

# UM NÍVEL PARA O LAVRADOR

R. N. Tosello

e

L. S. Rupp

A execução de um vasto programa de combate à erosão, por parte do Governo, depende, para o seu êxito, da solução de uma série de problemas que precisam ser estudados e resolvidos previamente. O problema da assistência técnica ao lavrador, o da sua participação na execução dos métodos de controle da erosão, o da localização e proteção dos canais escoadouros, o da locação dos sistemas de controle da erosão, o da construção e conservação destes, e outros mais, merecem a máxima consideração por parte dos que são responsáveis pela execução do programa.

A participação do lavrador na execução dos métodos de controle da erosão é uma condição importante e necessária — êle é, em suma, pessoa que deve ter a incumbência de conservar o solo que cultiva, **usando-o**, ao invés de **explorá-lo**, como se diz na linguagem técnica. Ao Governo, naturalmente, caberá dar-lhe assistência técnica e mesmo material, se a situação financeira precária do lavrador o exigir, pois a manutenção do bem-estar coletivo implica na conservação do solo.

A Secção de Combate à Erosão, da Divisão do Fomento Agrícola, trabalhando **diretamente** na locação dos sistemas de controle da erosão, beneficia apenas, isoladamente, a êste ou àquele lavrador, mas, em conjunto, muito pouco ao Estado, pois um agrônomo, trabalhando intensivamente no campo, não consegue proteger mais do que 200 alqueires de terras, anualmente. É, em parte, devido ao baixo rendimento dessa operação, que o preço unitário da instalação de sistemas mecânicos de controle da erosão fica encarecido; o custo da locação absorve cerca de  $\frac{1}{3}$  do preço unitário. A-de-mais, o técnico não procura e nem tem interesse em trabalhar em glebas pequenas, pois nestas, o rendimento geral dos trabalhos é menor e também o problema do escoamento adequado da enxurrada é mais complicado.

É claro que se o agrônomo especialista no assunto, apenas localizasse os canais escoadouros, que formam o sistema coletor das enxurradas, ensinando ao lavrador adiantado **como** se locam as estruturas que compõem o sistema, o problema se resumiria em pôr à mão do lavrador um nível barato, fácil de ser construído e de exatidão sensível para os fins práticos visados.

Com êsse objetivo, iniciámos os nossos estudos há alguns meses, procurando um nível com aquelas características. Experimentámos os níveis fixos, os chamados níveis de engenharia, alguns dos quais relativamente simples, porém, para os fins práticos visados, deixavam a desejar, porque : a) eram de construção difícil ; b) exigiam o emprêgo de mira ; c) sòmente poderiam ser aplicados em terrenos limpos, sem obstáculos a impossibilitarem as visadas ; d) exigiam conhecimentos especializados para o seu manejo ; e e) eram de preço relativamente elevado.

Voltamos nossa atenção aos níveis móveis existentes, isto é, os trapézios de madeira com nível de pedreiro ou perpendicular. Semelhantes aparelhos, diga-se de passagem, dão bons resultados na marcação de **linhas de nível** em terrenos limpos, desprovidos de obstáculos. Para o seu manejo, é necessário cuidado, em virtude das contrações a que a madeira está sujeita, convindo fazer uma verificação das condições do aparelho antes de iniciar qualquer serviço de locação.

Idealizamos um nível **sem visadas**, de construção bastante simples, cujo funcionamento se baseia no velho e conhecido princípio dos vasos comunicantes. Em linhas gerais, o primeiro aparelho construído por nós constituia-se do seguinte : dois suportes de madeira de mesma altura com soleira de ferro na base, ranhura na parte mediana, superiormente, onde se alojam, respectivamente, num e noutro, segmentos de tubo de vidro que se comunicam por um longo tubo de borracha ; ao lado dos tubos, para a leitura dos níveis de água, uma graduação em cm. Com êsse nível fizemos demonstração em várias concentrações de lavradores, locando curvas de nível em cafezais.

Após o experimentarmos, por diversas vêzes, como era natural, houve necessidade de aperfeiçoá-lo, corrigindo certos detalhes, modificando outros, acrescentando ou eliminando esta ou aquela peça. Chegamos assim a um modelo que julgamos satisfatório e cuja construção detalhadamente damos a seguir.

