

# O Transferidor Universal

Pelo 2.<sup>º</sup> Ten. Walter dos Santos Meyer

## GENERALIDADES

O transferidor universal é um aparelho destinado a efectuar transformações de coordenadas polares.

Isto quer dizer que se conhecermos as coordenadas  $\alpha$  e  $d$  de um ponto  $P$  no sistema de polo  $O$  e eixo polar  $OV$ , o transferidor universal permite determinarmos as coordenadas  $\alpha'$  e  $d'$  de  $P$  em relação a um outro sistema de polo  $O'$  e eixo polar  $O'V'$ , desde que conheçamos a posição relativa dos dois polos e o ângulo dos eixos polares. (fig. 1).

Vemos imediatamente a utilidade de sua aplicação na Artilharia. Basta supôr que  $P$  é um objetivo qualquer,  $O$  o observatório de uma bateria  $O'$  e que  $OV$  e  $O'V'$  são duas direções definidas (ou por lançamentos ou em relação à vigilância). Consequentemente o problema passará a ter o seguinte enunciado:

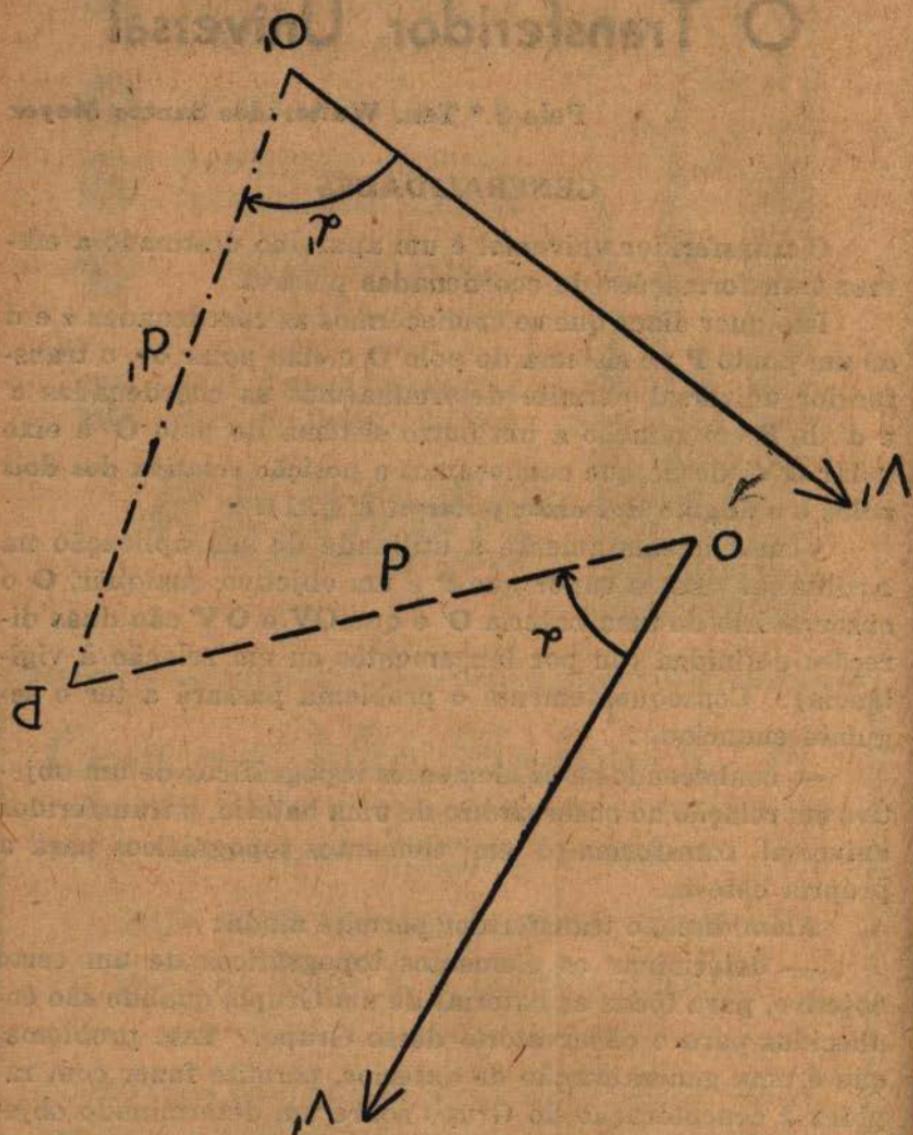
— conhecendo-se os elementos topográficos de um objetivo em relação ao observatório de uma bateria, o transferidor universal transforma-os em elementos topográficos para a própria bateria.

Além disso, o transferidor permite ainda:

— determinar os elementos topográficos de um certo objetivo, para todas as baterias de um Grupo, quando são conhecidos para o observatório desse Grupo. Esse problema, que é uma generalização do anterior, permite fazer com rapidez a concentração do Grupo sobre um determinado objetivo;

— designar, por suas coordenadas polares, para um observatório  $O_1$ , um objetivo visto de outro observatório  $O_2$ , resolvendo assim o difícil e delicado problema da designação de objetivos.

Pode ser utilizado com sucesso no tiro contra objetivos fugazes.



E' evidente que poderíamos obter todos os elementos desejados, locando o objetivo, os polos e os eixos polares sobre uma prancheta, porém o transferidor simplifica as construções gráficas.

## CONSTRUÇÃO

O aparelho compõe-se de um retângulo graduado lateralmente em milésimos. No centro, que materializa o polo, gira uma régua graduada numa escala convencional. Ela é de 1:20.000 para a Artilharia de 75 (no outro bordo pode-se graduá-la na escala de 1:50.000). A reta que liga o centro à origem da graduação milesimal materializa o eixo polar. (fig. 2).

O retângulo pode ser uma folha de papel milimetrado de 30x20 cm. A graduação comportando 1000" para cada lado é suficiente. Pode-se fazê-la de 10 em 10" até 700" e de 20 em 20" de 700 a 1000". A régua será de cartolina ou celuloide, graduada de 50 em 50 m, quando a escala fôr de 1:20.000. Depois de graduado o papel milimetrado, cola-se-o em papelão e, sendo possível, cobre-se-o com celuloide para evitar sujar e permitir apagar com facilidade os traços de lapis.

