

Dez Regras para a Construção de Pontes de Circunstância

Ten. Col. WILLIAM C. HALL

Traduzido, com autorização, do nº 278, de dezembro de 1948, da revista "The Military Engineer", pelo Ten. Col. ALBERTO RIBEIRO PAZ, da Escola de Estado Maior.

O 1.306 Regimento de Engenharia de Serviços Gerais construiu cerca de setenta pontes de circunstância para o 3º Exército do General PATTON.

Essa unidade, com apenas 15 semanas de treinamento, quatro meses de trabalho na Inglaterra e sem nenhuma especialização particular na instrução de pontes, aprendeu executando e desenvolveu uma técnica que pode ser considerada como padrão para tal espécie de trabalho de Engenharia.

As regras ou os elementos de execução adotados, bem como as razões de sua adoção, podem ser úteis aos futuros comandantes de unidades da Arma, quando enfrentarem problemas semelhantes.

Regra nº 1 — CONSTRUA SEMPRE TENDO EM VISTA A PASSAGEM DA CARGA MAIS PESADA EXISTENTE NO TEATRO DE OPERAÇÕES.

Em agosto de 1944, uma ponte clas-

se 40 foi construída em estrada de uma única via na região de Verdun.

No dia seguinte ao da conclusão da obra, a guarda da ponte permitiu a passagem de uma carga de 100 toneladas e classificou a ponte na classe 70, uma vez que a mesma se portara bem àquela passagem.

O engenheiro responsável pela construção reforçou a estrutura da melhor forma possível, mas insistiu no restabelecimento da antiga classificação (40 t), embora continuassem a passar, ocasionalmente, cargas de 70 toneladas.

Em Regensburg, uma brecha havia sido aberta no arco de alvenaria da velha ponte sobre o Danúbio. Instalou-se no local uma Bailey, classe 30, e sob ela iniciou-se a construção de uma ponte fixa (Fig. 1). A guarda da ponte, muito judiciosamente, não admitiu que certos recuperadores de «tanks», rebocando tais veículos, pas-



Fig. 1 — Início da construção da ponte de circunstância sob a Bailey

sassem sobre a Bailey, não percebendo, porém, que um reboque especial levava pesadíssima carga de lagartas daqueles veículos, permitiu sua entrada na ponte. A Bailey ruiu fragorosamente, ocasionando graves ferimentos em dois homens que sob ela trabalhavam. O reboque com sua carga pesavam mais de 70 toneladas.

Em Florenville, na Bélgica, um «tank» passou numa ponte de madeira classe 10. Em consequência disso a ponte ficou tão danificada que sua capacidade foi rebaixada para classe 3.

Ninguém, senão o engenheiro, se preocupa com a capacidade da ponte antes que ocorra um insucesso; depois, esforços tenazes são empregados para que se salve ou se distorce, pelo menos, a situação.

Bailey e, finalmente, uma ponte de circunstância, o material de cada uma das primeiras sendo libertado imediatamente após o completamento da estrutura seguinte.

Em muitos casos o desejo de libertar mais cedo o material de equipamento conduz ao lançamento da ponte de circunstância ainda enquanto o melhor local está ocupado pela ponte flutuante, ou mais comumente, pela Bailey.

Em tais situações um pequeno acréscimo de trabalho de construção, em local próximo, pode fornecer uma estrada de acesso satisfatória.

Repetidas vezes foi possível executar a ponte de circunstância no mesmo local da Bailey (Fig. 2) construindo-se, sob esta, toqueiras de dormentes, ou cravando-se estacas de cima do próprio tabuleiro da ponte



Fig. 2 — A ponte de circunstância construída sob a Bailey, na brecha Noite, em Regensburg

Regra n' 2 — CONSTRUA A PONTE DE CIRCUNSTANCIA NA MELHOR DAS ESTRADAS DE ACESSO AO RIO.

A sequência normal da operação de transposição em determinado ponto compreende, quase sempre, a construção de uma ponte flutuante, uma

existente, ou através do seu piso (Fig. 3), à noite, em momentos de tráfego mais leve.

Certa vez as estacas foram cravadas de cima numa ponte de pontões.