### PEÇAS QUE COMPÕEM O NÍVEL

(Ao acompanhar a enumeração das peças o leitor deverá valer-se das figuras que ilustram o presente trabalho).

1) Um par de suportes de madeira, sendo um de Ré e outro de Vante, com as seguintes características :

a) suporte de Ré (G) — fig. 1 :

dimensões : comprimento, 1550 mm ; largura, 50 mm ; espessura, 25 mm ; detalhes : uma ranhura na parte superior, frontal, de 395 mm de comprimento, 13 mm de largura e 11 mm de altura ; do lado da ranhura há uma graduação em cm de 0 a 25 ;

b) suporte de Vante (I) — fig. 2 :

dimensões : comprimento, 1550 mm ; largura, 50 mm ; espessura, 25 mm ; detalhes : uma ranhura na parte superior, frontal, e

respectiva graduação idênticas às do suporte de Ré; na parte posterior, uma ranhura, de secção trapezoidal, tendo 1550 mm de comprimento, 22 mm na maior largura, 16 mm na menor e 7 mm de altura, ao lado da qual há uma graduação em cm, sendo numerados os traços de 10 em 10 cm.

2) Uma régua-corrediça posterior (J), com encaixe na ranhura correspondente do suporte de Vante, contendo 20 mm na base do encaixe, 14 mm na base da régua, 8 mm de altura e 1550 mm de comprimento, enquanto a régua, propriamente, contém 35 mm de largura, 10 mm de altura, e 1650 mm de comprimento. Os 10 cm últimos, desta régua, são tirados do próprio suporte (fig. 3).

A madeira aconselhada para a construção do nível é o cedro bem sêco, porque, além de leve, não sofre muita contração, sendo também fácil de ser trabalhado. Duas «mãos» de esmalte vermelho ou tijolo, ou tinta metálica vermelha, são aconselhadas para a melhor conservação da madeira.

3) Um par de tubos de vidro (C), que se aloja nas ranhuras frontais de cada suporte, tendo cada tubo 9 mm de diâmetro interno, 11 mm de diâmetro externo e 280 mm de comprimento; nos tubos de vidro pode-se traçar uma lista azulada, feita no sentido do comprimento, para facilitar a correção do menisco.

4) Um tubo de borracha (E), que estabelece a comunicação entre os tubos de vidro, pela parte inferior dos mesmos, tendo 8 mm de diâmetro interno, 12 mm de diâmetro externo e 13 metros de comprimento.

5) Um par de segmentos de tubo de borracha (A) de 50 mm de comprimento, adaptados à extremidade superior de cada tubo de vidro, contra o qual se faz pressão para evitar que a água escape por um dos tubos, quando se ergue um dos suportes. Pode-se trabalhar sem o par de segmentos, fazendo pressão com os polegares diretamente sôbre a extremidade do tubo de vidro.

6) Dois pares de alça de chapa de ferro (B) parafusados lateralmente nos suportes e que fazem pressão sôbre as borrachas adaptadas nas extremidades dos tubos de vidro, mantendo-os bem alojados nas ranhuras frontais (fig. 4).

7) Um par de placas de madeira (D) com as inscrições R (Ré) e V (Vante), respectivamente nos suportes de Ré e de Vante, tendo 50 mm de largura, 6 mm de espessura e 90 mm de comprimento; são parafusadas nos suportes correspondentes, abaixo do tubo de vidro e sôbre o tubo de borracha, sem que o comprima, porque êste fica alojado na ranhura do suporte (fig. 5).

8) Um par de braçadeiras pequenas (F) parafusadas nos suportes a cerca de 300 mm da base, sôbre o tubo de borracha, para evitar oscilações dêste, que dificultam a rapidez das leituras.

9) Uma braçadeira (K) com 25 mm de largura, parafusada nos lados do suporte de Vante, a cêrca de 300 mm da base e provida de um parafuso de orelha para fixar a régua-corrediça (fig. 6). Essa peça serve para fixar a régua nos grandes movimentos.

10) Um par de soleiras (H e L) de chapa de ferro parafusadas na extremidade inferior do suporte de Ré e da régua-corrediça do suporte de Vante (fig. 7).