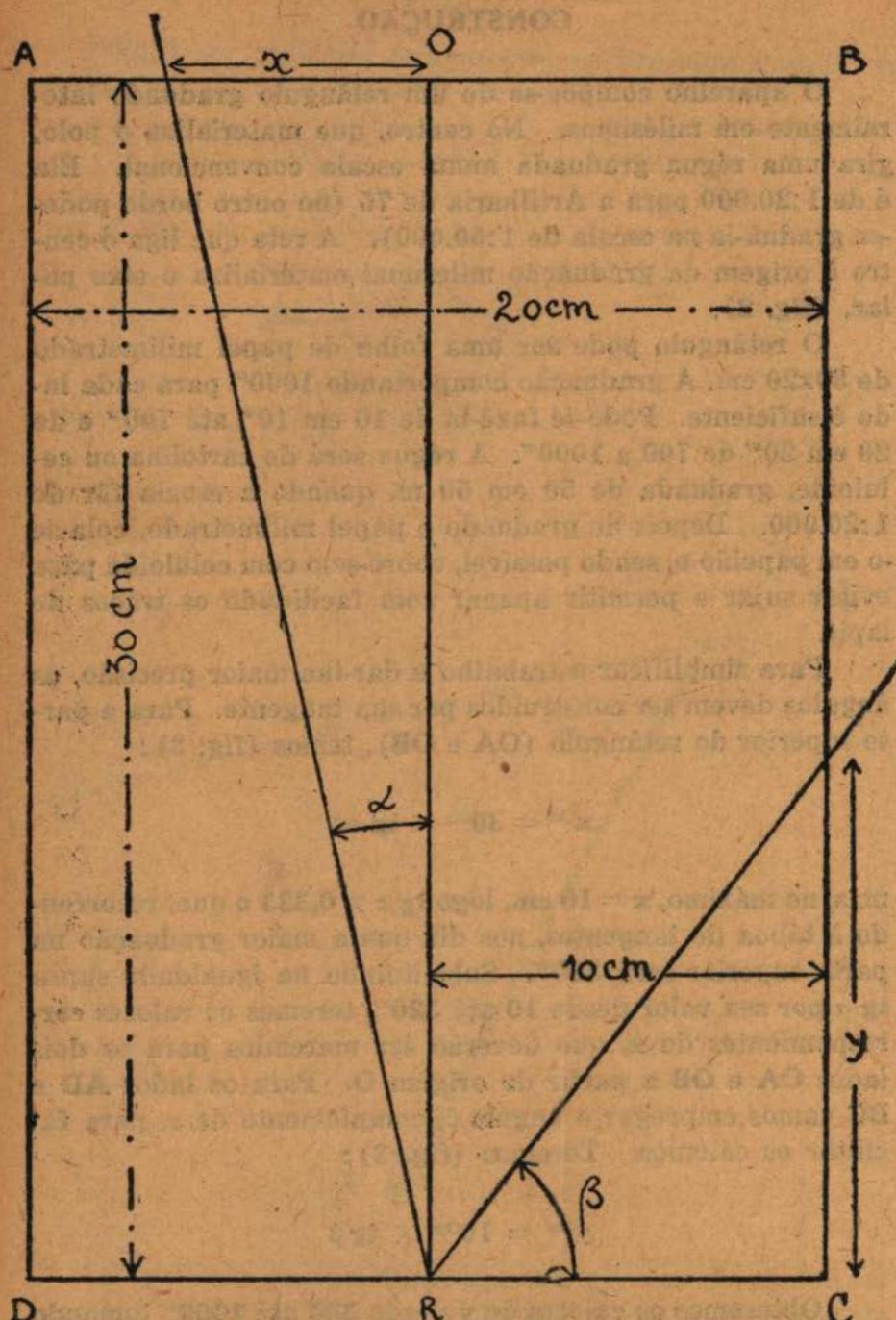
Para simplificar o trabalho e dar-lhe maior precisão, os ângulos devem ser construídos por sua tangente. Para a parte superior do retângulo (**OA** e **OB**), temos (fig. 3) :

$$x^{\text{Cm}} = 30^{\text{Cm}} \times \operatorname{tg} \alpha;$$

mas, no máximo,  $x = 10 \text{ cm}$ , logo  $\operatorname{tg} \alpha = 0,333$  o que, recorrendo à táboa de tangentes, nos diz que a maior graduação na parte superior será 320". Substituindo na igualdade supra  $\operatorname{tg} \alpha$  por seu valor desde 10 até 320", teremos os valores correspondentes de  $x$ , que deverão ser marcados para os dois lados **OA** e **OB** a partir da origem **O**. Para os lados **AD** e **BC** vamos empregar o ângulo  $\beta$ , complemento de  $\alpha$ , para facilitar os cálculos. Teremos (fig. 3) :

$$y^{\text{Cm}} = 10^{\text{Cm}} \times \operatorname{tg} \beta$$

Obteremos os valores de  $y$  desde 330 até 1000" tomando os valores de  $\operatorname{tg} \beta$  para  $\beta$  compreendido entre 1270"



(1600 — 330) e 600" (1600 — 1000). E' claro que os valores de  $y$  serão marcados sobre os lados **AD** e **BC** a partir de **D** e **C**.

O quadro abaixo fornece os valores de  $x$  e  $y$  em cm. desde 10 até 1000".

**Nota** — Hoje já se encontra à venda um transferidor universal feito em metal, marca "Songadir".

### EMPRÉGO

O emprêgo do transferidor universal é facilímo. Para melhor compreendê-lo, vamos estudar a solução teórica do problema.

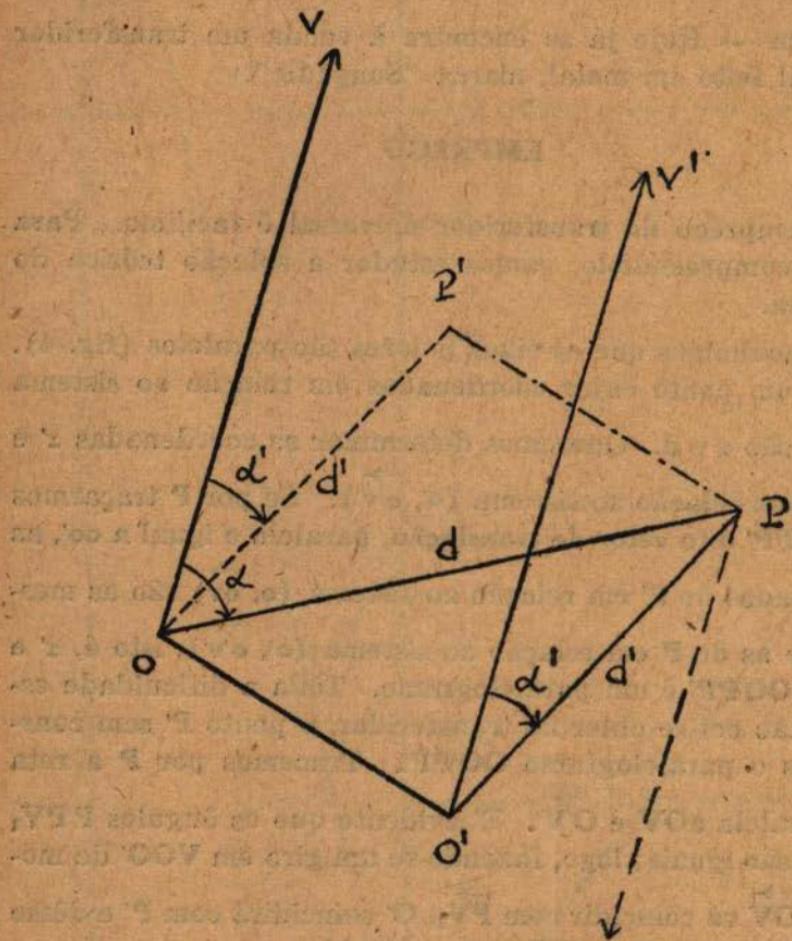
Suponhamos que os eixos polares são paralelos (fig. 4). Seja **P** um ponto cujas coordenadas em relação ao sistema ( $o$ ,  $\overrightarrow{ov}$ ) são  $\alpha$  e  $d$ . Queremos determinar as coordenadas  $\alpha'$  e  $d'$  de **P** em relação ao sistema ( $o'$ ,  $\overrightarrow{o'v'}$ ). Se por **P** traçarmos o vetor **PP'** dito **vetor de translação**, paralelo e igual a  $\overrightarrow{ov}$ , as coordenadas de **P'** em relação ao sistema ( $o$ ,  $\overrightarrow{ov}$ ) são as mesmas que as de **P** em relação ao sistema ( $o'$ ,  $\overrightarrow{o'v'}$ ), isto é,  $\alpha'$  e  $d'$ , pois **OO'PP'** é um paralelogramo. Toda a dificuldade estará então em se obter no transferidor, o ponto **P'** sem construirmos o paralelogramo **OO'PP'**. Tracemos por **P** a reta  $\overrightarrow{PV_1}$  paralela a  $\overrightarrow{OV}$  e  $\overrightarrow{O'V'}$ . E' evidente que os ângulos  $\overrightarrow{PPV_1}$  e  $\overrightarrow{VOO'}$  são iguais; logo, fazendo-se um giro em  $\overrightarrow{VOO'}$  de modo que  $\overrightarrow{O'V'}$  vá coincidir com  $\overrightarrow{PV_1}$ ,  $O'$  coincidirá com **P'** e desse modo obtém-se o ponto **P'** no transferidor.

