

# EQUIPAGENS DE PONTES

Cap. Antônio Andrade Araujo

A recente designação de uma Comissão para estudar os diversos tipos de equipagem para as nossas Divisões, despertou-nos certas considerações sobre esse problema, cuja solução há mais de cinco lustros tem sido procurada.

O valor da Engenharia em campanha decorre não só da importância tática de suas múltiplas missões, como também das dificuldades de execução que elas encerram. Sob ambos aspectos, a construção das pontes militares ocupa destacada posição, que atinge maiores proporções no nosso país em razão dos numerosos cursos d'água que o cortam em todos os sentidos, afim de assegurar a continuidade das linhas de comunicação em toda frente de operações. E, entre as pontes militares, sobressaem as de equipagem, principalmente sob o ponto de vista do seu emprêgo tático, por permitir a travessia de rios importantes mesmo em presença do inimigo. Por isso, a escolha de um tipo de equipagem é decisão de magna importância pelas suas consequências e importa no estudo metuculoso de todos elementos em jogo.

Exatamente pela importância do problema, grande tem sido o interesse despertado e o número dos oficiais que têm procurado a sua solução, todos contribuindo para a fixação definitiva da nossa equipagem. Assim, em 1918 foi construída a nossa primeira equipagem, sob a orientação do então 1.º Ten. Renato Batista Nunes, que com ela lançou entre nós a idéia do meio-pontão. Logo depois compramos uma equipagem francesa de pontões já empregados na guerra que findara. Em 1931, o então Cap. José de Lima Figueirêdo conseguiu construir, nos estaleiros da Ilha do Viana, 4 pontões de madeira com as mesmas características dos franceses, pugnando pelo aproveitamento da nossa opulência em madeiras para construção. No ano seguinte foi designada uma comissão pa-



ra projetar a equipagem brasileira, cujo resultado foi a Equipagem Brasileira de 1936, de meios-pontões de duralumínio que ainda são objeto de modificações ora em estudos. Há poucos meses ficou concluída uma outra equipagem construída na Fábrica de Curitiba, também de meios-pontões mas de chapas de aço. Finalmente agora é designada uma Comissão para projetar as nossas equipagens divisionárias.

Pelo número das realizações citadas, é evidente o interesse despertado pelo assunto, decorrente mesmo da necessidade que todos sentem da sua solução. No entanto, até hoje todas tem se limitado à consequência imediata concretizada na apresentação de uma equipagem, sem que daí decorra a esperada solução geral. E, à medida que cresce o número de iniciativas, mais heterogêneo fica o nosso material, cujas consequências não é necessário encarecer. Cremos, e é o nosso desejo sincero, que a atual Comissão encerrará tão debatido assunto, sugerindo ao mesmo tempo, na medida do possível, a adaptação do material que já possuímos, pelo menos na parte referente à sua utilização. **Não se trata de construir mais uma equipagem, mas sim de estabelecer o tipo que mais nos convem.** É imprescindível que satisfaça às nossas próprias necessidades, afim de que não haja necessidade de se voltar novamente a procurar a esperada solução. Não pretendemos advogar a proscricção da natural evolução do material, que é espontânea e proveitosa, mas essa evolução deve agir no sentido o aperfeiçoamento do material adotado, e não na sua mudança, até que uma completa modificação dos meios e processos de combate exija a sua substituição. Parece-nos ser êsse o caminho que nos convem.

Para que se possa decidir com acerto, é necessário partir das condições a que as equipagens de pontes devem satisfazer, principalmente quanto ao seu emprêgo tático, em cujo proveito agirão as características técnicas do material, sempre bem presentes as nossas peculiaridades quanto às grandes distâncias a vencer, às condições de nossas estradas e às características dos rios a transpor. Entre outras condi-



ções que poderão ser consideradas, parecem-nos principais as seguintes:

- 1 — Adaptar-se a todos os cursos d'agua.
- 2 — Suportar as cargas propostas com um pequeno coeficiente de segurança, e ser empregada na navegação.
- 3 — Ter a necessária mobilidade para acompanhar as tropas em seu movimento. Ocupar o menor espaço possível nas estradas. Ser rapidamente utilizavel.
- 4 — Permitir rápida construção da ponte empregando um mínimo de pessoal especializado.
- 5 — Ser susceptível de fracionar-se.