### MANEJO DO APARELHO

Antes de o instrumento ser levado para o campo é necessário encher o tubo com água, até cêrca da metade da altura dos tubos de vidro. Um cuidado indispensável para o bom funcionamento do instrumento, é fazer com que seja completamente expulso todo o ar contido no interior do tubo; e isso se consegue enchendo-o vagarosamente. Verifica-se que todo o ar foi expulso quando o nível da água, nos tubos de vidro, fica exatamente à mesma altura, para diversas posições do tubo de borracha. A existência de bôlhas de ar é constatada fâcilmente porque, sendo elas mais leves do que a água, tendem a sair, elevando o nível de água no tubo correspondente.

Convém levar para o campo, como peça acessória, um pequeno recipiente com água, para suprir aquela que, por um acidente qualquer, se derrame do tubo. O transporte do aparelho, para o campo, torna-se fâcil quando se enrola o tubo de borracha à maneira de laço, ou ao redor dos suportes.

Para o manejo do instrumento são necessárias duas pessoas, o operador que trabalha com o suporte de vante, e o que trabalha com o suporte de ré; para a execução dos trabalhos de locação de curvas empregam-se mais duas pessoas, ajudantes, sendo um bate-estacas e outro portanxada.

A determinação da diferença de nível existente entre dois pontos, sôbre o terreno, é feita da seguinte forma: — Assenta-se o suporte de ré no ponto mais elevado e o suporte de vante no ponto mais baixo; prolonga-se a régua-corrediça (o suporte de vante sobe) até que as duas leituras, de vante e de ré, coincidam. O prolongamento da régua dará a diferença de nível, prolongamento êsse que é lido na graduação existente na parte posterior do suporte de vante. É claro que, se a distância entre os dois pontos é superior a 10 metros, o nivelamento terá que ser feito parceladamente, colocando-se tantos pontos intermediários quantos forem necessários.

Para a marcação de curvas de nível, valetas de contôrno, canais de escoamento, canais de irrigação, declives de patamares hortícolas, declives de rampas de estradas, e outros serviços semelhantes, o processo a seguir é o seguinte: — Estabelecido o ponto de partida, que pode ser o

superior (e neste caso o caminhamento será feito para baixo) ou o inferior (e neste o caminhamento será feito para cima) e determinado então o sentido do caminhamento, procede-se ao acertamento da régua-corredieça de acôrdo com a declividade escolhida para a locação. Sendo a distância entre os suportes de cêrca de 10 metros, quando a borracha está estendida sem forçamento, cada centímetro de prolongamento da régua-corredieça corresponderá a outro tanto de desnível entre os suportes em **por mil** ; assim, se a diferença de nível é de 1, 2, 3, . . . n cm, a declividade será de 1 ‰, 2 ‰, 3 ‰ . . . n ‰. Procedido ao acertamento da régua, inicia-se o caminhamento com o suporte de vante à frente ou atrás, segundo aquêle deva ser feito para baixo ou para cima.

Para a marcação dos pontos, os operadores procurarão fazer a mesma leitura do nível de água, para o que devem manter uma conversação contínua. Na ocasião em que as leituras coincidirem, ter-se-á assinalado sôbre o terreno dois pontos que estarão no mesmo nível, caso não haja prolongamento da régua, ou em desnível de 1 ‰, 2 ‰, 3 ‰ . . . n ‰, caso a régua tenha sido prolongada de 1 cm, 2 cm, 3 cm, . . . n cm.

Cada novo ponto nivelado deverá ser considerado como um **novo ponto** de partida. Os pontos nivelados são assinalados pelo operário bate-estacas com estacas de bambú ou piquetes, de acôrdo com o grau de exatidão desejável para o serviço. Nos trabalhos de contrôle da erosão não há necessidade de marcação com piquetes, porém, para os serviços de irrigação, é necessário empregá-los.

### PRECISÃO DO APARELHO

O nosso intuito, ao construirmos o presente nível, foi o de contribuir para a solução de um problema que entravava, de certa maneira, o contrôle da erosão, nos cafezais, pela valetas de contôrno. Todavia, a experiência demonstrou que o seu emprêgo pode ser generalizado para os trabalhos em que a exatidão conferida pelos níveis de engenharia é dispensável.