Na prática procedemos do seguinte modo:

1.º — sobre um papel calco-se a figura **VOO'** na mesma escala do transferidor (escala da régua) (fig. 5);

2.º — loca-se no transferidor, o ponto **P** por suas coordenadas  $\alpha$  e  $d$  ( $\alpha$  na graduação milesimal e  $d$  na régua) (fig. 6);

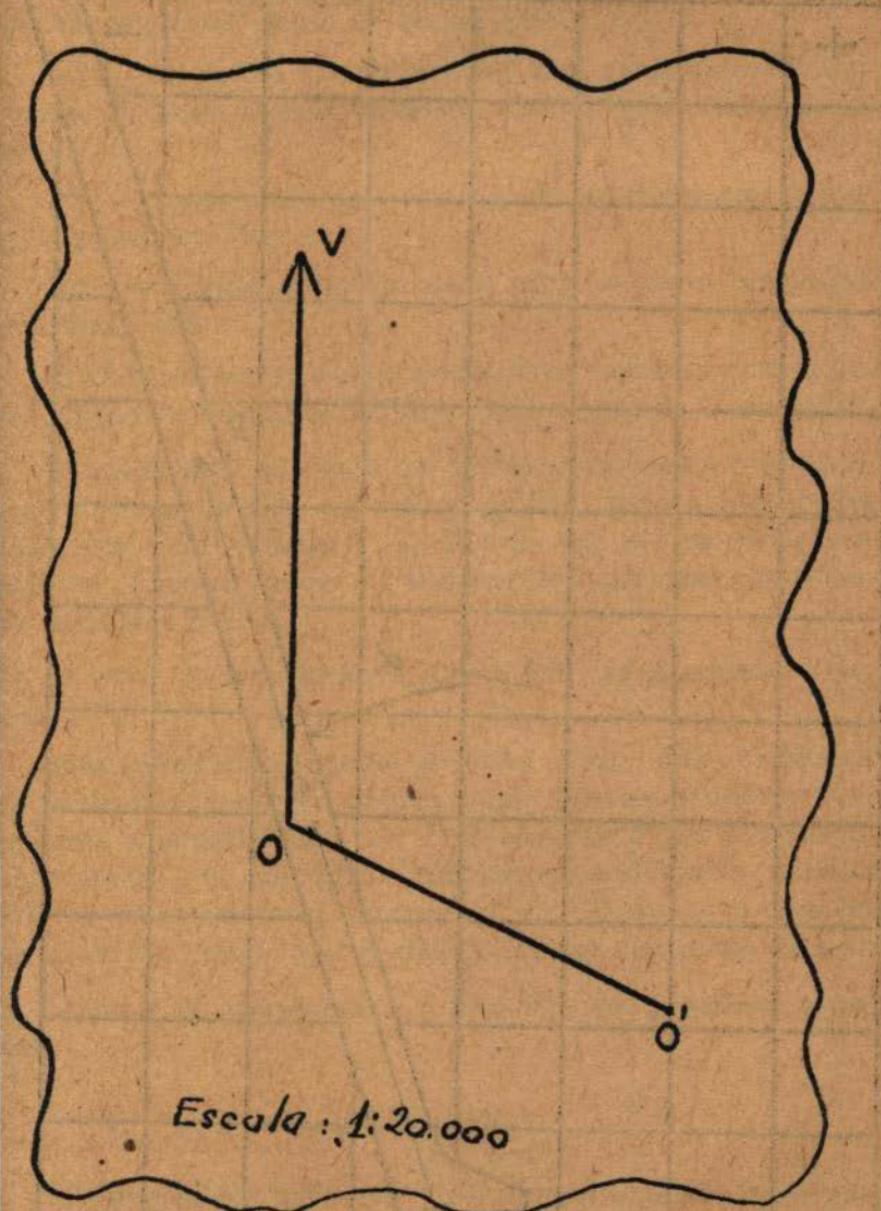
3.<sup>º</sup> — sobre o ponto **P** coloquemos o calco de **VOO'** de modo que  $\overrightarrow{OV}$  fique paralelo ao eixo polar e em sentido contrário (fig. 7) ;



4.<sup>º</sup> — O ponto **O'** está no lugar de **P'**; basta deslocar a régua até o ponto **O'** e lêr sobre ela a distância **d'** e na graduação milesimal o ângulo  **$\alpha'$** . (fig. 7).

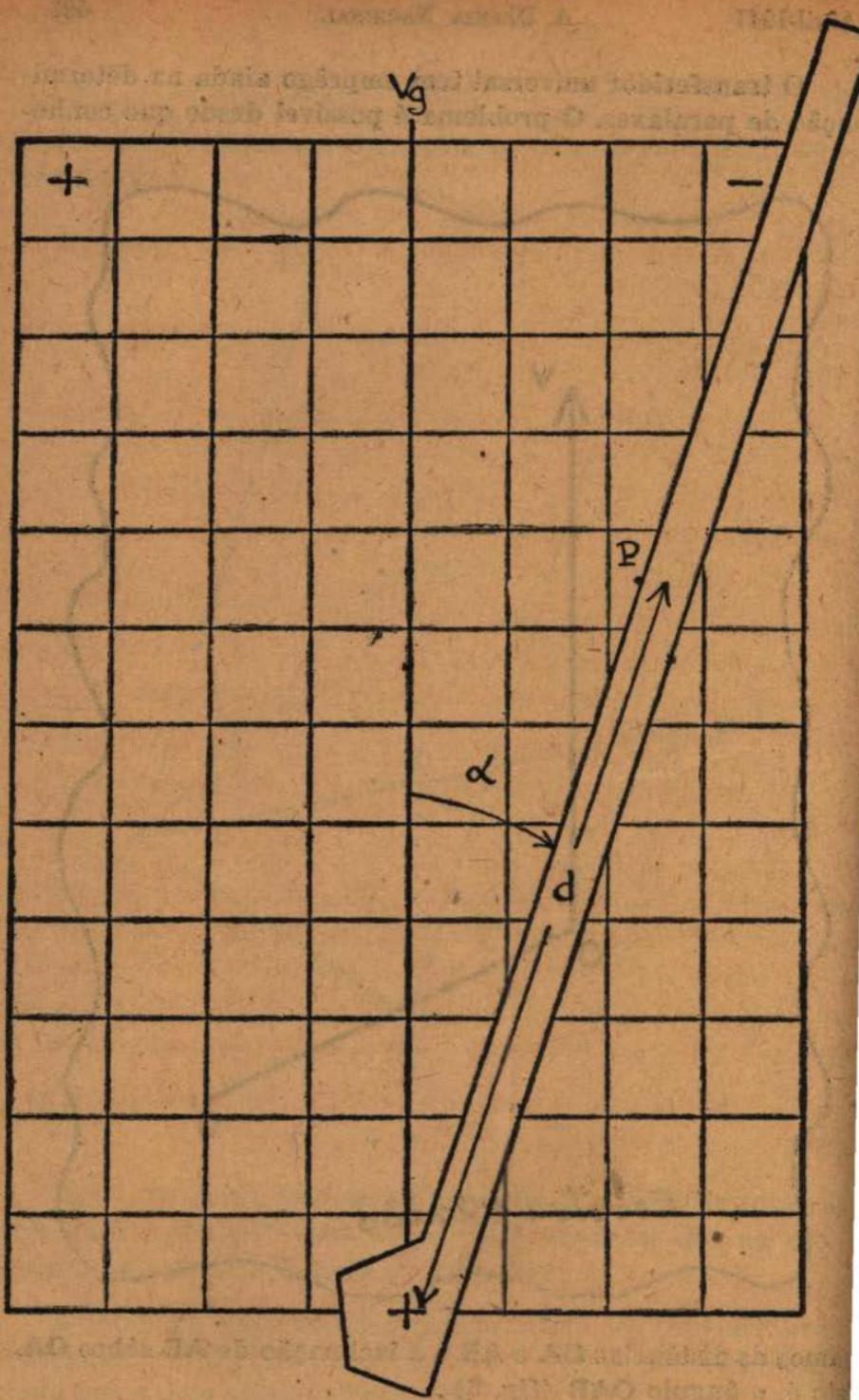
Quando os eixos polares não são paralelos proceder-se-á anàlogamente, bastando corrigir o valor de  $\alpha'$  do ângulo formado pelos dois eixos polares. (fig. 8).