E' claro que, na eventualidade dum ataque aéreo, seria desastrosa a exis-

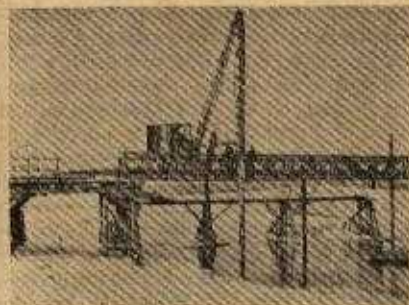


Fig. 3 — Cavação de estacas, de cima da Bailey, na Bélgica

tência do gargalo que a ponte estabelece em certo ponto do sistema rodoviário. É preferível evitar-se esse gargalo sempre que for possível.

Regra nº 3 — USE, DE PREFERÊNCIA, MATERIAIS EXISTENTES NO LOCAL.

Os reconhecimentos avançados indicam sempre a disponibilidade de materiais indispensáveis para a construção das pontes.

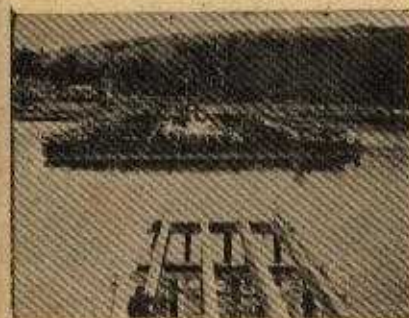


Fig. 4 — Ponte de barcaças ao construir-se em Fontainebleau

Em Fontainebleau (Fig. 4) e Montrecau (Fig. 5), sobre o Sena, e em Budenheim (Fig. 6), sobre o Reno, empregaram-se barcaças, vigas de aço, estacas e outros materiais encontrados no próprio local.

Na França e na Alemanha, geralmente se encontravam vigas de aço

em abundância. Os alemães faziam estoques dessas vigas destinados à reparação das pontes danificadas pelos bombardeios aéreos.

Material para tabuleiro e estacas constituíam problemas comuns a se-



Fig. 5 — Ponte de barcaças em Montrecau (o eixo das barcaças perpendicularmente à direção da corrente)

rem resolvidos. A madeira necessária era extraída das matas e, não raro, se surpreendiam serrarias em funcionamento.

Os aterros em substituição a pontes ou a lances de pontes, constituíram, algumas vezes, a melhor solução. Esse emprego de aterros foi estudado pelo autor em «O barro é barato», no «The Military Engineer», de março de 1948.

Regra nº 4 — CONSTRUA DE PREFERÊNCIA GRANDES LANCES USANDO VIGAS DE AÇO PESADAS.

Na primeira ponte lançada na França, em Craon, usaram-se vigas de ma-

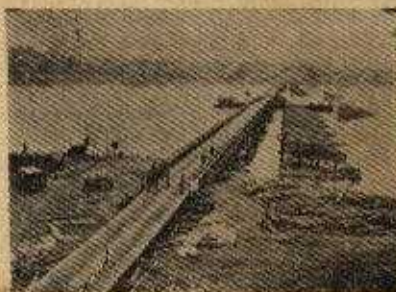


Fig. 6 — A ponte sobre o Reno, em Budenheim

deira. Nas subsequentes, somente o aço foi empregado. A princípio, estruturas com vigas de 14, 16 e 18 polegadas (35, 40 e 45 cm). À medida que os trabalhos foram progredindo, a tendência manifestou-se definitivamente para vigas mais pesadas e lances maiores.

As preferências eram variáveis: às vezes, quando possível, empregavam-se vigas de um metro de altura; noutras oportunidades, usavam-se vigas de 28, 24 ou 22 polegadas (65, 60 ou 55 cm) por serem mais fáceis de movimentar com o equipamento leve disponível. Os lances variavam, em geral, de 30 a 80 pés (9 a 18 metros).