A respeito da exatidão conferida pelo nível, cuja descrição deu motivo ao presente trabalho, convém chamar a atenção para o seguinte : a exatidão depende do cuidado com que se trabalha. Apesar disso, procuramos determiná-la numéricamente, nivelando 22 estações distanciadas de cêrca de 10 m uma da outra e deixando piquetes nos pontos marcados ; estes, foram, posteriormente, nivelados com nível de engenharia. O maior desvio acusado, nos 220 metros, foi de 16 mm ! Isso dá um êrro de menos do que 1 mm por estação. Além disso, trabalhando-se com o suporte de vante sempre à vante, no caminhamento para baixo, ou sempre à ré, no caminhamento para cima, isto é, sem alternar as posições dos suportes, não se eliminam os erros sistemáticos. Todavia, a experiência tem demonstrado que a grandeza do êrro proveniente da locação com êste nível está dentro dos limites da tolerância admitida nos trabalhos para que foi idealizado.

## AGRADECIMENTO

À Secção de Combate à Erosão, Irrigação e Drenagem, da Divisão de Fomento Agrícola, devemos os nossos agradecimentos pelo valioso auxílio prestado durante a realização de nossas experiências.

## NOTA

Autorizámos ao engenheiro agrônomo Hélio P. V. Bittencourt a fazer uma descrição sucinta do penúltimo modelo de nosso nível, na Revista do Café.

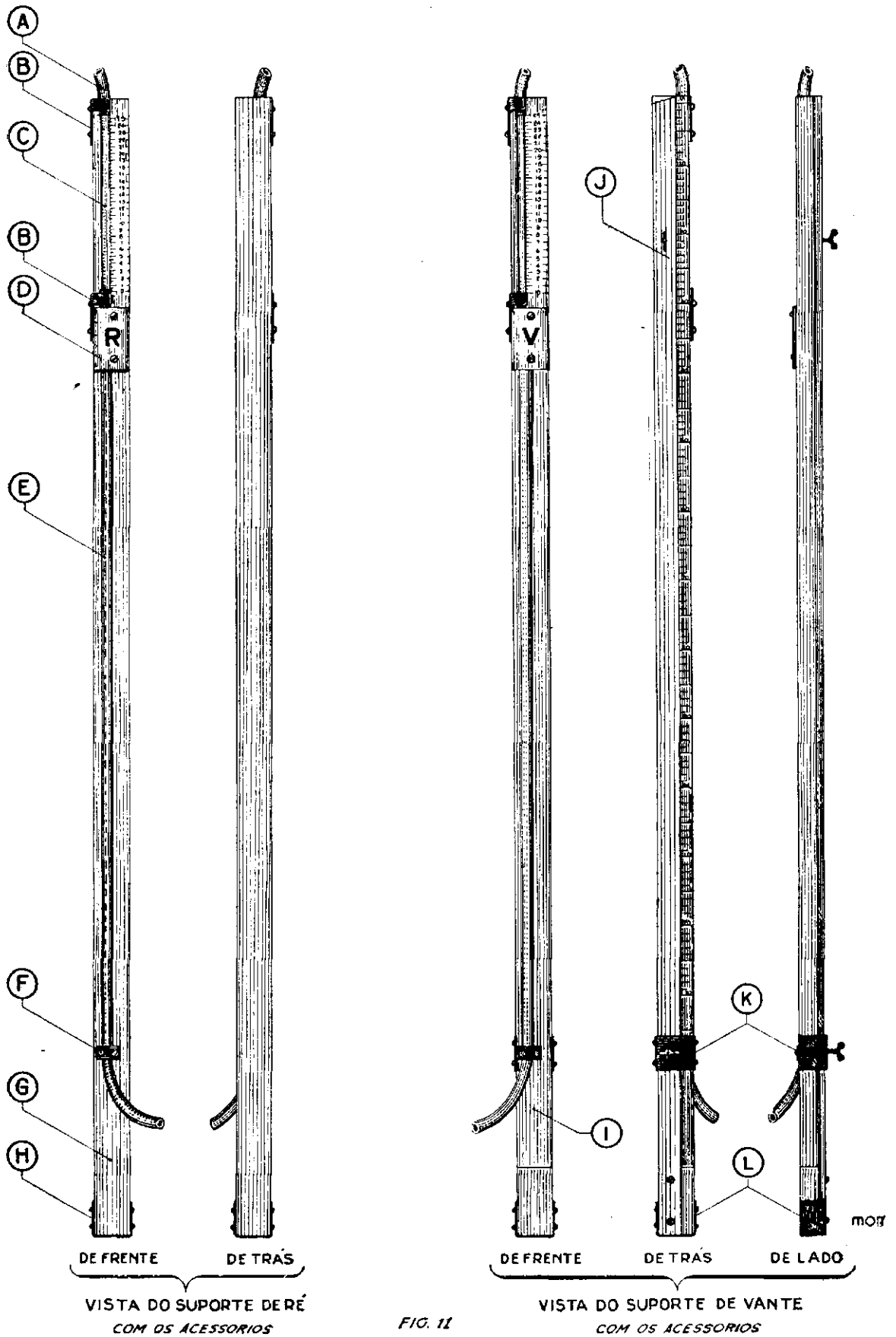
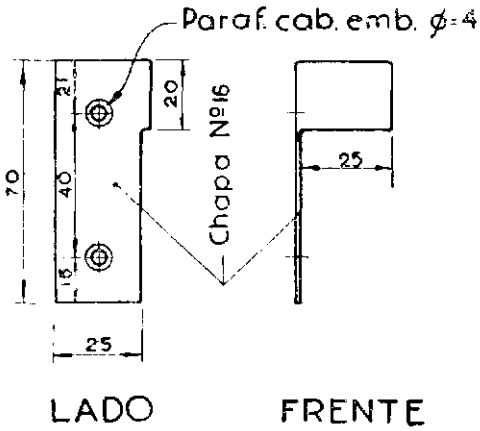
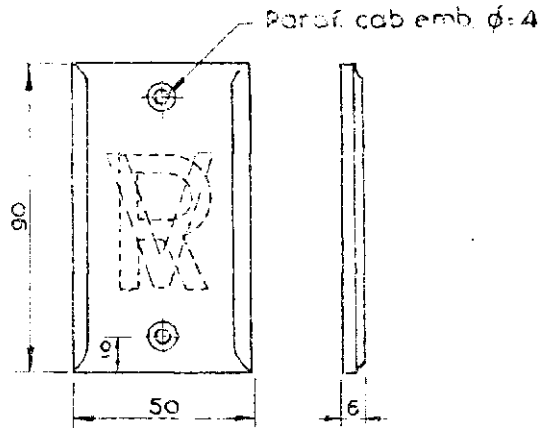