O transferidor universal tem emprêgo ainda na determinação de paralaxes. O problema é possível desde que conhe-



Escala : 1:20.000

amos as distâncias **OA** e **AB** e a inclinação de **AB** sobre **OA**,  
isto é, o ângulo **OAB** (fig. 9).



Na prática a ordem de operações é:

1.º — num papel calco traça-se a figura **OAB** de modo que **AB** esteja na escala do transferidor;

2.º — faz-se **OA** coincidir com o eixo polar de modo que o ponto **A** fique a uma distância **OA** do polo (medida na régua);

3.º — basta deslocar a régua e lêr na graduação milesimal a paralaxe. (fig. 10).

Em particular, a leitura feita sobre a régua dar-nos-a a distância **OB**.

O transferidor universal pode servir também para a determinação da constante de observação (vetor de translação).

E' necessário que haja no terreno, um ponto visível ao mesmo tempo da Bia. e do observatório, para que se possa medir suas coordenadas **P** ( $\alpha$ ,  $d$ ) e **P**<sub>1</sub> ( $\alpha_1$ ,  $d_1$ ) em relação a cada um. Loca-se depois, no transferidor, por suas coordenadas os pontos **P** e **P**<sub>1</sub>.

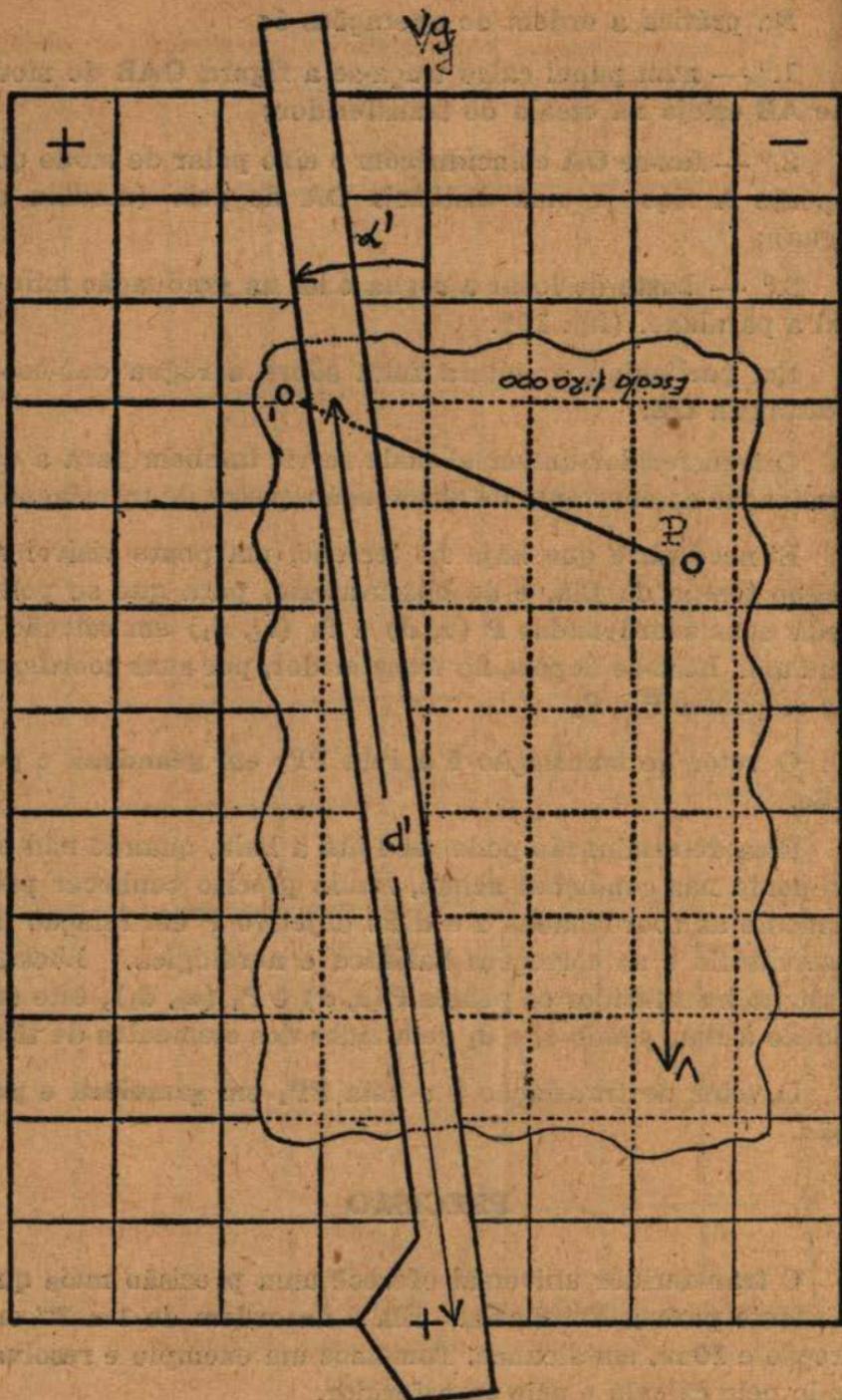
O vetor de translação é a reta **PP**<sub>1</sub> em **grandeza e posição**.

Essa determinação pode ser feita a bala, quando não há um ponto nas condições acima, sendo preciso conhecer prèviamente as coordenadas  $\alpha$  e  $d$  do objetivo **P** em relação ao observatório e as correções balística e aerológica. Loca-se então no transferidor os pontos **P** ( $\alpha$ ,  $d$ ) e **P**<sub>1</sub> ( $\alpha_1$ ,  $d_1$ ), êste em relação à Bia., sendo  $\alpha_1$  e  $d_1$  deduzidos dos elementos de tiro.

O vetor de translação é a reta **PP**<sub>1</sub> em **grandeza e posição**.

### PRECISÃO

O transferidor universal oferece uma precisão mais que suficiente para a Artilharia. Ela é da ordem de 1 a 3" em direção e 10 m. em alcance. Tomemos um exemplo e resolvamo-lo pelo cálculo e pelo transferidor.



— “As coordenadas polares da Pd em relação ao observatório da Bia são:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = + 2377'' \\ d = 720 \text{ m.} \end{array} \right.$$

Dado o objetivo:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = + 150'' \\ d = 3750 \text{ m.} \end{array} \right.$$

determinar os elementos para a Pd batê-lo”.

