

Um novo tipo de Dissipador de Energia Pré-Moldado

Coronel LEONINO JUNIOR —
Engenheiro Civil e Militar. Pro-
fessor e Chefe do Laboratório
de Hidráulica e Mecânica dos
Fluidos do Instituto Militar de
Engenharia.

I — CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Sabem os especialistas no assunto, que um importante problema que freqüentemente ocorre na realização de obras hidráulicas, é aquêle no qual se tem necessidade de proteger uma estrutura qualquer contra o impacto de massas de água ou contra a energia cinética da água agindo, quer em uma direção única, como é o caso das correntes, quer sob a forma de movimento oscilatório ordenado ou desordenado, como é o caso das ondas.

Será a situação, por exemplo, a proteção das margens de um rio contra erosões a jusante de quedas, da proteção de um dique, de um muro de cais, etc.

Vários recursos, vários dispositivos, vários meios, têm sido utilizados para isso, alguns deles indicados para determinados casos específicos, outros de emprêgo geral; uns mais simples, outros mais complicados; uns mais eficientes do que outros.

Dentre os recursos acima, cumpre-nos destacar os elementos pré-moldados de concreto, processo de aplicação relativamente recente, advindo com o surto do emprêgo do concreto armado nas mais variadas situações.

Citamos, como exemplo, os conhecidos eficientes e empregadíssimos tetrapodos, já utilizados no

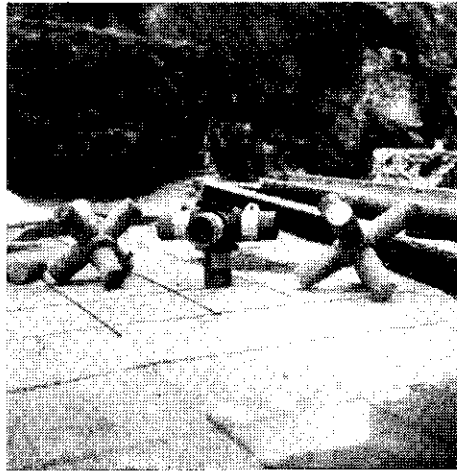


Fig. 2
Vêm-se dois dissipadores já construídos e ao
centro, a fôrma de moldagem montada.

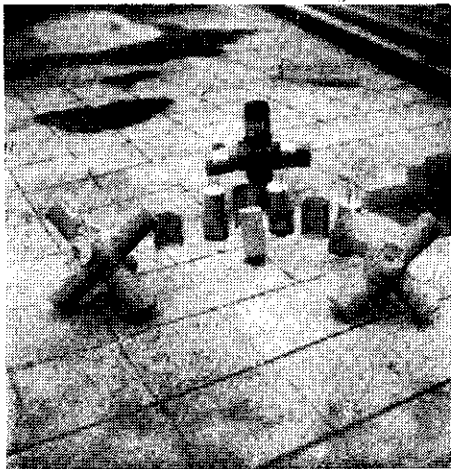


Fig. 1
Vista do dissipador em várias fases da construção. Notam-se as alças e os ferros de ligação nos braços.

mundo todo, de cuja patente é detentor o tradicional Laboratório de Grenoble, da SOGREAH, na França.

Não se pode por em dúvida a sua eficiência e as vantagens da sua utilização.

Em outros países, em outros laboratórios, tentativas têm sido feitas, através de estudos experimentais, para a obtenção de outros tipos de pré-moldados, sendo alguns desses trabalhos coroados de pleno êxito, como tem sido o caso dos estudos realizados pelo Beach Erosion Board, do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos e dos estudos feitos na Inglaterra.

Não podia o nosso país, no qual a hidráulica experimental está em franco desenvolvimento, deixar também de realizar os seus estudos para poder, em caso de necessidade, dispor também dos seus pré-moldados, livre portanto do pagamento de direitos a que se veria obrigado caso tivesse que utilizar um dispositivo cuja patente pertencesse a um outro país. Com tal objetivo, foram realizados os estudos que motivaram o presente relato, no laboratório de Hidráulica do Instituto Militar de Engenharia.

Há indiscutivelmente um mérito que para nós reivindicamos ao publicar o presente trabalho: é que nele revelamos claramente os princípios fundamentais e a técnica utilizados nos ensaios, o que julgamos não ter sido feito pelos outros países, preocupados

que estavam com o sigilo, para obtenção das respectivas patentes. Deixamos apenas de citar detalhes, peculiares ao trabalho que fizemos.

Claro está que no caso, não poderíamos fugir aos princípios gerais da mecânica e da hidrodinâmica, que iriam comandar o projeto dos dissipadores.

Apresenta êle, conforme se verá, no entanto, características particulares que o tornam totalmente diferente dos já existentes.

Houve igualmente outra preocupação que julgamos muito importante e que desejamos salientar: crear um dispositivo extremamente simples, de fácil execução, economicamente favorável, bem compatível com o nosso meio e a nossa situação, que denominamos de Multi-dissipador Brasil.

II — A CONCEPÇÃO DO DISSIPADOR

Seria impossível, julgamos, abordar sob aspecto puramente teórico o dissipador em suas linhas gerais, traduzindo através de fórmulas a sua eficiência.

Os princípios de mecânica e da hidrodinâmica empregados são por demais simples e fundamentais, para que nos detenhamos no seu enunciado.

