

# O Emprêgo de Rêdes de Fibra na Proteção Contra Erosões

General de Divisão **Leonino Junior**, Engenheiro Civil e Militar — Professor e Supervisor do Laboratório de Mecânica dos Fluidos do Instituto Militar de Engenharia.

## I — INTRODUÇÃO

A proteção de encostas e taludes ou, de um modo geral, de qualquer superfície, contra a ação erosiva da água em escoamento, constitui problema sério, importante e frequente que bem sabem aquilatar aquêles que lidam na engenharia de construções, através das dificuldades surgidas, tôdas as vêzes que se tem de enfrentar um caso dessa natureza. Pesquisas as mais variadas, processos os mais diversos, tem sido realizados e ensaiados no mundo todo, na busca de soluções adequadas e econômicamente favoráveis, para êsse importante e tão frequente problema.

Como acontece com a maioria dos casos relacionados com a hidráulica, os diferentes aspectos a considerar para a solução dos casos se tornam mais sérios e complexos porque, para que se possa obter algo de estável e eficiente, tem-se que estudar, definir e respeitar fenômenos ligados à natureza, dentro do seu poderio imenso, caprichoso e cheio de surpresas. Todavia, conforme ocorre em outros aspectos, também ligados à hidráulica, prossegue na face da terra a luta sem tréguas entre os séres que agem através da ignorância, da audácia irrefletida ou da ambição descontrolada, na destruição dos bens naturais que a mão benfeitora do creador nos dá, e a ação ponderada, cautelosa e moderadora dos homens de técnica e de ciência, que procuram o bem estar e o desenvolvimento das civilizações, sem ferir, sem macular, o lado benéfico dêsse patrimônio imenso, que se espalha pela superfície da terra. Assim ocorre com a erosão indesejável e prejudicial das terras, quando é indevidamente destruída ou perturbada a ação protetora da cabertura vegetal que as defende e preserva. Por outro lado, circunstâncias ocorrem em que o homem, por necessidade imperiosa da sua evolução, do seu progresso, se vê obrigado a construir ou lançar taludes e encostas, tal como acontece na abertura e na construção de novas estradas, que servem de condutos vitais para o escoamento da produção e para o transporte dos meios e recursos

que se tornam necessários, para a vida e para o progresso das nações.

Vemos conseqüentemente que, em termos de erosão, existem dois aspectos distintos a considerar:

a) a erosão inevitável, evolutiva, nem sempre prejudicial, que se processa, juntamente com outras transformações por que passa o nosso planêta, geralmente de modo lento e progressivo, como decorrência de leis naturais, durante séculos e séculos;

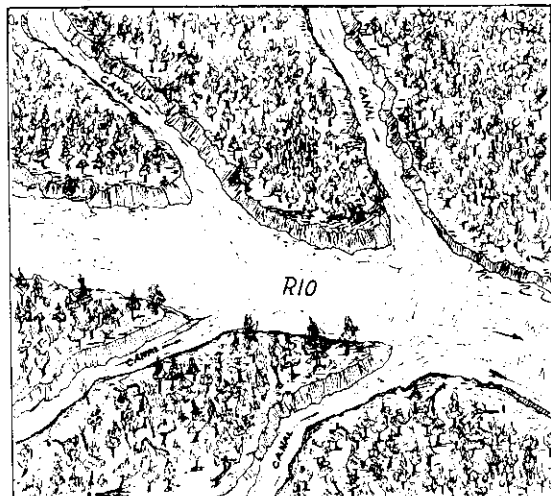
b) a erosão prejudicial, perturbadora, nociva, que decorre normalmente de ação de homens e animais, violando e perturbando as leis naturais, em tempos relativamente curtos, e que deve ser evitada ou corrigida.

## II — A EVOLUÇÃO DO PROBLEMA

O fenômeno da erosão é tão antigo quanto a existência do nosso planeta. Evidentemente, desde que surgiu a superfície da terra e desde que sôbre ela a água passou a se escoar, começaram a se manifestar os primeiros indícios da erosão. Daí, através das eras geológicas, prosseguiu o nosso planeta a sua marcha evolutiva, com o processamento de tôdas as transformações que os cientistas tanto tem estudado e procurado explicar, dêles participando, invariavelmente, em papel de destaque, o efeito erosivo das águas. A tal ponto chega isso ao conhecimento popular, que a sabedoria intuitiva creou, entre tantos outros, também de realidade incontestável, o provérbio da "Água mole em pedra dura, tanto bate até que fura". Assim, desde épocas imemoriais, vem o fenômeno da erosão se processando ou talvez evoluindo e se ampliando, à proporção que o homem espalha cada vêz mais as suas atividades construtivas, mas também, até certo ponto destrutivas, sôbre a superfície do nosso planeta. Sabem, aqueles que nos lêem, que indiscutivelmente o fenômeno erosão não pode, de modo algum, ser excluído dêsses aspectos evolutivos, sob o ponto de vista da sua ocorrência incessante, perante os demais que se