FIG. 11



(B) Chapa guarnição do tubo de vidro

Fig-4



Placa de mad. (D)

Fig-5

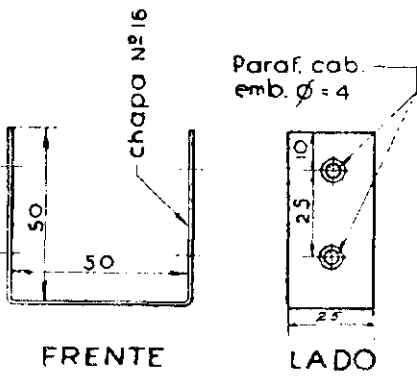


Fig-7

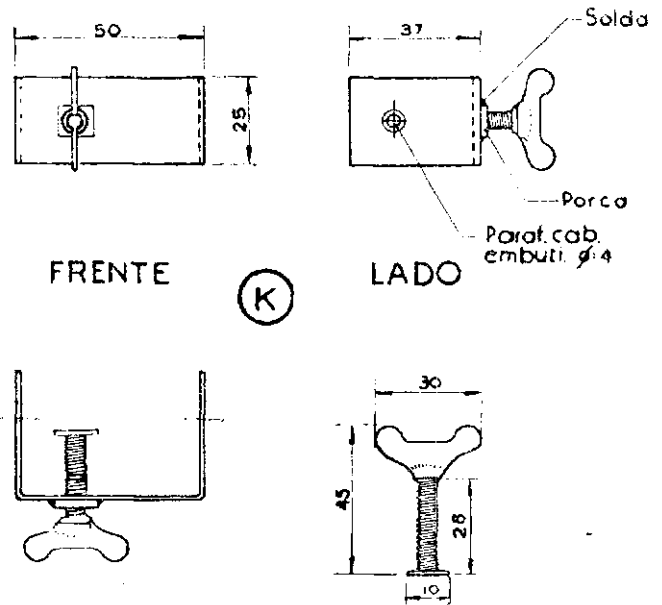


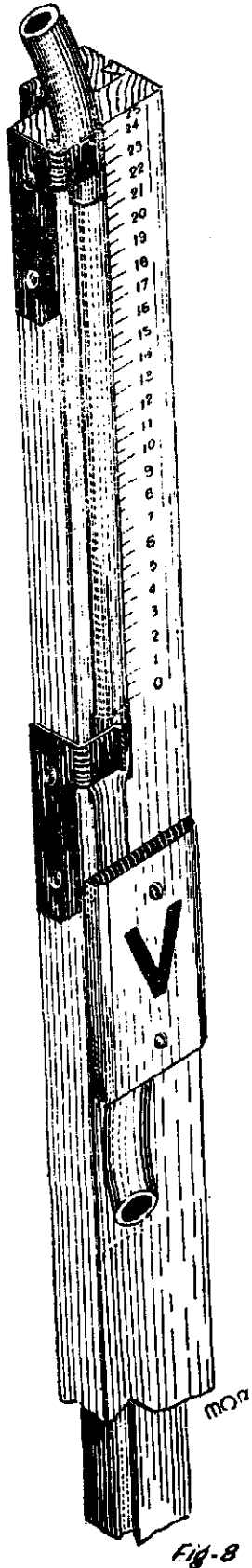
Fig-6



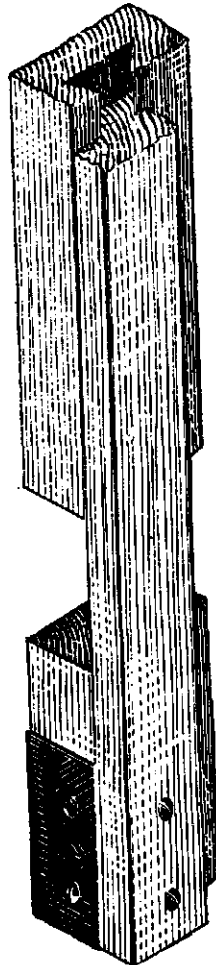
**Fig. 8** - Parte superior do suporte de vante com os acessórios.

**Fig. 9** - Parte inferior do suporte de vante vendose a extremidade da régua corredeira.

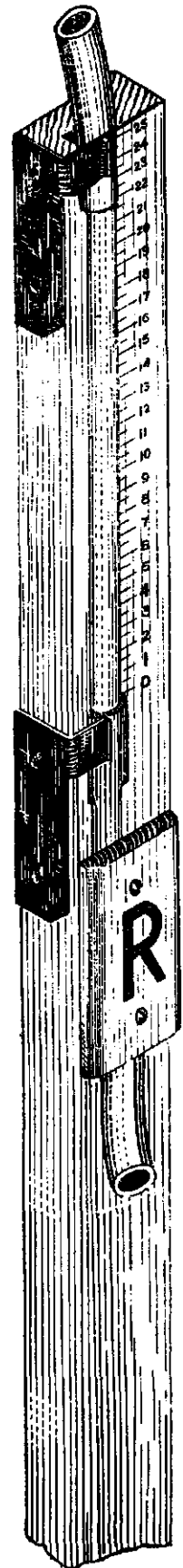
**Fig. 10** - Parte superior do suporte de ré com os acessórios.