Por outro lado, seria lógico que nos apoiássemos na experiência anterior, evitando lançar mão de formas já definitivamente abandonadas e tendendo para o aspecto geral dos existentes.

Nos nossos estudos, baseados quase que totalmente na experimentação, procuramos atender fundamentalmente aos seguintes requisitos:

- 1 — Eficiência;
- 2 — Simplicidade;
- 3 — Facilidade de execução e de utilização;
- 4 — Economia.

Para bem justificar nosso partido, passaremos a abordar sucessivamente cada um dos itens acima.

1 — Eficiência

Para comprovar a eficiência, foram estudados os dispositivos submetidos às condições mais diversas de funcionamento passíveis de ocorrência na prática, dentre as quais destacamos:

- a) — Comportamento em presença de movimentos oscilatórios;
- b) — Comportamento estrutural com relação ao transporte, ao lançamento e à permanência local.

Para a obtenção das condições acima, foram os diferentes tipos de dispositivos estudados realizados em modelo reduzido, sendo então submetidos à ação das condições citadas, no tanque de ondas, no canal de ensaios, e em modelos diversos de diferentes obras de hidráulica, tais como, bacias de dissipação, praias, embocaduras, margens de rios, endicamentos, moles, etc. Para tais estudos foram, inclusive, aproveitados modelos variados existentes no laboratório, cujos estudos já estavam terminados ou ainda estavam em processamento. As fotografias anexas mostram alguns desses estudos.

Cumpramos destacar aqui uma modalidade interessante do trabalho, que constituiu em ensaiar os novos dispositivos juntamente com modelos, na mesma escala, de dispositivos já existentes, para verificação das condições relativas de eficiência. Nas

conclusões finais do presente relato, diremos quanto aos resultados das comparações feitas. É claro, é evidente, que seria inteiramente inútil realizar dispositivo cuja eficiência fôsse inferior à dos existentes, em uso em outros países.

Cada tipo idealizado era colocado em condições idênticas do funcionamento e submetido a tôdas as provas programadas.

Seria fastidioso transcrever neste relato todos os resultados obtidos.

Assim sendo, forneceremos apenas os dados referentes ao tipo escolhido.

Por outro lado, do mesmo modo que tem sido feito com relação aos tipos em uso, deixamos de divulgar certas características técnicas, para não prejudicar os direitos de patente, conforme dissemos no início.

As fotografias 5, 6 e 7 anexas, mostram o tanque de ensaios e o canal do laboratório, onde foram realizados os ensaios.

2 — Simplicidade

Conforme se poderá verificar nas fotografias e desenhos anexas, o dispositivo por nós idealizado, idênticamente aos seus congêneres, é extremamente simples.

Nos estudos feitos, procuramos abolir todo e qualquer detalhe que pudesse vir a torná-lo complicado, afastando-se portanto desta importante característica.

Quando descrevermos, em item posterior, em maiores detalhes, o dissipador, melhor se poderá aquilatar o que estamos afirmando.

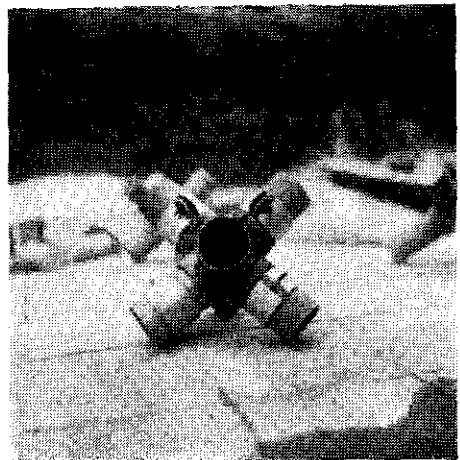


Fig. 3

A fôrma de moldagem, vista de perto.

3 — Facilidade de Execução e de Utilização

Também com relação a êstes aspectos, apresenta-se o nosso pré-moldado extremamente favorável, tendo sido, a respeito, encarado sob todos os detalhes.

Conforme se verá na descrição, o processo de moldagem é grandemente favorável, podendo ser realizado em série, no próprio canteiro da obra. As fôrmas apresentam contornos geométricos bastante

simples e a sua montagem ou desmontagem é fácil.

Igualmente não poderia ser mais fácil a utilização, e as alças dispostas em tôdas as extremidades, permitem que o Multi-dissipador Brasil seja movimentado nas situações mais variadas.

Sobre o aspecto da resistência estrutural, consultamos um especialista a respeito, tendo obtido opinião francamente favorável sob todos os pontos de vista.

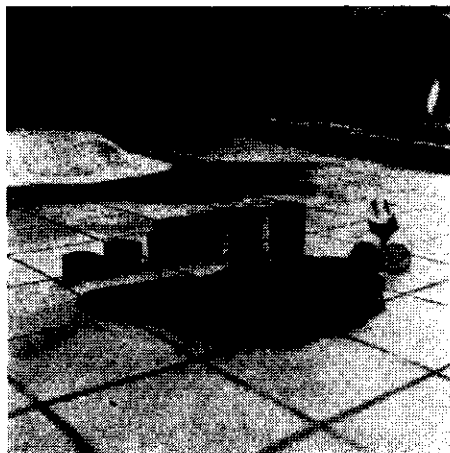


Fig. 4

Vista das peças componentes dos moldes dos braços. Ao lado, braços já moldados. Notar os ferros de ligação nos braços.