Resolvendo pela geometria analítica, encontramos para os elementos topográficos da Pd:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha' = + 7'' \\ d' = 4207 \text{ m.} \end{array} \right.$$

Com o transferidor universal “Songadir” obtemos:

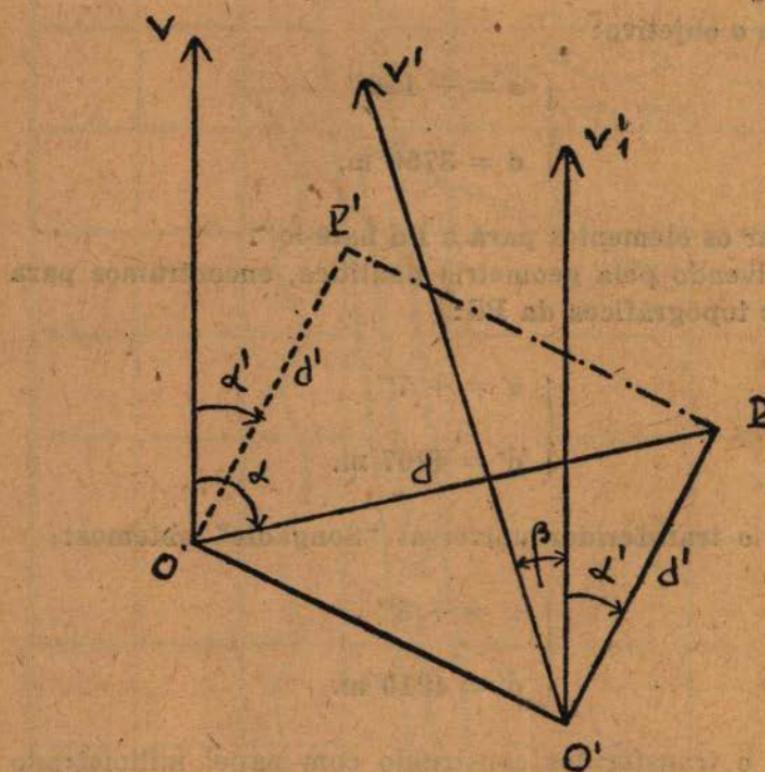
$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha' = + 8'' \\ d' = 4210 \text{ m.} \end{array} \right.$$

Com o transferidor construído com papel milimetrado chamamos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha' = + 6'' \\ d' = 4200 \text{ m.} \end{array} \right.$$

Como vemos, os erros absolutos em direção e alcance são de 1'' e 3m — (para o transferidor “Songadir”) — o que nos dá um erro relativo em alcance de aproximadamente  $\frac{1}{1.400}$ .

tres e meia vezes menor que o desvio provável teórico, que é de cerca de  $\frac{1}{400}$  do alcance. Quanto à direção é suficiente lembrar que só a direção pode ocasionar desvios da ordem de 2".



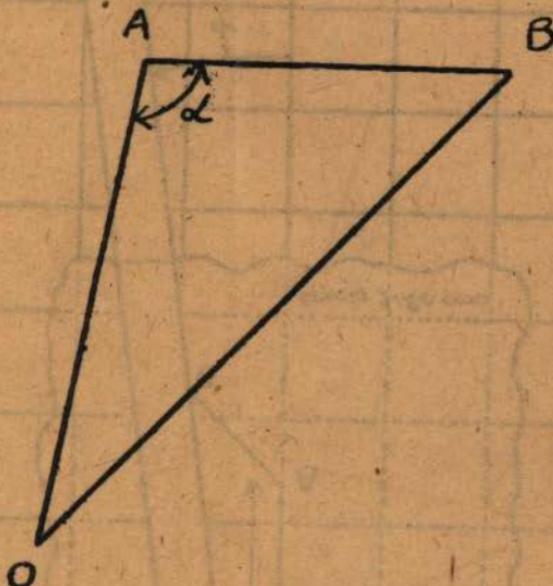
A seguir, dois exemplos com as respectivas respostas.

1.º — "De um observatório  $O_1$  localizou-se um objetivo em

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Vig} = 430'' \\ d = 2300 \text{ m.} \end{array} \right.$$

Com que elementos será designado para um observatório se as coordenadas de  $O_1$  em relação a  $O_2$  são

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Vig} + 1800'' \\ d = 2600 \text{ m.} \end{array} \right.$$



os lançamentos das vigilâncias de  $O_1$  e  $O_2$  são respectivamente  $4900''$  e  $4550''$ ?"

Resposta:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Vig} + 412'' \\ d = 2470 \text{ m.} \end{array} \right.$$

2.<sup>o</sup> — "As coordenadas das Pd. das Bias. de um Grupo em relação ao seu observatório são:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Vig} + 3550'' \\ d = 2800 \text{ m} \end{array} \right. \quad Pd_2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Vig} + 3180'' \\ d = 950 \text{ m} \end{array} \right. \quad Pd_3 \left\{ \begin{array}{l} \text{Vig} + 2760'' \\ d = 2550 \text{ m.} \end{array} \right.$$

Nesse ponto a passagem por navegação se faz sob fogo da artilharia, mas em melhores condições, pois às 9 horas a D.I. tinha 5 batalhões na margem direita.

**12 horas —** A tentativa de lançamento da ponte em Mercadelli se frustra, pela ineficiência da cia. sap. 3/4, à qual falta capacidade profissional.

Ao cair da noite a 17.<sup>a</sup> D.I. tem apenas 6 batalhões na outra margem, quando entretanto às 9 horas já tinha 5, o que parece indicar que a partir de 9 horas a navegação em Mercadelli sob o fogo da artilharia deu pouco resultado. **prova certa de que quando a artilharia inimiga não está dominada, a passagem por navegação dá pouco resultado.**

A notar que a essa hora os Italianos perderam os observatórios de vista direta sobre o rio.

**Linha atingida na tarde de 15: Collesel della Madonna — Parochia di Nervesa.**

Noite 15/16: E' retomado o lançamento da ponte de Mercatelli. No momento em que ia ficar terminada um pontão à deriva destruiu-a. E' recomeçada de novo, mas de maneira drugada ainda não estava pronta.

**Jornada de 16:** — Os aviões italianos e aliados mostrando-se ativos e os sapadores austríacos estando esgotados, abandona-se o lançamento da ponte. Posto ao abrigo o material continua-se a passagem por navegação (meios descontínuos).

Como entretanto quasi todas as forças e meios foram aplicados no lançamento da ponte, **nesse dia apenas pôde passar um batalhão.**

Resultado a guardar porque mostra bem que a passagem por navegação sob o fogo só dá resultado com o emprego de vultosos meios, não só de pessoal como de material.

**Noite 16/17 —** Reinicia-se a construção da ponte. O esgotamento dos sapadores é tal que ela não pôde ficar pronta antes do dia. Chega como reforço uma cia. sap. d 11.<sup>º</sup> C. Ex.

**Jornada de 17** — Graças a esse reforço e apesar das baradas incessantes do trabalho impostas pela aviação inimiga, a ponte fica pronta à tarde.

Entretanto, pela manhã cai a chuva que se prolonga durante todo o dia.

Breve a cheia faz sentir seus efeitos; a ponte, pouco depois de pronta é carregada por madeiras e corpos flutuantes de pontes destruídas, vindas de montante. Com a maior abnegação os sapadores conseguem salvar a maior parte do material e a passagem por meios descontínuos continua.

**Noite de 17/18** — A meia noite a velocidade do rio atinge 4 metros por segundo.

Uma viagem redonda de pontão dura 2 horas e meia. Os pontos de passagem são batidos por artilharia de grosso calibre. Apesar disso, os sapadores, durante a noite, embora extenuados, conseguem fazer passar um regimento da 41.<sup>a</sup> I.

**Jornada de 18 de Junho** — A cheia torna o lançamento de uma ponte quasi impossível e a passagem por navegação se efetua com grandes dificuldades. Além disso os caminhos para Montello estão intransitáveis.

Não se pode pensar em continuar o ataque pela impossibilidade de levar para a margem oeste os reaprovisionamentos necessários para a continuação da progressão.

As águas do Piave continuaram a crescer até às 18 horas, quando principiaram a baixar.

**Noite 18/19 e dia 19** — As mesmas dificuldades do dia 18.

**Noite 19/20** — Reinicia-se o lançamento da ponte que era pronta pouco depois de meia noite.

No dia 20, às 2 horas, ela foi destruída por um pontão, que estando ancorado a montante, tocado por um obuz, desceu à deriva. Salvo a maior parte do material, foi entretanto possível reconstruir a ponte.

