controle de tratamento de piscinas.

2. Na falta de um comparador nacional mais adequado às análises pertinentes ao equipamento MU-1, recomendam-se duas alternativas para caso de determinação do PH de águas mais ácidas:

a) Utilizar, sempre que disponível, um comparador de faixa mais ampla, como é o caso dos aparelhos Hellige, que acompanham os equipamentos originais de procedência americana. Neste caso, o procedimento analítico terá que ser adaptado ao comparador Hellige, mais especificamente no que se refere ao uso dos indicadores. De uma maneira geral os indicadores, considerando-se como referência o comparador portátil Hellige A. Thomas cat. nº 3127 C-29, 3127 C-32 e 3127 C-65, são os seguintes:

Faixa PH	Indicador
6 a 7,6	azul de bromotimol
6,8 a 8,4	vermelho de fenol
2,0 a 11,0	indicador universal

Esses indicadores são encontrados no mercado local.

b) Utilizar o comparador de papel contido na caixa 2, quando isto atender às condições particulares do ensaio, conforme a recomendação do item 2 (b) – procedimento, capítulo 4 do manual.

3. Até a presente data não temos conhecimento da existência de comparador de PH de fabricação nacional que melhor atenda às finalidades do equipamento MU-1; não obstante, estamos procedendo uma investigação neste sentido, objetivando fornecer a essa Diretoria as opções que o mercado brasileiro atual possa oferecer, em termos de tipo e custo de medidores de PH, incluindo medidores digitais, que sabemos estavam sendo desenvolvidos por alguns fabricantes. A própria Metalúrgica Útil tem pedido de financiamento aprovado pela FIPEC, do Banco do Brasil, concernente a um projeto de protótipo de medidor de PH digital, que pretende desenvolver no decorrer deste ano."

A DME adotou solução acima descrita, por ser a mais econômica e a mais prática, e levando em conta que, normalmente, as águas dos mananciais, que servem de fonte para a instrução e exercícios no terreno, dificilmente apresentam um PH fora da faixa do comparador de que está dotado o Eq An Água MU-1.

ADT AO BOL INT Nº 069
DE 11 DE ABRIL DE 1979
DA DME

XIV MANOBRAS DE PONTAGEM

48 – SEGURANÇA

O grande número de acidentes durante as manobras de pontagem e de aparelhos de força, decorre, na realidade, da inobservância das regras técnicas, constantes dos regulamentos aplicáveis a essas atividades.

Os T5-270, TM5-271, T5-725, T5-278, T5-271 e T5-277, além de versar sobre a montagem das diversas estruturas, abordam regras técnicas de segurança, que visam a salvaguardar o pessoal e o material.

Da leitura da bibliografia citada, conclui-se a existência de certas regras de segurança básicas, cuja infração é a fonte primordial dos acidentes, como diz o T5-270.

E mais, é lamentável dizer que a infração decorre, quase sempre, da ignorância dessas regras, por negligência e por imprudência.

As operações aquáticas bem sucedidas se desenvolvem em silêncio, ordem e perfeita divisão de tarefas.

Em virtude do que já foi expedido, a DME colheu as regras abaixo e recomenda absoluta observância:

a) Antes do lançamento, os bujões de escoamento das embarcações de manobra devem ser abertos para o escoamento da água dos porões, praça de máquinas etc;

b) Os coletes salva-vidas devem ser obrigatoriamente empregados pelo pessoal:

(1) Nos pontões, portadas, partes de pontes;

(2) Nas estruturas adjacentes ou que se projetem para o rio;

(3) Nos botes e lanchas.

c) Todo bote deve possuir suma bóia de sinalização;

d) Não se pode admitir que os cabos e amarras das portadas, partes de pontes, embarcações, etc, fiquem arrastando na superfície da água;

e) Antes de iniciar-se a pontagem, deve-se designar uma turma de salvamento e segurança à jusante do local da ponte, com a missão exclusiva de salvamento de pessoal. A turma deve ser equipada com um bote a motor e seu uniforme deve ser claramente diferente dos demais uniformes do pessoal empenhado. Todos os integrantes devem ser bons nadadores e estarem munidos de nadadeiras, um dos quais deve estar equipado de aqualung completo;

f) Todo operador de motor de popa deve estar apto a efetuar pequenos reparos, e, principalmente a trocar pino de hélice;

g) Toda embarcação deve navegar sob as ordens de um chefe, responsável pela disciplina e segurança.