4 — Economia

Satisfazendo a tôdas as condições mencionadas, não poderia naturalmente o dispositivo deixar de ser economicamente favorável.

Com a complementação de relato, melhor se aqulatará o que estamos afirmando.

Existe, além disso, o aspecto dos direitos de utilização, que implicam em considerável ônus, talvez bem maior que o custo do dispositivo em si, caso se necessite utilizar uma patente estrangeira.

Julgamos serem incontestáveis as razões apresentadas.

III — MULTI-DISSIPADOR BRASIL

Passaremos agora a descrever o dispositivo, em tôdas as suas modalidades.

1 — Forma

Conforme se verifica nas fotografias e desenhos anexos, tem o nosso dispositivo a forma de cruzeta com 6 braços, dispostos perpendicularmente, tendo, cada um deles, a forma cilíndrica.

A importante característica a salientar e que torna o nosso dispositivo fundamentalmente diferente dos similares, reside no fato dos braços terem componentes diferentes e portanto **o dispositivo não ser simétrico**. Tal fato, traz, para o dissipador, uma propriedade importantíssima, cujo valor foi amplamente aqulitado no estudo experimental, e que desejamos aqui destacar:

— em qualquer situação em que seja colocado, o centro de gravidade do dissipador estará sempre em posição assimétrica.

Os braços do nosso dispositivo guardam, entre si, uma relação de progressão adequada que nos permite a obtenção de condição acima estabelecida, e que foi cuidadosamente determinada e verificada experimentalmente.

2 — Confecção

A confecção e moldagem do dispositivo também foi objeto de nossas preocupações, para que ele pudesse vir a preencher as condições básicas que havíamos estabelecido.

Poderá ele, com tôdas as facilidades, ser confeccionado no próprio canteiro de obra, mediante um processo de fabricação em série cuja ordem estabelecemos a seguir.

Cumpre-nos destacar aqui que a moldagem deverá ser feita em fôrmas metálicas desmontáveis, constituídas por elementos destacáveis, conforme se vê nas fotografias.

Assim, realizadas as fôrmas necessárias, cujo número será naturalmente compatível com as necessidades da obra a executar, proceder-se-á na seguinte ordem:

- 1.º — Confecção das armaduras;
- 2.º — Montagem das fôrmas;
- 3.º — Colocação das armaduras nas fôrmas;
- 4.º — Moldagem dos braços;
- 5.º — Retirada das fôrmas dos braços, depois de consolidado o concreto;
- 6.º — Montagem dos braços no nucleo central;
- 7.º — Enchimento final;
- 8.º — Colocação das alças;
- 9.º — Retiradas das fôrmas restantes, depois de consolidado o concreto;
- 10.º — Acabamento final.

O processamento acima descrito acha-se indicado nos desenhos e nas fotografias anexas, cumprindo-

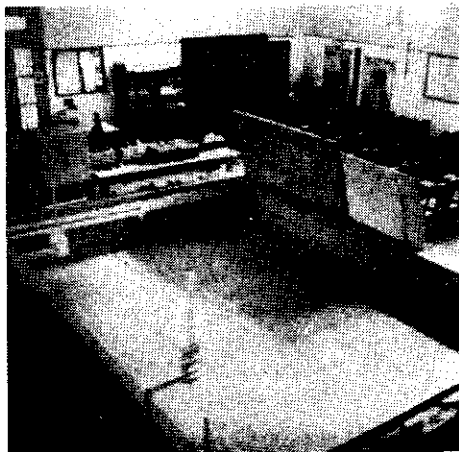


Fig. 5

Vista do tanque de ondas, onde foram feitos os ensaios de agitação.

nos apenas destacar alguns detalhes importantes a respeito.

Assim é que:

- a) A ligação entre braços é feita por meio do cruzamento, na moldagem final, das pontas de ferros de ligação.
- b) A hidráulica fornecerá, para cada caso, o peso do dispositivo a ser adotado; guardadas as dimensões relativas estabelecidas para as diferentes peças, um engenheiro estrutural deverá definir as partes das armações e a concretagem, compatíveis com o peso próprio da peça e com os esforços a que será submetida; o mesmo engenheiro deverá indicar as precauções a serem tomadas na execução da moldagem, dentre as quais citamos o recobrimento necessário para a proteção das armaduras.
- c) Os demais itens não requerem explicações especiais neste trabalho de apresentação, bastando-nos esclarecer que o n.º 10 se refere apenas a uma verificação do serviço feito.

3 — O Lançamento

Executados os dispositivos, serão êles lançados nos locais a proteger, com disposição especial para cada caso. As situações mais complexas poderão ser facilmente esclarecidas mediante um estudo sobre modelo reduzido, que dará os detalhes a obedecer em cada caso. Para facilitar o lançamento, serão dispostas alças nas extremidades.

Como processos de alancamento, sugerimos, dentre outros, o guindaste ou o cabo de lançamento, conforme indicamos esquematicamente nos desenhos.