**Dia 20** — Nada de novo. À tarde é ordenada a reada.

Das operações técnicas realizadas se conclue o seguinte:

1.º) Devido à reação da artilharia e aviação inimiga o lançamento das pontes de dia com uma cabeça de ponte de 2 a 3 kms. foi impossível, embora os Italianos tivessem perdido os observatórios de vista direta sobre o rio;

2.º) Pela mesma reação, a passagem por navegação teve um rendimento insuficiente; a cheia do rio ainda influiu;

3.º) As pontes foram destruídas à noite por corpos flutuantes;

4.º) Essa Divisão só dispôz de ponte durante 2 horas no decurso de um ataque de 6 dias.

b) Setor da 13.<sup>a</sup> D.I.

**Jornada de 15 de Junho** — Às 5 horas começa a passagem e logo são construídas pistas sobre as duas ilhas com material de circunstância; prontas às 12 horas.

**12 h. 45 min.** — Ponte terminada; passagem assegurada entre as 2 margens. Batida pela artilharia de longo alcance. Durante a construção o encontro da margem de partida é destruído e reconstruído.

**14 h. 40 min.** — A I.D. e 3 bias de montanha passaram. A partir, porém, das 14 horas a artilharia italiana bate com mais intensidade. Seu fogo, combinado com o da metralhadoras de avião, impede que passem 6 bias. de campanha (13.<sup>a</sup> R.A.) e 3 bias. de obuzes que aguardavam hora de passar. Essa hora é transferida para o cair da tarde.

**16 h. 30 min.** — A ponte é destruída por uma portada que, sem guarnição, desce à deriva, cortada a ancoragem por um obuz.

Linha atingida na tarde de 15: **Busa della Runa** e segunda posição ao N. de **Giavêra**, dista em média 4 kms. da margem do rio.

**Noite de 15/16** — A ponte é reconstruída.

**Jornada de 16** — 10 horas — a ponte, próxima à margem de partida, é cortada por uma bomba de avião. Devidamente

ao fogo quasi ininterrupto dos aviões e artilharia ela não pôde ser reparada. A passagem por meios descontínuos é consideravelmente prejudicada pelas mesmas razões. As concentrações de fogos inimigos são facilitadas pela pequena extensão das praias de embarque. As balsas italianas mais prejudiciais são as situadas ao Sul de **Vidor** e a S. W. de **Nervesa**; a artilharia austríaca só consegue neutralizar esse fogo de um modo intermitente e restrito. A-pesar-de tudo continua a passagem por navegação.

**Noite 16/17** — Nada de novo.

**Dia 17** — Nas primeiras horas da manhã, com auxílio de uma cia. de sapadores, vindas também do 11.º C. Ex., consegue-se construir uma ponte volante.

A tarde, apesar da chuva e da cheia inicia-se a construção de uma ponte 90 metros a jusante; não foi terminada devido ao fogo da artilharia inimiga.

**Noite de 17/18** — Apesar da cheia os sapadores austriacos conseguem lançar a ponte, terminada às 3 horas de 18, embora à meia noite a velocidade da corrente atingisse 4 metros por segundo.

**Dia 18** — Pouco antes das 6 horas, a ponte do lado direito, **apesar do serviço de proteção** é carregada por madeiras e partes de pontes vindas à deriva. A maior parte do material perdeu-se.

A cheia, crescendo cada vez mais, obriga a desmontar a parte da ponte da margem esquerda. Nesse local a velocidade atinge 4,20 metros por segundo.

**Noite 18/19, dia 19** — Nada de novo.

**Noite 19/20** — Recomeça-se o lançamento da ponte, pronta às 4 horas.

**Dia 20** — Às 12 horas dois lances da margem esquerda são destruídos por uma granada; às 15 horas a ponte está reparada.

A notar que foram necessárias três horas para reparar 2 lances (cerca de 12 metros) no Thalweg.

Às 19 horas uma granada destrói um lance da margem direita, reparado aliás em pouco tempo.

**Embora a ponte estivesse batida constantemente pelo fogo inimigo foi grandemente utilizada nos dois sentidos.**

Na tarde de 20, foi ordenada a retirada. A 13.<sup>a</sup> D.I., menos exposta aos fogos de flanco que a 17.<sup>a</sup> e a 31.<sup>a</sup> D.I., pôde melhor fazer sua passagem. Observações:

1.<sup>a)</sup>) A reação da artilharia e aviação inimigas impediu no dia 15 a passagem de uma quantidade de artilharia necessária à progressão do ataque, apesar da perda dos observatórios desde as primeiras horas dessa progressão;

2.<sup>o)</sup>) Essa mesma reação exercida sobre as praias de embarque, prejudicou seriamente a passagem por navegação;

3.<sup>o)</sup>) As pontes foram destruídas por corpos flutuantes de madrugada e em pleno dia apesar do serviço de proteção;

4.<sup>o)</sup>) Essa Divisão só dispôz de ponte durante trinta a quarenta horas no período de 6 dias, embora no primeiro dia, sua progressão tenha sido de 4 quilômetros.

### c) Setor da 31.<sup>a</sup> D.I..

**15 de Junho** — O material em depósito próximo a Villa Matta, às 5 h. 10 min., esteve em perigo de destruição por um fogo cerrado de artilharia. O oficial, encarregado da passagem por navegação nesse ponto, toma a responsabilidade de lançar o material náguia antes da hora marcada na ordem (isto é, meia hora antes) e leva os pontões para o braço principal do lado da margem inimiga, porque a Infantaria deve passar em botes nos outros braços do lado da margem esquerda.

A Infantaria, apesar da oposição dos sapadores, precipita-se com muita pressa nas embarcações, o que faz algumas delas sossobrarem.

No braço do meio, a passagem deve fazer-se em uma ponte volante de um pontão.

A construção é prejudicada pelo atropêlo da Infantaria. Por essas diversas razões a chegada das tropas no braço principal é retardada, o que deu ocasião a que os pontões nesse local fossem destruídos antes de utilizados.

Apesar, entretanto, do fogo violento do inimigo até 9 h. 30 min., efetua-se a passagem por navegação.

Como aconteceu com a 17.<sup>a</sup> D.I. ela em seguida parou nesse local e foi transportada para a outra praia de embarque a Leste de Falzé onde a passagem se fez segundo as previsões.

**Entretanto tôdas as tentativas de lançamento de ponte foram frustradas devido ao fogo da artilharia inimiga.**

Durante a jornada, parte das tropas passa por navegação, parte pela ponte da 13.<sup>a</sup> D.I..

Na tarde de 15, a 31.<sup>a</sup> D.I. atinge a linha Agostini e a região a W. de Collesel della Sotta.

**Noite de 15/16 e dia 16 —** Não houve alteração.

**Noite de 16/17 —** No fim do dia 16 e no comêço da noite retomou-se o lançamento da ponte.

Recorreu-se aos cavaletes de 2 pés, não só para economizar os pontões, como porque os cavaletes são menos vulneráveis.

O trabalho é grandemente prejudicado pelo fogo de metralhadoras e bombas dos aviões voando baixo.

Vários pioneiros foram mortos e dois pontões afundados. A ponte fica pronta às 4 horas da manhã. É um belo resultado porque a ponte tinha 180 metros, contando 27 lances e o rio era algo difícil, sobretudo no thalweg.

**Dia 17 de Junho —** Passam 4 Regimentos, parte na ponte, parte por navegação.

Apesar da cheia a ponte é mantida em serviço todo o dia. Entretanto a passagem de 4 Regimentos sómente, é rendimento fraco para uma jornada, o que prova que o fogo inimigo foi eficaz e prejudicial.

**Noite de 17/18 —** A cheia mostra-se ameaçadora para a ponte. Recolhem-se as 2 partes sobre os dois braços da margem esquerda. No dia 18 à hora zero, a água atinge o taboleiro. Velocidade da corrente 4m,20 por segundo.