É ponto resolvido a adoção do suporte flutuante, afim de assegurar a adaptabilidade da equipagem a todos os cursos d'agua, independendo assim da natureza do leito e da altura d'agua, ressaltadas as correntezas extremas e o calado necessário. Fica, portanto, preliminarmente estabelecida a adoção da equipagem de suportes flutuantes, completados por alguns suportes fixos destinados aos lances próximos das margens.

As cargas a suportar pelas diferentes equipagens são fixadas em função das viaturas mais pesadas das unidades a que se destinam, assim consideradas apenas aquelas cujo número justifique a necessidade da ponte. É natural que viaturas mais pesadas, mas em número reduzido, sejam passadas em meios descontínuos de maior capacidade que a ponte. Essa fixação das cargas a suportar parece-nos escapar à alçada da Comissão, mas é questão preliminar para o projeto em estudo. É imprescindível que sejam considerados os possíveis acréscimos do peso das viaturas, resultantes de modificações em nosso material e da perspectiva de novas dotações.

Sendo diferentes as cargas máximas para cada tipo de Divisão, é razoavel que haja equipagens com diferentes forças de suporte. Assim acontece em outros exércitos. O



francês possui o material modelo 1901, que permite a construção de pontes para 4 e 9 Ton. e o material modelo 1935, destinados às pontes para 8, 13 e 18 Ton. O norte-americano é dotado da equipagem de 10 Ton. que admite reforço para 20 Ton. e a equipagem pesada de 25 Ton. que reforçada suporta a carga de 45 Ton. O alemão, entre outras, possui a equipagem de 4, 8 e 16 Ton. e a de 7.3, 14.5 e 28 Ton. além da equipagem leve destinada a assegurar a passagem contínua aos primeiros elementos e cujos suportes são os botes de assalto empregados por esses elementos.

Entre nós há conhecida tenpênça para o meio-pontão, já materializada em três das equipagens anteriormente citadas. Essas três tentativas realizadas em todas as vezes que cogitamos de construir equipagens nossa, leva-nos a constatar essa tendência. Parece-nos ser realmente o tipo de suporte que nos convem. Pelos resultados obtido com os meios-pontões recém-construídos em Curitiba, podemos prever o emprêgo do meio-pontão não mais para as simples passadeiras, mas sim para as pontes divisionárias de Infantaria, sempre que contem apenas com seus elementos orgânicos. Desde que sejam reforçadas com artilharia pesada e elementos mecanizados leves, serão empregados os pontões inteiros como suportes, com capacidade para cerca de 7 Ton. O mesmo material permitirá, ainda, a ponte pesada de 14 Ton. para a passagem do carro leve, cujo peso se aproxima de 13 Ton. Isto considerando apenas a nossa atual organização.

Para as D. C. a equipagem a adotar dependerá da sua dotação em elementos moto-mecanizados. Para os elementos a cavalo, cremos que seria conveniente uma equipagem leve, cujos suportes fossem os botes de assalto empregados na passagem descontínua, mesmo que fosse necessário conjugá-los para obter a força de suporte exigida, pois uma só viatura pode levar muitos deles. Considerando que o taboleiro será também mais leve, em virtude das menores cargas a suportar, pode-se prever uma equipagem de grande mobilidade. A não ser adotada essa solução, por imposição do



peso de suas viaturas, mais convirá recair no mesmo meio-pontão de D. I., resultando a grande vantagem da uniformidade do material. Uma diferença de 1 Ton, ou mesmo pouco mais, na força de suporte, não justifica a adoção de outra equipagem. Os elementos moto-mecanizados poderão empregar a mesma equipagem prevista para a D. I. deles dotada ou, si necessário, a da Divisão Moto-Mecanizada.

Já a equipagem para a Divisão Moto-Mecanizada exigirá pontões de muito maior força de suporte. A solução só poderá ser encontrada nos pontões de maior comprimento. Não se poderá procurar o acréscimo da força de suporte aumentando a sua largura porque não seria exequível o pontão com a largura necessária, além da grande dificuldade que resultaria para a navegação e transporte. Também não será com o aumento da sua altura, porque maior força de suporte só seria conseguida após grande imersão dos pontões, o que viria dificultar, sinão impossibilitar, a passagem das viaturas pela excessiva oscilação do taboleiro, acarretada pela sucessiva imersão e emersão de cada suporte. Pouca influência tendo a diminuição do peso dos pontões pelo emprego de ligas leves na sua construção, o aumento da força de suporte deverá ser procurada no aumento do seu comprimento, a que corresponderá um pequeno acréscimo de largura e altura. Podemos constatar essa contingência verificando que nas equipagens existentes a largura dos pontões varia de 1,65 a 2m e o pontal está compreendido entre 0,80 e 0,95m, ao passo que seu comprimento vai de 8,50 a 15m (meios-pontões de 7,50m).