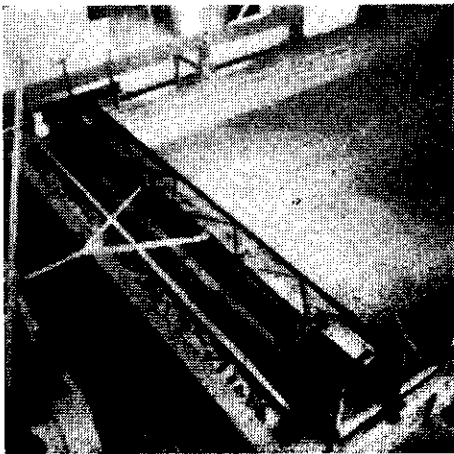


Fig. 6

Outra vista do tanque notando-se em primeiro plano a placa do gerador de ondas.

IV — EMPRÊGO DO DISSIPADOR — CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Idênticamente aos seus similares, pode o dissipador ser empregado nos casos mais variados, quer na hidráulica fluvial, quer na marítima.

Em qualquer situação em que se tenha que realizar a dissipação da energia cinética de massas

de água, agindo sob a forma de movimento oscilatório (ondas, marés, etc.) ou correntes de intensidades e direções constantes ou variáveis, será o dissipador grandemente eficiente.

Eis portanto alguns dos casos típicos da prática, em que o dissipador será empregado com grandes vantagens.

A — Hidráulica marítima.

- 1 — Proteção de molhes, diques, muralhas, quebra-mares.
- 2 — Obras de dissipação ou tranquilização na entrada de portos ou nas suas imediações.
- 3 — Proteção de praias contra erosões.
- 4 — Construção de espigões ou "groynes".
- 5 — Construção de guias-correntes para a manutenção de canais de navegação.
- 6 — Contenção de dispositivos ou trabalhos submersos, tais como cabos submarinos ou fundadores de boias e dispositivos de sinalização, protegendo-os contra a ação de correntes de fundo.
- 7 — Dispositivo de ancoragem ou poitagem de embarcações, balsas, flutuantes diversos.

B — Hidráulica fluvial.

- 1 — Proteção de margens contra erosões.
- 2 — Proteção de obras de qualquer natureza contra erosões, a montante ou a jusante.
- 3 — Realização de obras de desvio, permanentes ou provisórias.
- 4 — Construção de espigões ou guias correntes.
- 5 — Construção de ensecadeiras, servindo de base para a retenção de material de vedação.
- 6 — Reparos rápidos ou urgentes de falhas, brechas ou avarias diversas, como recurso de emergência.

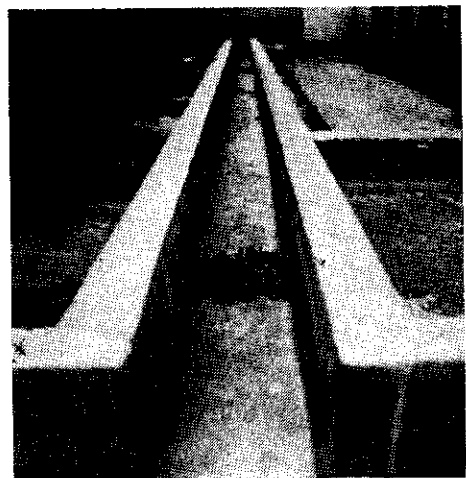


Fig. 7

Um dos canais onde foram feitas as provas de ação de correntes e resistência ao rolamento.

- 7 — Proteção contra enchentes ou inundações, servindo de base de fixação e para a colocação dos elementos de contenção (sacos, obstáculos diversos, etc.).

Em qualquer dos casos, conforme ficou amplamente comprovado, apresenta o dissipador as seguintes características técnicas fundamentais:

- 1 — Constitui um excelente dispositivo de dissipação, **absorvendo e anulando a energia das massas d'água em movimento** de qualquer espécie, evitando a reflexão e a produção de efeitos nocivos tais como erosões, solapamento e destruição.
- 2 — Apresenta excelentes características de fixação no local de lançamento, dadas as qualidades que possui de interligação recíproca e resistência ao rolamento, vindo a constituir, com os demais, um todo resistente, amoldável e elástico.
- 3 — É de fácil confecção, podendo ser montado **em série**, no próprio canteiro da obra.
- 4 — O manejo, o transporte e o lançamento são grandemente facilitados, devido às alças existentes nas extremidades dos braços e à conformação especial que apresenta.
- 5 — É econômico e tecnicamente vantajoso quando comparado com outros recursos, tais como a utilização de blocos pré-moldados de fôrmas regulares (cubos, prismas, cilindros, etc.) ou então blocos de pedra, principalmente nas regiões em que este material é de difícil obtenção.
- 6 — Não tem limitações de emprêgo, podendo ser construído nas dimensões mais adequadas para cada caso particular.
- 7 — É de duração ilimitada, desde que tenha sido devidamente construído.

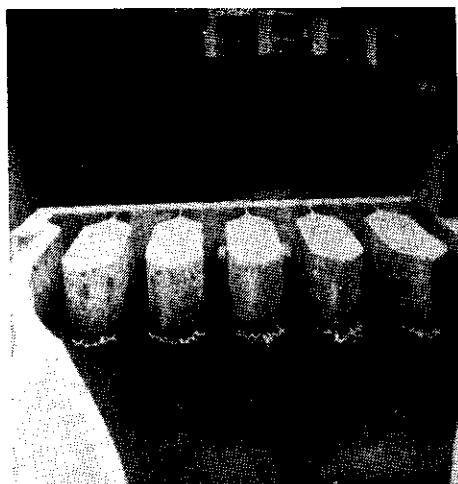


Fig. 8

Ensaio de proteção de pilares.