Uma obra interessante impôs as vigas de um metro de altura. Em Scharding, sobre o Rio Inn, foi determinado que se providenciasse uma passagem de uma via, classe 70, e duas vias, classe 40. A passagem defrontava os Alpes e o rio estava cheio em consequência da fusão da neve. Uma antiga ponte ferroviária, com 1.100 pés de comprimento (320 m), com duas brechas fechadas por painéis Bailey, estava marcada para classe 8. Compunha-se ela de pesadas vigas de madeira esquadriada e várias treliças de madeira com tirantes metálicos. O leito da estrada tinha cerca de 12 pés de largura (3,60 m) mas os velhos pilares de alvenaria mediam, também na largura, 20 pés (6,00 m). O aproveitamento desses pilares, naturalmente que permitiria economia de tempo e de trabalho na construção da ponte pesada. Os referidos pilares não apresentavam uniformidade nas respectivas dimensões, não estavam bem alinhados segundo o eixo da ponte e a maior dimensão de vários deles atastava-se 10 a 15 graus da perpendicular àquele eixo. Os lances variavam de 60 a 90 pés (18 a 27 m). Uma ponte de pontões, a jusante, estava sendo conservada com dificuldade, para cargas da classe 17. Os pontoneiros responsáveis por essa passagem clamavam haver medido a velocidade da corrente à razão de 16 pés por segundo (4,80 m/seg). Uma tentativa foi feita no sentido de dimi-

nuir os lances interpondo cavaletes de estacas que permitissem o emprego de perfis de 22 polegadas (55 cm). As estacas de madeira foram varridas pela correnteza; experimentaram-se, então, as de aço. Foi impossível atingir o fundo firme e a correnteza, com sua força, entortou as peças principais. À vista disso, projetou-se o uso de elementos Bailey formando treliças sob o tabuleiro, mas verificou-se desde logo que seriam necessários mais de 500 caminhões carregados de material Bailey. Vigas de um metro de altura, em número suficiente, foram descobertas no local e a permissão para empregá-las foi obtida. (Até esse momento apenas em



Fig. 7 — Vigas de um metro de altura, já no local, em Scharding

pontes de ferrovias se haviam utilizado vigas de um metro de altura). A viga mais pesada tinha mais de 100 pés de comprimento (30 m) e pesava cerca de 15 toneladas. Carregar essas pesadas vigas em vagões da estrada de ferro, descarregá-las, transportá-las por centenas de metros para o local da ponte e colocá-las no lugar, foram operações que se realizaram com extrema dificuldade, visto como se dispunha apenas de equipamento destinado a cargas de 5 toneladas. Para a respectiva colocação no lugar adequado, uma pequena viga foi parafusada a uma das grandes e utilizada como espécie de **nariz de lançamento**. As vigas subsequentes foram arrastadas sobre a primeira e derrubadas de lado no lugar conveniente. Dessa maneira, a ponte foi construída em tempo razoável. Em virtude do custo e das dificuldades para se realizar uma substituição nesse local, essa estrutura, pro-

vavelmente, prestará serviço ainda durante longo tempo, mesmo terminada a guerra.

Regra nº 5 — EVITE A REMOÇÃO DE DESTROÇOS.

Em igualdade de condições, a ponte mais rápida e mais fácil de construir é a de menor vão. Este pensamento leva frequentemente à tentativa de restauração dos lances destruídos numa estrutura existente. Muitas vezes, porém, as dificuldades em remover pedaços destroços retorcidos das vigas metálicas, exigem mais tempo e trabalho do que transportar a corrente noutro local.

Em casos numerosos, ao se removerem os destroços, encontraram-se minas e cargas explosivas. Certa unidade perdeu 30 homens quando uma pequena carga usada para demolir os destroços num trecho da ponte destruída, provocou a explosão de boa parte da carga original da destruição inimiga.

Ao lidar-se a guerra, era quase regra invariável utilizar os lances intactos, quebrar a direção do eixo para desviar dos destroços e construir o restante da ponte paralelamente à parte demolida (Fig. 8).



Fig. 8 — A ponte desviando-se da obstrução no Rio Isar, em Plattling, na Alemanha

Regra nº 6 — EM GERAL, PREFIRA ESTACAS A CAVALETES.

A tendência para o uso de cavaletes conduziu ao estabelecimento de estruturas imprevisíveis e, algumas vezes, perigosas. Um pilar de estacas é quase sempre muito fácil de levantar-se e a observação da penetração das estacas durante sua construção

dá indicação segura sobre a resistência do material do fundo do rio.