*Fig-8*



*Fig-9*



*Fig-10*

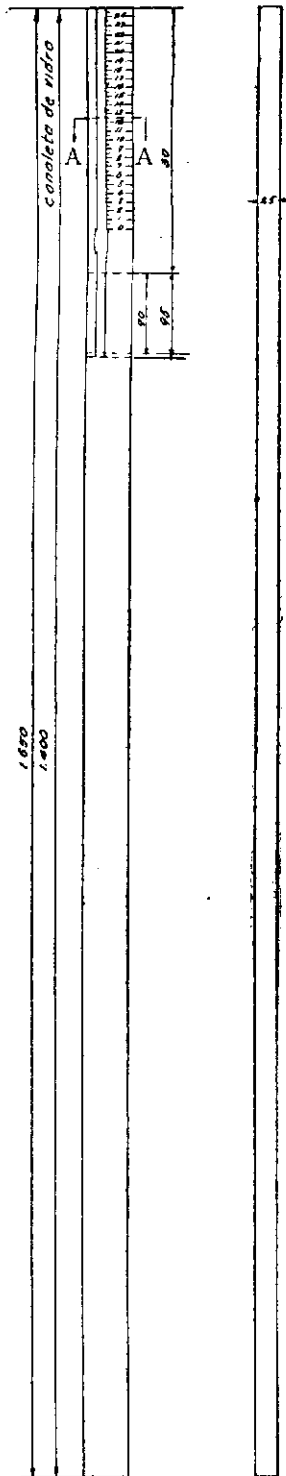


Fig. 1



CORTE A-A

SUPORTE DE RÉ

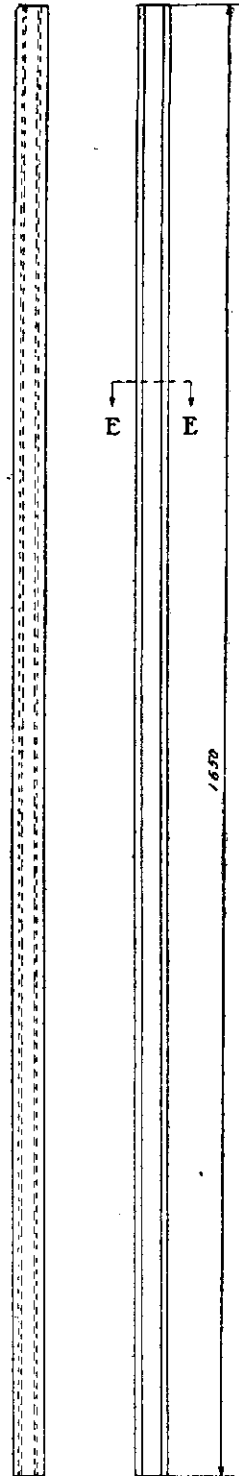
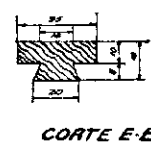


Fig. 3



CORTE E-E

RÉGUA-CORREDIÇA

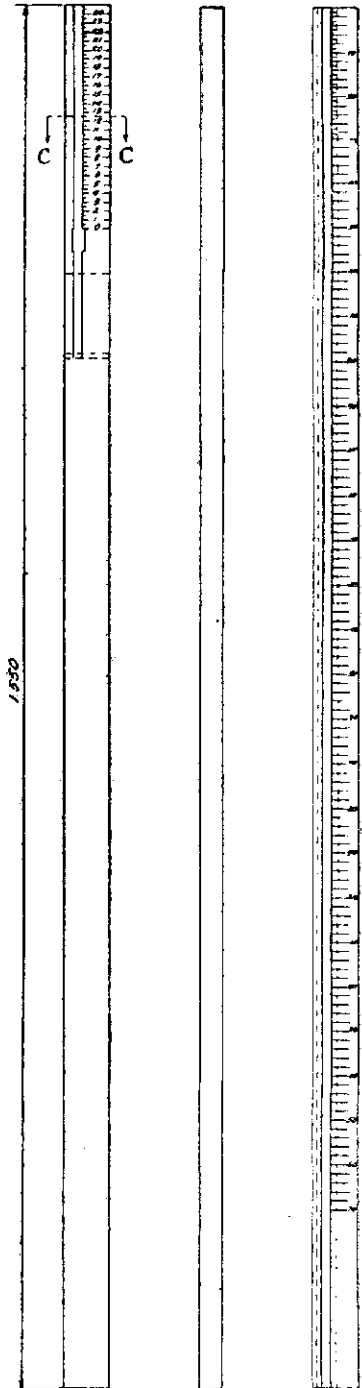
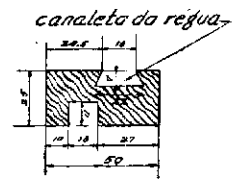


Fig. 2



CORTE C-C

SUPORTE DE VANTE