A parte da margem direita é levada pela cheia e o material perdido em grande parte. Apesar disso os sapadores

ensaiam reconstruir a ponte, não o conseguindo devido ao fogo inimigo.

Muitos pontões ,atingidos por obuzes, afundam-se. A passagem por navegação continua; a viagem de ida e volta dura 3 horas e meia.

**Jornada de 18, noite 18/19 e dia 19** — Nada de novo. Passagem por navegação.

**Noite 19/20** — Ao cair a noite inicia-se o lançamento da ponte.

**Dia 20** — Pelas 6 horas, a ponte sobre cavaletes está quasi pronta. Faltam sómente três lances, quando ela é destruída por um pontão que, fazendo o serviço de vai-e-vem à montante, é arrastado à deriva.

Na tarde de 20, chega a ordem de retirada.

Observações sobre as operações técnicas da 31.<sup>a</sup> D. I.:

1.<sup>o</sup>) A ação da artilharia inimiga impediu o lançamento da ponte durante o dia (15), mas não o conseguiu à noite. A cabeça de ponte conquistada nesse dia é da ordem de 2 a 3 kms.

2.<sup>o</sup>) A manutenção em serviço de uma ponte de cavaletes, apesar da cheia e em uma correnteza violenta, parece em contradição com os princípios regulamentares. (Eles só prevêm o emprêgo dos cavaletes em rios de correnteza e profundidade inferiores respectivamente a 2 m. e 2m,50).

3.<sup>o</sup>) No dia 15, em **Villa Matta**, a reação da artilharia obrigou a renunciar à passagem por navegação;

4.<sup>o</sup>) A cheia obrigou à renunciar às pontes (de cavaletes e de pontões);

5.<sup>o</sup>) As pontes de cavaletes não resistem melhor que os de barcos aos corpos flutuantes;

6.<sup>o</sup>) Essa Divisão só dispõe de ponte durante 20 horas em um período de seis dias de ataque.

## RETIRADA

A ordem de retirada, dada a 20, determina que o retraimento de tôdas as tropas e todos os meios seja feito em segredo e por isso impõe a passagem do rio à noite.

Mas a falta de material, as dificuldades do rio, a reação do inimigo, o exgotamento dos pioneiros, impedem que ela se faça em uma noite somente. Por isso haverá um momento em que o 24.<sup>º</sup> C. Ex. estará em uma situação crítica. Felizmente, porém, para ele, faltará vigor à pressão aliada. Sob o ponto de vista técnico a operação passou-se assim:

**Setor da 17.<sup>a</sup> D. I.:**

**Noite de 20/21** — Para poupar material não se lançou ponte; a passagem fez-se por navegação.

**Dia 21** — Nada a assinalar. Provavelmente foram feitas poucas viagens para não alertar o inimigo.

**Noite de 21/22** — Às 20 horas de 21 inicia-se o lançamento da ponte; pronto às 2 h. 30 min. de 22.

A ponte foi lançada por uma nova companhia, vinda de reforço à 2/52. Trabalho feito sob o fogo ininterrupto da artilharia e sob gases durante hora e meia.

A ponte foi utilizada até ao clarear; nesse momento fez-se-lhe um corte para não atrair o fogo.

**Dia 22** — Poucos movimentos. Artilharia e aviação inimigos muito ativos sobre as passagens.

**Noite de 22/23** — Ponte restabelecida a partir de 22 horas passagem de tôdas as tropas, em formação de marcha por companhia.

**23 de Junho — 5 horas** — A ponte é recolhida; tôdas as tropas estão na margem esquerda.

Durante as 3 noites de retirada, essa Divisão dispôz de uma ponte durante cerca de 15 horas, isto é, durante tempo maior que nos 6 dias de ataque. Esse fato indica que a reação foi menor e que os aliados deixaram-se levar pela astúcia de uma ponte cortada durante o dia para não atrair o fogo.

De mais os acidentes provocados por corpos flutuantes, descendo à deriva, por ocasião do ataque não se repetiram, provavelmente porque havia menos material em navegação e portanto menores riscos. Também não havia cheia.

**Setor da 13.<sup>a</sup> D.I.:**

**Noite de 20/21** — Todo o material sobre rodas do 24.<sup>º</sup> C. Ex., em particular artilharia montada e frações de artilharia de montanha passam para a margem esquerda, na ponte existente, que é ainda grandemente utilizada no dia 21 e noite de 21/22.

Às 4 h. 45 min. de 22 a ponte é destruída por um pontão, descendo à deriva, cuja amarra fôra cortada por um obuz. A passagem continuou por navegação.

Foi impossível reconstruir a ponte por causa das grandes perdas de material havidos no dia 22, no qual a artilharia e a aviação mostraram-se muito ativas. A passagem terminou por navegação. Essa Divisão dispoz de ponte durante quarenta horas.

**Setor da 31.<sup>a</sup> D.I.:**

**Noite de 21 de Junho** — Os sapadores exgotados e reduzidos a alguns sobreviventes podem apenas manter a passagem por navegação, que se prolonga até o dia 23.

A assinalar que três biaç. de montanha são transportadas; os cavalos passam a nado, acompanhando as embarcações.

Com a correnteza de 3 m/segundo, como o refere o relatório austríaco, esse resultado recomenda os sapadores austriacos.

Nesse Setor passou-se o último episódio dessa operação.

Dois pontões navegam para a margem inimiga para recolher alguns austriacos, que se pensou reconhecer. Os pontões são recebidos por fogo de metralhadoras e 7 sapadores, dos 10 que compunham a equipagem, foram mortos.

A respeito das operações da passagem do Piave, o Gen., que comandava os sapadores austriacos disse em seu relatório:

“Sem dúvida, há poucos exemplos na História de uma passagem, realizada em condições tão difíceis e na qual a segurança das pontes, esteve tão ameaçada de múltiplas e incessantes maneiras.

Só o serviço de vigilância das pontes exigia, não só sob o ponto de vista moral como físico, os maiores esforços dos sapadores, que corajosa e fielmente, cumpriram sua difícil missão, que os absorveu até ao esgotamento, portando-se como verdadeiros heróis".

Certo, todos os Países podem encontrar, nos altos feitos d'armas de sua história, belos exemplos de devotamento de seus sapadores, rendamos, porém, justiça aos sapadores austriacos e reconheçamos que nessas circunstâncias fizeram júsz aos elogios de seu general.

#### **Ensinamentos a tirar da passagem do Piave:**

a) As 2 Divisões das alas, submetidas a fogos de flanco, tiveram dificuldades maiores que a Divisão do Centro. E' certo que a frente de 8 kms. não devia ter sido admitida se os flancos não estivessem protegidos contra a artilharia italiana, isto é, que a preparação austriaca de artilharia de grande densidade devia largamente desbordar a zona de passagem.

Podemos então concluir que, em uma passagem de rio, os tiros de destruição e de contra-bateria da artilharia deverão se estender largamente além dos flancos do setor de ataque.

b) A superioridade do fogo da artilharia e o domínio do ar devem ser quasi absolutos da parte do assaltante, sem o que ficará na impossibilidade de passar meios suficientes para alimentar o ataque.

A passagem por navegação, empregada para escapar ao fogo, é uma ilusão e dará sempre um rendimento insuficiente.

Há duas hipóteses a considerar: 1.<sup>a</sup>) há superioridade de fogo (terra e ar) suficiente para permitir o lançamento das pontes, tudo mascarado aliás por uma cortina de fumaça, e então a passagem dos meios para a continuação do ataque se poderá fazer, com a condição aliás que a quantidade do material de pontagem tenha sido proporcionado ao **débito hora** a fornecer aos engenhos de fogo e à tropa; 2.<sup>a</sup>) a superioridade de fogo é insuficiente e então o ataque

fracassará, desde que o defensor seja forte e possa trazer as reservas.