Fig. 9

Ensaio em um modelo marítimo.

V — OS TIPOS DE DISSIPADORES EXISTENTES

Pelo que temos conhecimento, através da documentação técnica especializada que temos tido a oportunidade de consultar, existem já, em uso, devidamente patenteados, os tipos de dissipadores que a seguir citaremos e dos quais estamos apresentando esboços em desenhos anexos, a fim de que se possa aquilatar que são bastante diferentes do modelo por nós adotado.

Esses dissipadores, foram, conforme dissemos, ensaiados por nós em modelos reduzidos, sendo comparados com o nosso, em condições idênticas de funcionamento.

Não desejamos, de modo algum, emitir opiniões sobre as vantagens ou desvantagens apresentados por cada um deles.

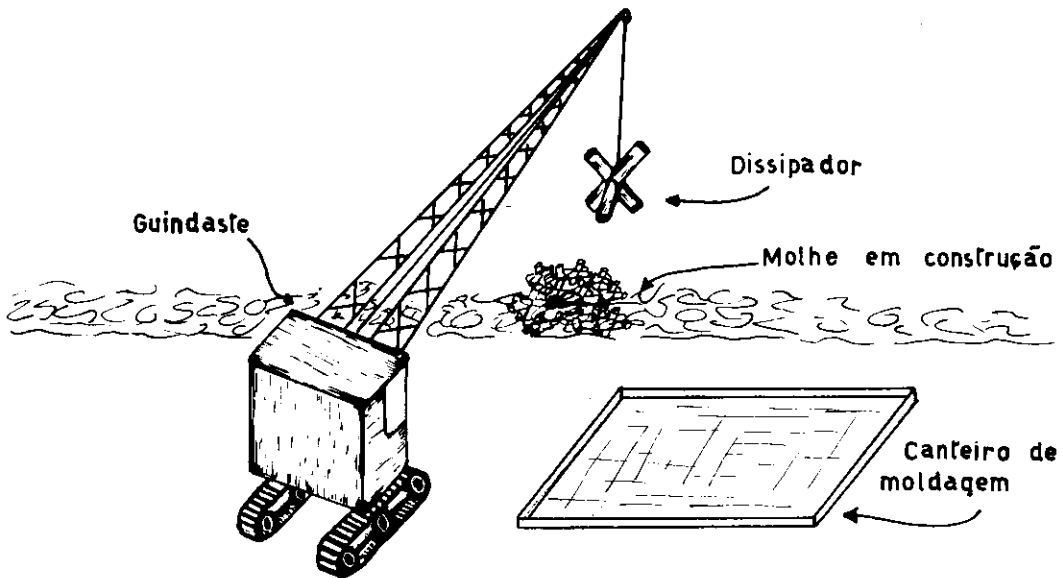
O que queremos manifestar, em defesa do nosso, é que nenhuma vantagem apresentaram, quando postos nas condições citadas, em igualdade de situações.

Sabemos, também, que outros tipos tem sido ensaiados, com vistas à obtenção de novas formas, em busca, talvez, de maior eficiência. Não temos porém conhecimento de que algo de vantajoso tenha sido realizado. Sabemos, por exemplo, que um tipo semelhante ao nosso, denominado "hexapodo", foi ensaiado, tendo porém os 4 braços iguais, e nós o conhecemos bem. Mas, repetindo o que já afirmamos, o que desejamos destacar, principalmente com originalidade do nosso trabalho, é o comportamento em face à atuação de massas de água em movimento não oscilatório, com a eliminação da tendência ao rolamento. Os estudos feitos mostraram claramente que essa tendência é consideravelmente diminuída com a assimetria do centro da gravidade.

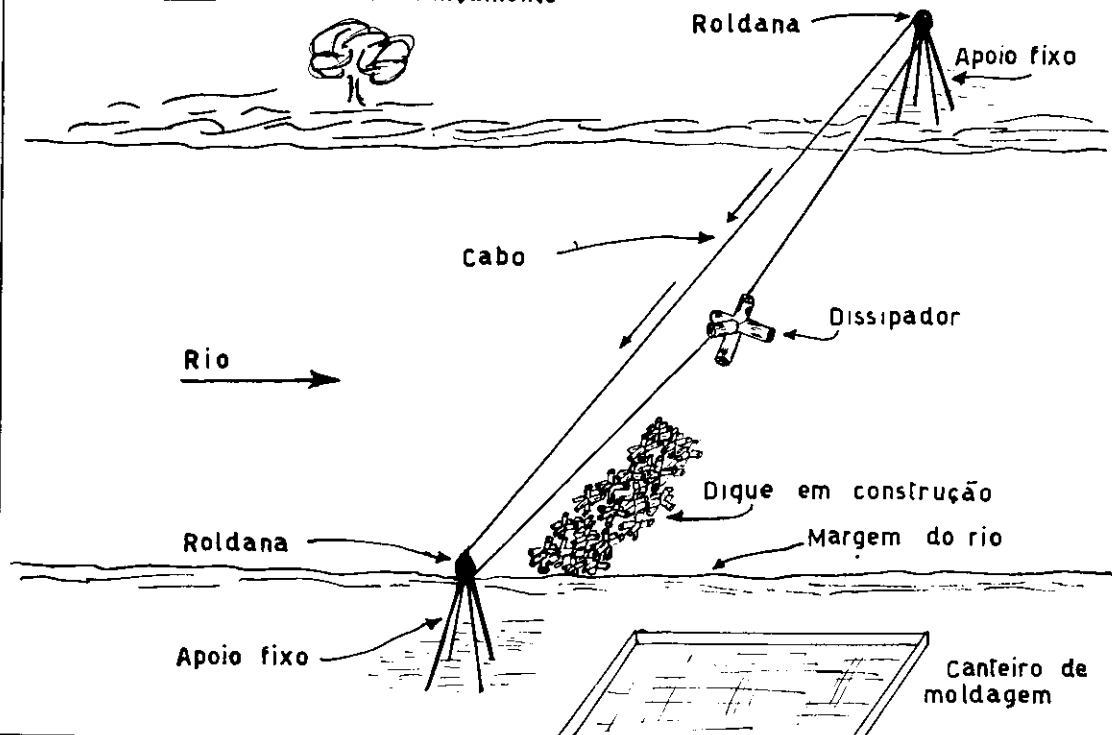
Uma outra característica importante que assinalamos no nosso modelo, com relação à forma, foi que: estando ele dotado de 6 braços diferentes, as condições de entrelaçamento desses braços, para a formação de um todo resistente, amoldável e flexível, são muito pronunciadas, em acréscimo ao importante fato assinalado da **assimetria do centro de gravidade**, em qualquer posição.