CUIDADOS E SEGURANÇA NAS PORTADAS E PARTES DE PONTES

a) Regras Elementares

(1) Nunca se deve operar ou navegar uma portada ou parte de ponte imediatamente à montante do eixo das pontes, quando existam cabos-guia ou obstáculos;

(2) Jamais sobrecarregar as portadas;

(3) Reduzir a capacidade regulamentar das portadas se operando em água rasa ou de correnteza veloz;

(4) Baldear a água dos suportes flutuantes mantendo-os sempre secos;

(5) Ligar as portadas aos empurradores e embarcações de manobras com amarras de diâmetro igual ou superior a 3/4" e de boa qualidade;

(6) Equipar as portadas com motores de popa de potência suficiente;

(7) Amarrar os motores de popa aos verdugos;

(8) Não navegar as portadas ou partes de ponte sem equipá-las com âncora dotada de cabo robusto ligado às ábitas, perfeitamente aduchado no fundo do suporte flutuante;

(9) Manter as âncoras sempre armadas e preparadas para o lançamento em caso de emergência;

(10) Equipar toda portada ou parte de ponte com motores sobressalentes de potência suficiente para evitar que se desgarre e vá à matroca;

(11) Nas correntezas de velocidade igual ou superior a 5 pés/seg (1,5m/seg) e em águas turbulentas, reduzir a capacidade das portadas, aumentando a borda livre, e, em qualquer caso, tesar fortemente as amarras e cabos de âncora aos pontos de ancoragem e embarcações de manobra, durante os desembarques e durante a navegação.

ADT AO BOL INT Nº 137
DE 21 DE JULHO DE 1978
DA DME

XV TOPOGRAFIA

49 – CARTAS TOPOGRÁFICAS

Carta topográfica é a representação gráfica de uma parte da Terra, em uma região escolhida, sobre uma superfície plana. Estabelece a perfeita localização de estradas, cursos de água, barragens, núcleos populacionais, instalações industriais e obras públicas das mais diversas naturezas que mereçam ser destacadas, etc.

A confecção de uma carta topográfica é uma atividade bastante complexa, envolvendo operações técnicas, relacionadas com a astronomia, geodésia, fotografia e topografia que culminam com o desenho e a impressão da carta. O primeiro passo é o levantamento aerofotogramétrico, que se inicia com a tomada de fotografias aéreas da região a mapear. Em seguida buscam-se as coordenadas de um conjunto de pontos do terreno, seja através de trabalhos de campo, seja em estudos de gabinete. Um processamento final, em computador eletrônico, ajusta os pontos de campo e os de instrumentos de gabinete, compensando rigorosamente suas coordenadas. Com um coordenatógrafo, faz-se a locação rigorosa de todos os pontos, em uma folha, na escala em que vai ser desenhada a carta. A seguir, a folha passa pelo trabalho de restituição, que consiste em transportar, da fotografia para o original fotogramétrico, dentro das precisões estabelecidas, todos os detalhes do terreno a serem representados. Restam ainda as operações relativas à fase cartográfica, quando são gravados em cada plástico os detalhes a serem representados numa determinada cor e, finalmente, a impressão definitiva da carta a cores.

No Ministério do Exército é a Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), subordinada ao Departamento de Engenharia e Comunicações (DEC) o órgão incumbido de tratar das atividades relativas a execução de trabalhos de cartografia.

Criada em 31 de maio de 1890 com a denominação de Serviço Geográfico, passou por transformações profundas na sua estrutura, recebendo, em conseqüência, as sucessivas denominações de Serviço Geográfico Militar, Serviço Geográfico do Exército, até chegar à sua atual organização e designação.

O mapeamento do território nacional é uma atividade de infra-estrutura necessária à segurança e ao desenvolvimento econômico e social do País.

Em função de prioridades estabelecidas, de acordo com os aspectos militares, foi elaborado pelo Estado-Maior do Exército o Plano Cartográfico do Exército.

Recentemente, o Governo Federal, a fim de atender aos reclamos da conjuntura desenvolvimentista do BRASIL, aprovou o Programa de Dinamização da Cartografia Sistemática, visando ao aceleramento das atividades do Plano Cartográfico Nacional, ao qual se integra o Plano Cartográfico do Exército, de forma a concluir, dentro de aproximadamente 8 (oito) anos, o recobrimento de todo o Brasil.