Próximo a Trier uma ponte alemã, de uma via, construída sobre cavaletes, foi alargada aumentando-se o suporte por meio de estacas cravadas com auxílio da estrutura existente. Enchentes ocorridas logo depois, carregaram a parte alemã, deixando intacta a metade apoiada nas estacas. Incidentalmente, já no fim da guerra, dava-se à maioria das pontes uma pequena convexidade. Isso melhorava o aspecto e, se a estrutura cedia um pouco, não havia necessidade de trazê-la novamente ao nível primitivo.

Regra nº 7 — DESOBRUA SEMPRE O CANAL DO RIO.

Esta precaução, embora óbvia, nem sempre foi tomada na Europa e várias pontes se perderam quando a força da correnteza, concentrada nos pilares e nos cavaletes em virtude da barragem produzida no canal pelos destroços, solapou aqueles, produzindo desmoronamentos.

Regra nº 8 — LEVE EM CONSIDERAÇÃO OS VESTÍGIOS DE ENCHENTES PASSADAS.

Isso não é tão simples como parece. Nem sempre se dispõe de tempo e de material suficientes para construir a ponte com altura superior à das enchentes já assinaladas. O destino da ponte — particularmente o tempo durante o qual se espera que ela tenha que ser utilizada — deve ser tomado em consideração. Por exemplo, teria sido tolice para as tropas do 1º ou do 3º Exército construir sobre o MARNE e o SENA estruturas de alto nível, em agosto de 1944, com as alemães já em franca retirada.

No MOSELLA, ao Sul de METZ, estruturas com a pequena altura de 10 a 20 pés (3 a 6 m) abaixo do nível do enchente máxima foram construídas, de vez que, se dizia: «necessitaremos de pontes somente para durante cerca de duas semanas».

É interessante notar o efeito dum enchente ocorrida um mês mais tarde,

a qual atingiu a altura aproximada de 10 pés (3 m) acima do taboleiro das pontes construídas em ARNAVILLE e VANDIÈRES. Em ARNAVILLE, pequenos lances haviam sido usados e justamente esses lances, posteriormente, foram os causadores da obstrução à corrente. Essa ponte ficou reduzida aos lances dos encontros.

Em VANDIÈRES, ao contrário, haviam-se empregado grandes lances, com o maior deles ao centro do rio. Como o nível da água tivesse atingido o taboleiro, este foi danificado pelos destroços que corriam rio abaixo (inclusive pedaços de outras pontes construídas a montante). Após a enchente, só o lance central desaparecera (com o corrimão e alguns pranchões do taboleiro).

Regra n° 9 — AO REPARAR ARCOS, LEVE EM CONTA OS ESFORÇOS HORIZONTAIS.

Essa regra impôs-se largamente após a queda completa de uma série de arcos encontradas na ITALIA e na FRANÇA. Arcos de alvenaria leve ruíram lance por lance na maioria dos casos por causa de falta de resistência aos esforços horizontais (segundo o eixo longitudinal) resultantes do peso morto do último arco intacto sobre o pilar exposto. Para

remediar isso será necessário construir entre os pilares, ou entre pilar e encontro, apoios que permitam a transmissão do esôrço horizontal a um arco ou a um encontro.

Regra n° 10 — NÃO FIXE PRAZOS OTIMISTAS PARA CONCLUSÃO DOS TRABALHOS.

Se se vai precisar de uma ponte essa necessidade surge tão logo a região onde ela se encontra tenha sido capturada.

O Comando superior, invariavelmente, insistirá para que se concie o trabalho antes do prazo estipulado.

Se esse prazo tiver sido fixado com otimismo e for ultrapassado, o engenheiro que o tiver marcado se verá em dificuldades para explicar-se perante o Comando referido.

As partes mais visíveis numa ponte são o taboleiro, o corrimão e as placas de identificação da unidade que a construiu. Um pequeno capricho nesses pontos nunca será mau.

Algumas unidades ficaram muito conhecidas porque souberam usar placas de identificação bastante atraentes.

Contudo, é preciso que essa placa nunca fique maior do que a própria ponte!...



INDÚSTRIAS DE PAPEL

“J. Costa e Ribeiro” S. A.

PAPEL ONDULADO — PAPEL GOMADO — CAIXAS
E SEUS ARTEFATOS

Escritório e Fábrica :

RUA GENERAL CANABARRO, 59 — Tel. 28-1060
RIO DE JANEIRO