Esboços dos dois tipos de lançamento dos dissipadores

1º caso - Guindaste móvel ou fixo



2º caso - Cabo de lançamento



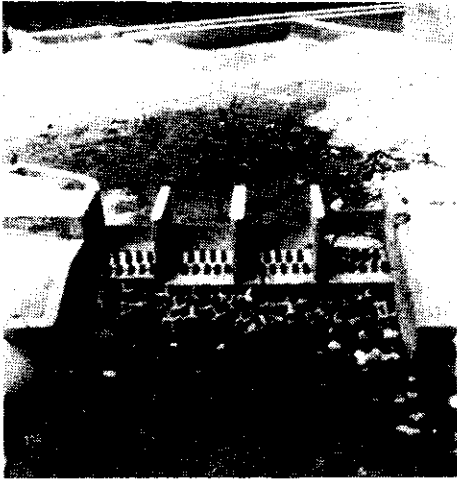
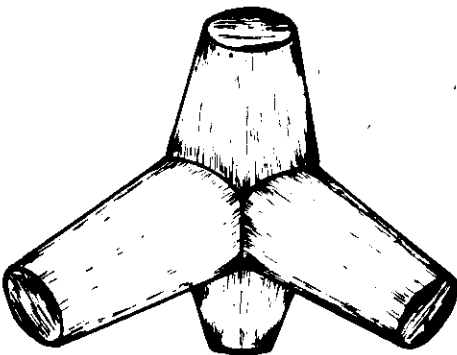


Fig. 10

Ensaio de dissipação de energia em uma barragem.

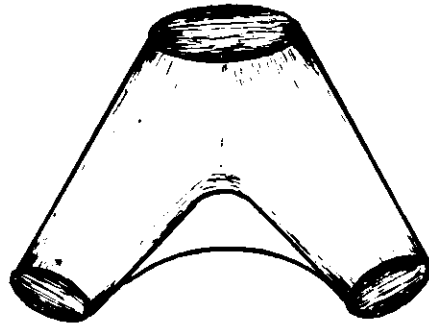
Feitas as considerações anteriores, a que nos sentimos obrigados para melhor esclarecer inicialmente o assunto, passamos a mencionar os tipos de dissipadores a que nos referimos, antes de entrarmos em certas observações conclusivas.

1.º — **Modelo francês** — É, como dissemos, o conhecido e talvez pioneiro "tetrapodo", já empregado em várias partes do mundo em trabalhos importantes, de cujos direitos é detentora a firma SOGRAH (Société Grenobloise de Applications de l'Hydraulique) do mundialmente conhecido laboratório de Grenoble, na França. O seu nome se deve provavelmente à semelhança que apresenta com o sólido tetraedro e ao fato de dispor de 4 pés.



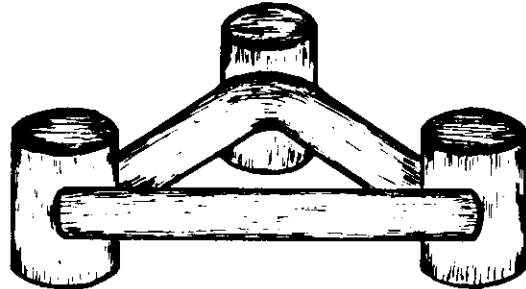
Modelo francês
O "TETRAPODO"

2.º — **Modelo Inglês** — Idealizado e ensaiado no importante e conhecido laboratório inglês de Wallingford (National Hydraulique Research Laboratory) na Inglaterra, foi denominado de "Stabit" e teve a sua eficiência comprovada, inclusive, em condições naturais. Tem sido alvo de divulgação e propaganda em folhétos e em revistas especializadas e, ao que sabemos, sua utilização data de 1957.