Para a realização do referido trabalho serão necessários 3.036 mapas topográficos, considerando-se uma das escalas-padrão utilizadas, a de 1:100000. Desses, 50% foram concluídos, tendo o Ministério do Exército participado com 62% do total realizado.

Para a execução de suas atividades conta a Diretoria de Serviço Geográfico com as seguintes unidades de trabalho:

- Centro de Operações Cartográficas (COC), no RIO DE JANEIRO – RJ;
- 1ª Divisão de Levantamento (1ª DL), em PORTO ALEGRE – RJ;
- 2ª Divisão de Levantamento (2ª DL), em PONTA GROSSA – PR;
- 3ª Divisão de Levantamento (3ª DL), em OLINDA – PE.

Muito foi feito e muito falta fazer quando se fala em Brasil. Assim, aí estão a AMAZÔNIA, parte da área do NORDESTE e da Região CENTRO-OESTE ainda não mapeadas.

Graças ao Plano de Dinamização acaba de ser criada, em julho de 1978, a 4ª Divisão de Levantamento (4ª DL), com sede em MANAUS – AM e será também possível a realização de uma antiga aspiração da DSG, qual seja, a transferência da 2ª DL para BRASÍLIA – DF, a fim de que a mesma venha atender os trabalhos de levantamentos previstos para a área do CENTRO-OESTE e da parte sul da AMAZÔNIA.

Entretanto, não terminam aí os trabalhos cartográficos. A DSG, a par de uma permanente modernização dos seus métodos de levantamento cartográfico, conforme seu histórico permite constatar, efetua também, continuamente, projetos de atualização dos mesmos, em face das modificações que se processam ativamente nas áreas de maior desenvolvimento.

Com a aprovação do Boletim de Suprimento BS-1, pela Portaria nº 002, de 21 Jan 77, do DGS, teve a Diretoria do Serviço Geográfico incluída em suas atribuições a gestão de cartas geográficas e topográficas, relacionadas como uma família da Classe 7640.

Com a finalidade de regular as atividades de suprimento, estocagem e distribuição de cartas topográficas, em tempo de paz, foram elaboradas as "INSTRUÇÕES GERAIS PARA O SUPRIMENTO DE CARTAS TOPOGRÁFICAS NO MINISTÉRIO DO EXÉRCITO" (IG-10-16) – Port Min nº 1620, de 25 Jul 78, publicada no NE nº 5129, de 11 Ago 78.

A mencionada Portaria estabelece que compete:

– À DSG (inciso 4 do Art 10) realizar o suprimento de cartas topográficas, de acordo com a Tabela de Suprimento de Cartas Topográficas (TSCT) aprovada pelo EME, através das RM;

– Às RM (inciso 1 do Art 12) a distribuição, aos usuários situados nas respectivas áreas de responsabilidade, dos mapas índices atualizados recebidos da DSG e das cartas topográficas recebidas, do Ponto de Estocagem que as apóia, de acordo com as necessidades especificadas por OM pelos Ex, Cmdo Mil A e DEP (inciso 2 do Art 13).

Conforme expediente recebido pela DME, a DSG estabeleceu os seguintes pontos de estocagem, com respectivas atribuições:

– DSG: apóia a 9ª e 11ª RM, enquanto não se concretiza a transferência da 2ª DL para BRASÍLIA – DF;
– 1ª DL: apóia a 3ª e 5ª RM;
– 3ª DL: apóia a 6ª, 7ª e 10ª RM;
– 4ª DL: apoiará a 8ª e 12ª RM, quando instalada;
– COC: apóia a 1ª, 2ª e 4ª RM.

Em conseqüência, a Diretoria de Material de Engenharia tomará, brevemente, as necessárias providências no sentido de regularizar a situação das cartas estocadas nos DRME.

Considerando que a presente mudança de gestão poderá ter implicações nas atividades de suprimento de cartas em caso de operações, a Diretora de Material de Engenharia está estudando o assunto e oportunamente remeterá expediente aos escalões competentes no sentido de dirimir possíveis conflitos ou brechas entre as normas para tempo de paz e a doutrina fixada pelos manuais de campanha.

ADT AO BOL INT Nº 161
DE 24 DE AGOSTO DE 1978
DA DME

XVI PALAVRAS DE DESPEDIDA

Eu comandava o 2º Grupamento de Fronteira, em CASCAVEL, quando, no dia 04 Abr 77, fui transferido para a Diretoria de Material de Engenharia.