Ha ainda a considerar a forma mais conveniente para o pontão. Ainda não vimos a navegação dos pontões de fundo plano e prôa em bisel, tipo aquaplano mas, se não forem muitos peores que os das nossas outras equipagens, impõe-se a sua adoção pela maior facilidade de construção e transporte, e melhor acomodação dos homens a transportar nas passagens descontínuas. Exemplos práticos desse tipo de pontão temos em equipagens norte-americanas e alemãs. Os pontões devem permitir o seu emprêgo quer como embar-



cações isoladas, quer como elementos de portadas. Mas convem considerar o cada vez maior emprêgo de botes especiais na passagem dos elementos destinados a constituir a cebeça de ponte. Entre nós crescem as razões para assim proceder em vista do nosso reduzido material de equipagem, reservando-o para a construção da ponte ao invés de arrisca-lo na passagem dos primeiros elementos. Seguida essa orientação, fica reduzida a exigência de grande navegabilidade dos pontões.

A mobilidade da equipagem depende principalmente da sua velocidade de marcha e da facilidade de deslocamento nas estradas e caminhos. O transporte automovel da equipagem é já assunto resolvido, conseguindo-se assim a necessária velocidade de marcha. A facilidade de manobra em nossas estradas parece-nos melhorada com a moto-mecanização do seu transporte, pela resultante redução do comprimento da viatura e aumento da potência de tração. O sistema de transporte a adotar deverá vencer facilmente fortes rampas e descrever curvas de pequeno raio. Essas exigências aliadas à sempre presente possibilidade, sinão certeza, do mau estado do leito das estradas, impedirão o emprêgo de viaturas de grande peso ou muito compridas. Contra essa necessidade vem opor-se a condição de pequena profundidade da coluna, pois a maiores pesos por viatura e pequenos aumentos de comprimento corresponderá grande redução do seu número. A solução tem que ser procurada no equilíbrio entre essas duas solicitações — de um lado, a limitação do peso e do comprimento das viaturas; de outro, a redução do número de viaturas para diminuir a profundidade da coluna, de modo a ocupar o menor espaço possível nas estradas.

Um terceiro fator vem ainda agir sôbre o sistema de transporte, dizendo respeito à disposição do material nas viaturas — é a facilidade de seu descarregamento. A rapidez do descarregamento importa em menor tempo para estabelecimento de passagem, pois é uma de suas fases preli-



minares. A carga deve ficar o mais baixo possível, não só para facilidade de sua movimentação como também para reduzir as probabilidades de tombamento da viatura. Naturalmente ha que evitar a possibilidade da carga tocar o solo em virtude de irregularidades da chapa de rodagem das estradas, o que já é atendido pela altura das longarinas do "chassis" de caminhão.

Já temos ótimo rendimento com a motorização da Secção de Pontes da Cia. Escola de Engenharia. Nas manobras realizadas tem havido êxito no sistema adotado, o que constitue um atestado prático das suas qualidades. Outro tipo empregado é o do reboque, que nos parece não haver sido ainda experimentado entre nós. É o transporte adotado nas equipagens do Exército Norte-Americano. A sua equipagem de 10 Ton, para 76m de ponte, é transportada em 10 viaturas. Cada reboque-pontão leva dois pontões e material de taboleiro para 2 lances. É possível que essa solução extrema não convenha, em face das características da maioria das nossas estradas, mas parece-nos que seria conveniente experimentar-se esse tipo antes de condená-lo por considerações teóricas. **Um material que será utilizado nas estradas e nos rios, só neles poderá ser experimentado.**

A rapidez de construção da ponte é essencial em uma equipagem afim de que iniciado seu lançamento — fase critica da operação — esteja concluída no mais curto prazo. Um dos fatores que mais concorrem para maior rapidez da construção é a diminuição do número de suportes, o que significa aumento do comprimento dos lances. Mas lances maiores exigem vigotas de maior seção, cujo peso dificultará seu transporte, agindo portanto em sentido contrário. O limite de 80 kg por vigota, talvez convenha o transporte dos meios-pontões conjugados dois a dois, tudo dependendo da mobilidade do conjunto.