Modelo inglês
O "STABIT"

3.º — **Modelo Americano** — Ensaiado, concebido e patenteado pelo engenheiro Robert Q. Palmer, chefe do Departamento de Planejamento e Relatórios do Distrito de Honolulu, Havaí, do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos.



Modelo Americano
O "TRIBAR"

Procurando reproduzir a forma para fins de ensaios, verificamos que a sua construção apresenta maiores dificuldades que a dos demais.

Por outro lado, a disposição no local da obra não pode ser qualquer, pois que necessita ser "arrumado e disposto em camadas".

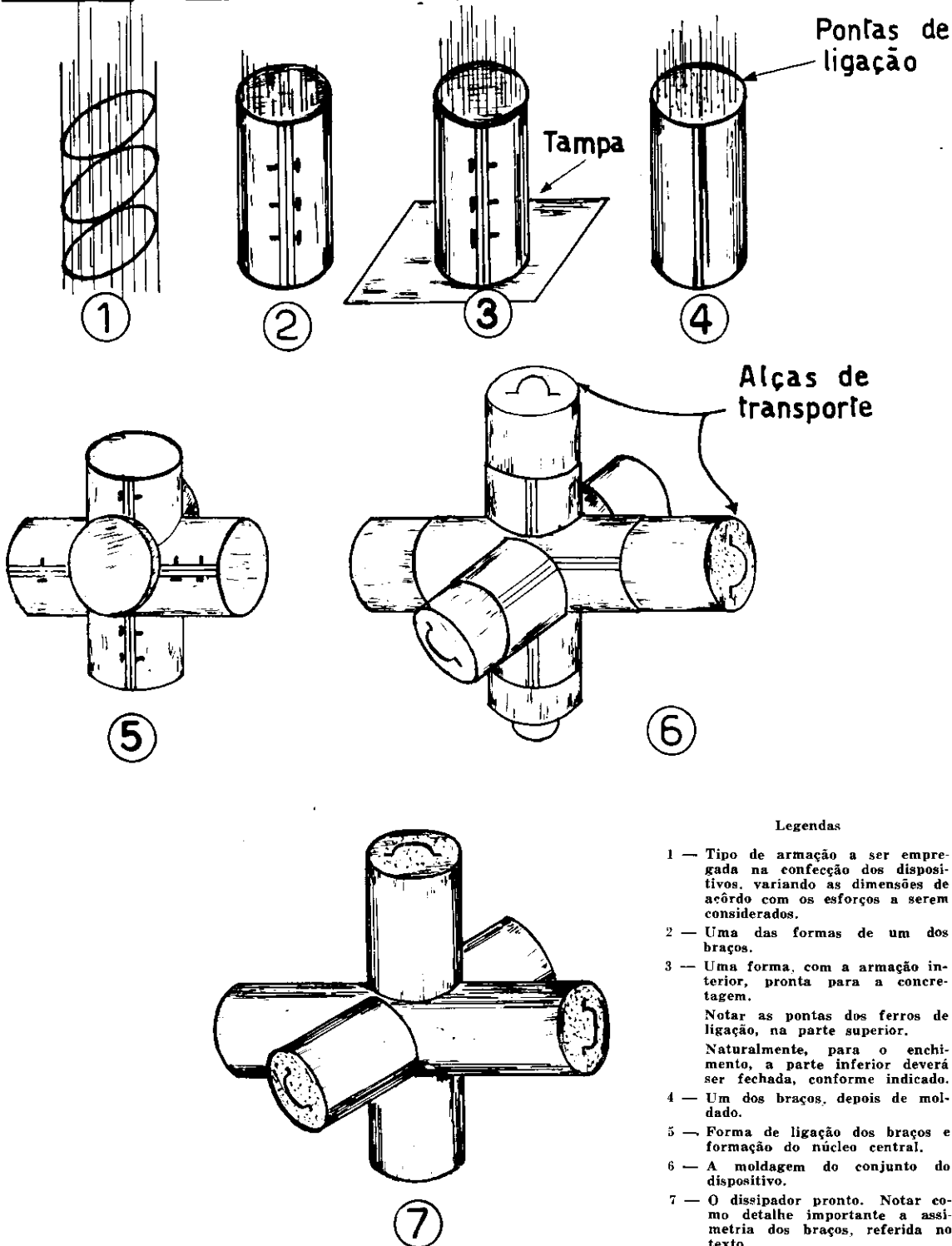
Tal fato, julgamos, complica e onera o lançamento. O nome que lhe foi dado, de "Tribar", prende-se certamente ao fato de ser constituído por 3 barras, conforme se pode ver no desenho.

Em adição a tudo o que dissemos, verifica-se ter havido apr eocupação, por parte dos experimentadores, de obtenção de um "fator de forma" ("shape factor") altamente favorável, o que certamente não teria sido conseguido com a adoção de formas geométricas clássicas.

A tendência moderna é para abandono definitivo dessas formas, principalmente a cúbica, que já se tornaram obsoletas, levando a sua baixa eficiência a utilização de blocos, que, em certos casos, tem atingido o quase incrível peso de 400 toneladas!

Blocos com 60 toneladas de peso não são raros. Os pré-moldados, obedecendo a critérios mais racionais, de eficiência plenamente comprovada através da experimentação, são muito mais eficientes e econômicas, exigindo dimensões e pesos muito menores por essas razões, e permitindo a adoção de taludes muito mais íngremes nas obras de proteção.