Imediatamente, buscando ligação com o Cel Eng MARIO MANOEL SCHLEMM RAMOS, solicitei-lhe que me remetesse os dados essenciais ao estudo de minha nova missão. E passei, desde logo, a estudá-la.

No dia 30 Mai 77 assumi as funções de Diretor de Material de Engenharia já sabendo, em parte, as dificuldades que iria encontrar e o apoio que receberia, como de fato recebi, dos excelentes auxiliares civis, sargentos e oficiais que, aqui, estava encontrando, inclusive no Parque-Depósito Central de Material de Engenharia sob a direção inteligente, segura e experiente do Cel Eng CESÁRIO CORREA DE ARRUDA FILHO.

Compreendi, especialmente na conjuntura atual, a extraordinária importância desta Diretoria, em particular, para a Arma de VILAGRAN CABRITA.

Em conseqüência tracei minha Diretriz de atuação, seguida dia-a-dia sem desânimo e cujos pontos principais destaco:

— O material, particularmente as equipagens de pontes e o equipamento pesado, constituti, para a Engenharia, o instrumento fundamental de combate, caracterizando-a e valorizando-a. Será ele, pois, a razão de ser de nossa atividade.

— A tropa e os Estados-Maiores deverão conhecer, nos mínimos detalhes o material, as formas corretas para sua conservação e sua racional utilização em combate.

— A manutenção, tanto das equipagens de pontes quanto do equipamento pesado, por seu custo muito elevado e porque ainda não nos libertamos das importações neste setor, merecerá atenção extraordinária. Visitas às Organizações Militares possuidoras de grande vulto de Material de Engenharia, serão planejadas para estimular a criação de uma mentalidade de manutenção.

— O material de pontes só será operacional se dispuser de todas as facilidades de transporte até os locais de emprego em combate.

— O apoio das Regiões Militares é imprescindível; portanto é indispensável o urgente, sistemático e cerrado reentrosamento com cada uma delas, através dos Serviços Regionais de Engenharia.

— A Diretoria de Material de Engenharia não é órgão de pesquisa e desenvolvimento; portanto deverá trabalhar com produtos acabados e aprovados, adquirindo-os conforme as Diretrizes do EME, através do Departamento de Material Bélico.

— Aproveitar todas as possibilidades da indústria nacional de forma objetiva, prioritária e constante, será nosso alvo permanente.

— Os conhecimentos e experiências dos componentes da Diretoria deverão ser difundidos, depois de complementados com a cooperação externa, solicitada e recebida com grande interesse.

— A coesão interna será estimulada por Documento de Informação expedido sob a responsabilidade direta do Diretor, cada semana, lido para oficiais e sargentos, com comentários e abrangerá as quatro Expressões do Poder Nacional.

Nosso trabalho, neste período de dois anos orientado pelos pontos básicos expostos, produziu resultados bastante satisfatórios.

As visitas freqüentes aos Batalhões de Engenharia de Combate, com duração de uma jornada completa, despertaram um profundo e crescente interesse pela manutenção e conservação do material.

Buscamos intensamente uma solução para as pontes pesadas, porém, infelizmente a tecnologia nacional da extrusão do alumínio não nos permitiu uma vitória neste setor.

Na área dos equipamentos de camuflagem os resultados foram excelentes.

Esforço extraordinário foi realizado visando ao transporte eficiente e racional do material de pontes, promovendo-se estudos de novas viaturas e o remanejamento de equipagens e viaturas.

Um perfeito reentrosamento foi conseguido, com as Regiões Militares, reassumindo cada uma delas, plenamente, suas responsabilidades com relação ao Material de Engenharia.

As NARME, revistas e reorganizadas, darão redobrada flexibilidade à gestão do material a cargo da DME.

Os conhecimentos e experiências da Diretoria, reforçados com as colaborações externas, vêm sendo difundidos

por aditamentos semanais, com aceitação sempre crescente, com a expedição, hoje, de 86 exemplares, distribuídos às Organizações Militares da Arma, às Regiões Militares, às Escolas, ao Departamento de Material Bélico, ao Estado-Maior do Exército, ao Departamento de Engenharia e Comunicações, às Divisões de Exército e às Brigadas.

Cremos haver atingido alguns objetivos nesta última missão.

Brasília, 11 de abril de 1979

Gen Bda Hélio Ibiapina Lima
Diretor de Material de Engenharia