**Não é com passagem por navegação que se poderá alimentar uma batalha, na qual no primeiro golpe não se tenha obtido superioridade no ar e na terra.**

Poder-se-á objetar que um meio de reduzir o débito necessário consistiria em continuar a batalha por meio dos carros de combate em lugar do apôio da artilharia.

Sem exagerar, diremos que os carros não se engajam em todos os terrenos. Como os infantes, êles exigem uma proteção pela artilharia, sua ação em massa requer vultoso aprovisionamento. Se a superioridade de fogo não tiver sido suficientemente realizada, os carros não darão a solução do problema, porque, como vimos, a passagem por navegação, em tal situação, é de pequeno rendimento.

Demais, a intervenção dos carros não diminúe a necessidade e a obrigação de fazer os T.C. seguirem a Infantaria, desde que a progressão ultrapasse 3 a 4 quilômetros.

No Piave, êsses T.C. não puderam seguir e a batalha foi conduzida pelos Austríacos, em grande parte com meios tomados ao inimigo.

Assim antes de ver a solução no emprêgo dos carros, estudemos casos concretos baseados na batalha vivida.

c) O esfôrço a pedir aos sapadores na passagem de um rio é tal que não se pôde prever reservas, nem economizar as suas fôrças.

Em todo o caso é perigoso, em uma guerra, usar prematuramente as tropas de Engenharia bem instruidas durante a paz, porque dificilmente se as substituirá durante a guerra. Meditemos no exemplo do não lançamento de uma ponte, por falta de valor profissional de pioneiros de nova formação.

d) Em um rio de corrente rápida a proteção das pontes é o problema mais difícil do sapador.

No futuro parece quasi impossível resolvê-lo desde que não se tenha superioridade de fogo no ar e em terra, dia e noite. Com efeito é de esperar que o inimigo lance no rio, de dia e muitas vezes de noite, massas de bombas, por mi-

nenwerfer, aviões ou talvez mesmo por canhões, e suscetíveis de se transformar, caindo nágua, em minas flutuantes.

Todos os processos de proteção, ora preconizados pelos regulamentos, são ilusórios.

As estacadas pedem um tempo infinito para a sua construção e poderão ainda ser destruidas pelas primeiras minas que as toquem.

Os pescadores de minas em embarcações motorizadas serão impotentes à noite para pescar engenhos, que geralmente não serão vistos e que serão em grande número.

A melhor proteção das pontes contra as minas flutuantes será a substituição, o mais rapidamente possível, dos suportes flutuantes pelos fixos, que oferecem muito menor superfície a êsses engenhos.

e) A quantidade de material necessário para a transposição de um grande rio é formidável, primeiro porque é preciso operar em uma grande frente e depois porque a batalha moderna exige um minimum de débito, abaixo do qual não se pode esperar sucesso contra um inimigo manobreiro e não ainda desmoralizado.

Sob esse ponto de vista interessa o quadro abaixo:

**Capacidade de transporte em algumas passagens**

| Rio     | Largura      | Frente de ataque no rio | Densidade por kilom. de frente | Operações correspondentes                          |
|---------|--------------|-------------------------|--------------------------------|--|
| Rheno   | 250 m.       | 18 km.                  | 1,5 Eq.                        | MOREAU contra os austriacos (1796)                 |
| «       | «            | 8 a 10 km.              | 1,5 a 2 Eq.                    | « « « « (1797)                                     |
| Limmat  | 100 a 150 m. | 2 km.                   | 2                              | MASSENA contra os russos em 1799 (oper. principal) |
| Danubio | 150 a 180 m. | 8 a 10 km.              | 3                              | Wagran (1809)                                      |
| Duna    | 350 m.       | 10 a 12 km.             | 2                              | Riga (1917)  |
| Piave   | 250 a 320 m. | 45 km.                  | 2                              | Conjunto de operação de Junho de 1918              |
| «       | « «          | 8 a 10 km.              | 2                              | Ataque a MONTELLO                                  |
| Marne   | 60 a 70 m.   | 15 km.                  | 1,5                            | 15 de Julho de 1918                                |
| Piave   | 70 a 80 m.   | 1 km.                   | 2                              | Outubro de 1918                                    |

Constatamos que, no decurso da guerra 1914-1918, as passagens de rio feitas com uma densidade por km. de 2 equi-

pagens de ponte (material regulamentar ou de requisição) só tiveram êxito, quando o adversário, por falta de meios e de reservas, não pôde reagir, isto é, quando de fato foram realizadas condições análogas àquelas que permitiram sucesso durante a Revolução e o Império, como: pontos de passagem ao abrigo do fogo e realização imediata de uma progressão de profundidade modesta.

Situações semelhantes poderão aparecer em guerras futuras e poder-se-á esperar sucesso nas passagens de grandes rios.

Tôdas as vezes, porém, que o defensor pôde, apesar do esmagamento de sua posição de resistência reagir pela ação da aviação ou da artilharia de longo alcance, o assaltante não tem podido alimentar a batalha, por falta de rendimento no rio.

Em particular a 15 de Julho de 1918, no Marne, o sucesso obtido pelos Alemães não pôde desenvolver-se, embora a densidade de ocupação do setor defensivo pelos Aliados nada tivesse de excessivo.

Em todo o caso, pode-se dizer que embora, a história militar anterior a 1914, registre muito poucos exemplos de passagens de rio, tentadas sem êxito, no decorrer da guerra 1914-1918, as duas únicas passagens importantes, tentadas por surpresa ou de viva força, entre adversários em posição do mesmo valor, não lograram resultado, apesar de meticolosa preparação em ambos os casos. De 5 passagens, 2 fracassaram, isto é, quasi 50 %. Não contamos nesse número operações secundárias, em frentes de Divisão, realizadas depois de 15-VII-1918 contra um inimigo, que deixava de o ser.

**NOTA —** Em sua obra — *Passage des cours d'eau* —, o Cap. de Engenharia Thival assinala que de 98 passagens à viva força, empreendidas por diferentes exércitos, 18 sómente fracassaram, seja um quinto. Esses fracassos foram imputados a acidentes, a êrrros cometidos, a insuficiências das disposições tomadas pelos assaltantes. O insucesso alemão no Marne, em 15 de Julho não entra nessa categoria".

## CONCLUSAO

A batalha de Montello é uma operação interessante a estudar; infelizmente constitue a menor parte do ataque austriaco de Isonzo.

Tal como a apresenta o relatório austriaco, é entretanto muito atraente para os oficiais de Engenharia, muito edificante para o Comando.

Esse aí encontrará um magnífico exemplo dos esforços enormes pedidos aos sapadores nas operações dessa natureza. Daí a necessidade de não empregá-los senão em sua especialidade, para reservá-los para casos tais. Importa também que o Comando conheça as possibilidades técnicas da Engenharia para não pedir-lhe trabalhos superiores às suas possibilidades.

### FREZAS

Todos os tipos

e tamanhos



Caixa Postal 1094

ALARGADORES  
COSSINETES  
MACHOS

**ALM & HEINRITZ**  
**SÃO PAULO**

ARTIGOS NACIONAIS QUE SUBSTITUEM EM QUALIDADE OS EXTRANGEIROS

## ALBERTO D'ALMEIDA & C.

### TELEPHONES:

|            |         |
|------------|---------|
| ESCRITORIO | 23-6256 |
| ARMAZEM    | 23-0265 |
| EXPEDIÇÃO  | 23-5764 |
| DEPOSITO   | 43-0650 |

### Importadores de:

|                                |
|--------------------------------|
| Ferragens, Metais, Cutelarias, |
| Objetos para Cozinhas, Tintas, |
| Óleos e Artigos semelhantes    |

CAIXA POSTAL N. 92<sup>1</sup>

Endereço Telegraphico :

"GRANDEVITY"

COGIGOS  
RIBEIRO E BORGES

Rua da Alfandega, 121 a 125  
Rua Uruguaiana, 126 — Rio de Janeiro