O aumento do número de operações independentes também concorrerá para maior rapidez da construção, pois permitirá a execução simultânea de maior número d'elas.



Uma das principais causas da impossibilidade de grande redução do tempo de construção é a estreita dependência entre as sucessivas operações, só podendo ser iniciada uma após a conclusão da precedente. Foi justamente procurando fugir a esse processo que se tornou usual entre nós a conclusão da amarração das vigotas constituir operação independente, feita sob o taboleiro em construção ou já construído.

No mesmo sentido agirá o emprêgo de meios mais rápidos de ligar as diversas partes da ponte. As ligações devem ser feitas no mais curto prazo, e isso só será conseguido pela simplificação dos elementos com que são feitas. Indiscutivelmente, uma das partes mais complexas, pelo número de elementos, é a fixação do rodapé e do dispositivo de reforço — são estribos, alças, correntes, cunhas grandes e pequenas, paus e cordas de arrôcho e cordas de rodapé. Além das sucessivas operações a executar, ha o numeroso material, origem de demora na preparação e faltas na execução. Vimos recentemente uma fotografia de equipagem norte-americana em que tudo aquilo é substituído por um tipo simples de prensa, conhecido entre nós por “sargento” ou grampo. A perspectiva de grande redução do número de peças e operações bem justifica uma experiência com êsse material.

Quanto menor for o número de peças e operações a executar, menor será o pessoal especializado necessário à construção da ponte, cujo alcance na organização das unidades de mobilização é evidente; no mesmo sentido concorre a uniformidade dos movimentos. Parece-nos ser vantajosa a compressão do meio-pranchão, pois torna uniforme a colocação dos pranchões. Para isso será necessário novo sistema de fixação da vigota de refôrço, cuja conservação advogamos. Cremos que uma prensa do tipo citado, fixado à vigota por uma charneira, dará bom resultado.

Em determinado teatro de operações podem ser encontrados rios largos e estreitos, exigindo mui variável quantidade de material. Não será razoavel deslocar-se um grande número de viaturas para utilizar-se parte do material de cada uma — por isso a equipagem deverá ser susceptível de



fracionamento. Essa necessidade diz respeito ao sistema de distribuição do material sobre as viaturas. Será de toda conveniência que cada viatura leve, além dos suportes, o material de taboleiro correspondente, tanto no caso dos pontões como dos cavaletes. Julgamos melhor que o material sobresalente comum vá distribuído pelas diversas viaturas, reduzindo-se as viaturas especiais às destinadas ao transporte do material de reserva e acessórios.

Concluindo as observações que nos ocorreram, desejamos dizer que nosso objetivo maior não foi o de externar o que acima ficou, mas sim o de trazer a debate a questão da nossa equipagem, esperando a colaboração de todos que dela tem cogitado, contribuição comum para a solução de tão antigo e, no entanto, não menos momentoso assunto. É necessário, porém, que as sugestões sejam feitas a tempo — característica da crítica construtiva — afim de que aproveitem aos que arcam com a difícil missão de projetar as nossas equipagens.

## Livros à venda na **Bibliotéca da A Defesa Nacional**

História Militar do Brasil — Gustavo Barroso . . . . .	13\$000
Índios do Brasil — Ten.-Cel. Lima Figuerêdo . . . . .	13\$000
Indicador Paranhos até 1935 . . . . .	13\$000
Indicador Paranhos até 1935 . . . . .	13\$000
Invasão e Tomada das Ilhas Bálticas . . . . .	5\$000
Impressão de Estágio no Exército Francês — Cel J. B. Magalhães . . . . .	3\$000
Instrução na Cavalaria — Cap. Mena Barreto . . . . .	11\$000
Instrução da Observação nos Corpos de Tropa — Major Armando Batista Gonçalves . . . . .	9\$000
Límites do Brasil — Ten.-Cel. Lima Figuerêdo . . . . .	11\$000
Leis gerais da Língua Portuguesa — Ten.-Cel. Altamirano Nunes Pereira . . . . .	6\$500
Legiões Aladas — Italo Balbo . . . . .	16\$000
Lições de Topometria e Agrimensura — Cel. Arthur Paulino . .	17\$000