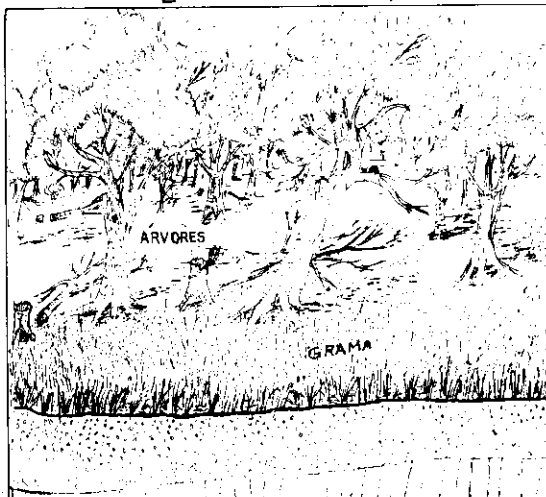
1=

DRENAÇÃO DAS TERRAS



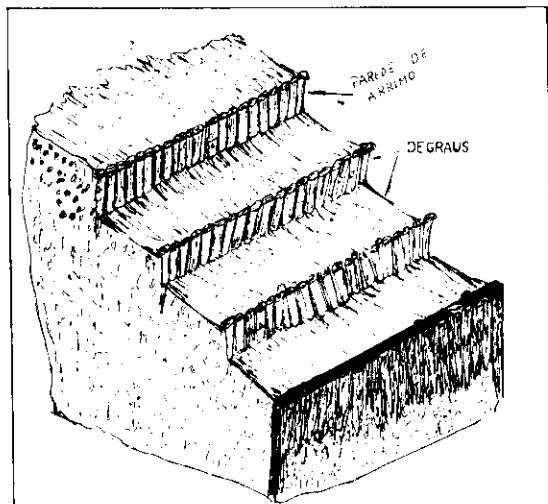
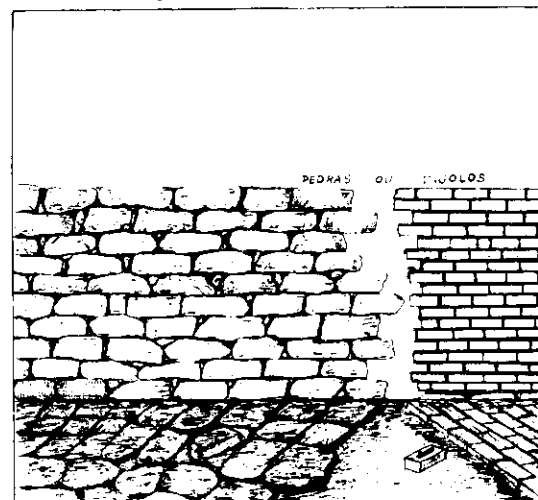
2=