Diferentes fases de construção do dissipador



Legendas

- 1 — Tipo de armação a ser empregada na confecção dos dispositivos, variando as dimensões de acordo com os esforços a serem considerados.
- 2 — Uma das formas de um dos braços.
- 3 — Uma forma, com a armação interior, pronta para a concretagem.
Notar as pontas dos ferros de ligação, na parte superior.
- 4 — Um dos braços, depois de moldado.
Naturalmente, para o enchimento, a parte inferior deverá ser fechada, conforme indicado.
- 5 — Forma de ligação dos braços e formação do núcleo central.
- 6 — A moldagem do conjunto do dispositivo.
- 7 — O dissipador pronto. Notar como detalhe importante a assimetria dos braços, referida no texto.

Estudos tem sido feitos, para a determinação das características de emprêgo desses elementos, com o estabelecimento de fórmulas, tabelas e gráficos, que permitem a fixação de pesos, dimensões e número de camadas a serem empregadas em cada caso, em função das condições naturais a enfrentar. Igualmente, tem sido estudados métodos de colocação e de arrumação dos elementos.

Citamos, a título de exemplo, os estudos realizados na Waterways Experiment Station, em Vicksburg, Mississipi, nos Estados Unidos, cujos resultados foram publicados no "Miscellaneous Paper 2-26", de janeiro de 1959, intitulado "Design of Tribar and Tetrapod Cover Layers for Rubble-Mound Breakwaters". Tais estudos, no entanto, a nosso ver, muito embora de grande mérito pois que servem de base de partida, não deixam de lado a necessidade da experimentação, principalmente nos casos mais importantes.

É fato comum as primeiras camadas da obra, por exemplo, por medida de economia, serem constituídas por blocos de pedra sem forma definida, verificando-se tal possibilidade por meio do modelo reduzido.

Terminando as considerações feitas, desejamos alertar os projetistas de obras marítimas de proteção, para o fato que consideramos de suma importância, de ocorrência freqüente na prática, dessas obras ficarem sob a ação de corrente intensas de marés ou para a circunstâncias por nós constatada experimentalmente, de que a ação dos movimentos oscilatórios naturais, cujas características poderiam ser consideradas aparentemente puras, dá margem a uma **predominância de esforços em uma determinada direção**, que pode e deve ser eficientemente combatida, mediante a adoção de certos artifícios, pois que tal hipótese simplificadora realmente não ocorre na maioria dos casos. Que atendem bem para tal fato!

Note-se, no entanto, que a tendência dos experimentadores, talvez associada ao natural senso de estética de que todos nós estamos dotados, tem sido a de projetar dispositivos simétricos em relação a eixos definidos, onde naturalmente vem a se localizar o centro de gravidade, quando os nossos estudos revelaram, de modo positivo, que essa característica **deve ser abolida, pois concorre para a diminuição da eficiência do dissipador.**

Em nada nos interessa portanto, sob o ponto de vista prático, ter uma bela forma, cuja eficiência deixe a desejar. É claro que o ideal seria conciliar as duas coisas, pois, como já tivemos a oportunidade de manifestar em várias oportunidades, somos francamente favoráveis á aplicação de princípios de estética nas obras de hidráulicas.

VI — CONCLUSÕES

Conforme ficou relatado nas páginas procedentes, pode, de agora em diante, contar o Brasil com o seu tipo de dissipador de energia pré-moldado, a ser utilizado em suas obras hidráulicas: o **Multi-dissipador Brasil.**

Obedecendo, conforme se viu, em linhas gerais, aos princípios fundamentais de concepção de tais dispositivos, apresenta êle, no entanto, características de eficiência e simplicidade e detalhes de execução que não são comuns aos similares, até então existentes.

Livres estaremos portanto, do pagamento dos direitos de utilização de patentes estrangeiras, que para nós tão onerosas se tornam.

Sem desejarmos, em absoluto, menosprezar o mérito dos dispositivos similares, desejamos salientar que o nosso, experimentado em igualdade de condições, nenhuma desvantagem apresentou.

Como característica importante, que o destaca dentre os demais, desejamos, no entanto, salientar o fato de ter sido anulada a **tendência ao rolamento**, com o artifício de **descentralização do centro de gravidade.**

É claro, é evidente, que o nosso dispositivo, respeitados os direitos autorais, estará a disposição de todos aqueles que desejarem empregá-lo, em qualquer parte do mundo.

Julgamos apenas, com o trabalho exposto, haver prestado uma modesta colaboração para a solução de um dos importantes problemas da hidráulica aplicada: o da dissipação de energia, por meio de pré-moldados.

Não podendo, conforme dissemos, deixar de seguir os princípios gerais que regem a confecção dos dispositivos em apreço, julgamos haver executado o trabalho original, que apresenta características ímpares, daí a nossa preocupação de o compararmos com os similares.

Não devemos deixar de alertar, neste final, os direitos de patente, já requeridos, que certamente colocarão o nosso dispositivo nas mesmas condições desses similares estrangeiros.

Outros quaisquer detalhes técnicos aqui não mencionados, serão fornecidos ou esclarecidos em qualquer caso real de emprêgo.

Marcha o nosso Brasil, estamos certos, nos domínios da Hidráulica Experimental, no mesmo nível das nações vanguardistas que também labutam no assunto. Julgamos ser o dispositivo aqui apresentado uma prova disso.