EMPREGO DA VEGETAÇÃO



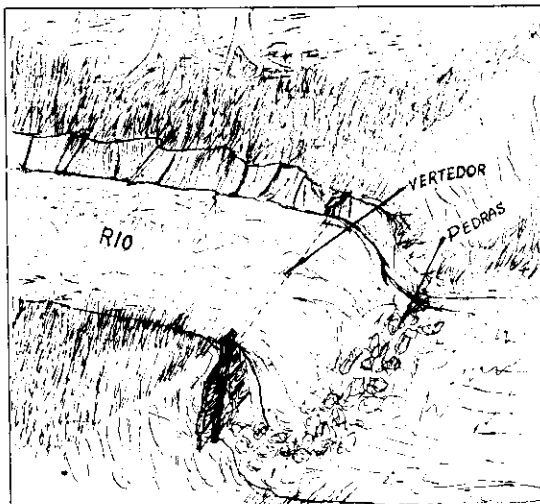
3=

REVESTIMENTO DAS SUPERFÍCIES



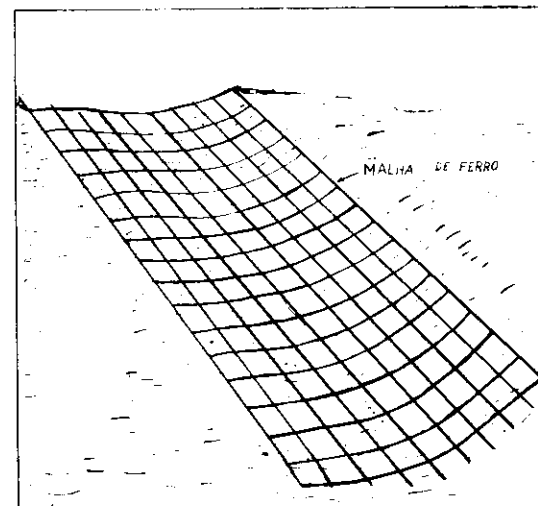
4=

CONTENÇÃO OU ARRIMO



5=

DISSIPAÇÃO DA ENERGIA DAS ÁGUAS



6=

GRADES METÁLICAS

Fig. 1 — A luta contra a erosão

processam como decorrência das transformações por que passa o nosso planeta. Todavia, julgamos nós, o seu aspecto nocivo, mau, pernicioso, aquele que ocorre como consequência das atividades prejudiciais dos seres vivos, especialmente do homem, em sua luta pela sobrevivência, se não devidamente cuidado ou sanado, será certamente fonte de danos e prejuízos consideráveis, conforme vem ocorrendo em escala cada vez maior, à proporção que as civilizações ampliam os seus domínios sobre áreas cada vez mais amplas da superfície do planeta. Dai surgem então os sérios problemas com que se vêm a braços aqueles que tem as suas preocupações e as suas atividades voltadas para a preservação e para conservação dos bens naturais ou das obras executadas pelo homem, cuja proteção contra a ação erosiva das águas se torna cada vez mais importante e imprescindível.

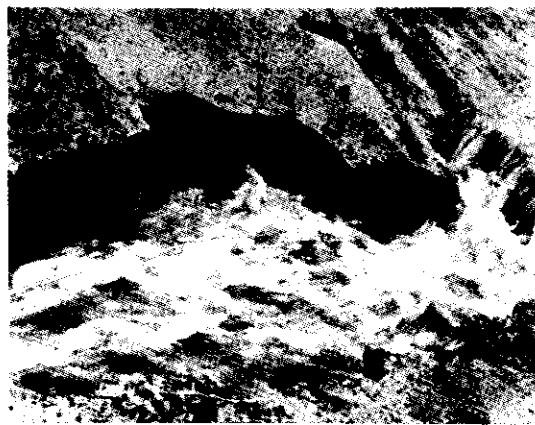
### III — OS PROCESSOS EMPREGADOS

Na luta incessante que vez êsses homens travando, através dos tempos, pela preservação dêsses bens naturais e artificiais contra essa ação erosiva, que fugindo dos aspectos inevitáveis evolutivos cumpre evitar ou, tanto quanto possível, atenuar, múltiplos e variados processos vem sendo tentado e empregados. Procuraremos grupar e citar êsses diferentes processos que, na nossa opinião, merecem referência, a saber:

- 1 — Drenagem superficial.
- 2 — Emprêgo de vegetação protetora.
- 3 — Revestimentos diversos com concreto, betumes, pedras ou outros materiais.
- 4 — Contensão ou arrimo das terras por meio de muros, cercas ou tapumes, principalmente nas encostas.
- 5 — Dissipação da energia cinética da água.
- 6 — Emprêgo de rêdes ou grades metálicas.

Os diferentes processos citados acima estão esquematizados e indicados, pelos respectivos números, na fig. 1, que estamos apresentando. Cada um dêles possui vantagens e desvantagens, principalmente quando se trata de grandes obras à executar e a proteger. Analisá-los separadamente iria alongar demasiadamente o nosso trabalho, o que não estaria de acôrdo com as finalidades desta publicação.

Às vêzes são êles empregados isoladamente, em outros casos são associados em número de dois ou três. Nenhum dêles serve indiscriminadamente para qualquer caso e as condições de emprêgo e de utilização variam consideravelmente de uma situação para outra. Nenhum dêles é insuperável ou indestrutível, e todos devem estar subordinados às leis e ao poder da natureza, na sua ação soberana sobre os seres e as coisas.



Fot. 1 — A água, se escoando, na superfície desprotegida, erode profundamente a terra

### IV — O NOVO E EFICIENTE PROCESSO

O novo e eficiente processo que nos leva a redigir estas linhas, consiste na aplicação de rêdes ou malhas de fibras, associadas ao plantio de vegetação protetora entre as malhas. Vem êle sendo utilizado já há cerca de 5 anos, nos Estados Unidos, com resultados tão compensadores, que grandes instituições daquele país, tais como o Corpo de Engenheiros do Exército e o Departamento de Estradas de Rodagem, vêm dêle se utilizando de modo cada vez mais amplo. Seu emprêgo se alarga já, para outros grandes e adiantados países e aqui no Brasil estamos, por todos os meios, tentando adaptá-lo ao nosso ambiente e implantá-lo, pois nossas condições de clima e nossos recursos naturais se prestam ôtimamente para isso. Naquele país o novo processo surgiu como consequência de um pedido, apoiado e incentivado pelo Serviço de Conservação de Solos, que necessitava estabilizar áreas de cultura, com sementes recentemente lançadas. Foi então empregada uma malha de fibras vegetais, obedecendo a determinadas condições de confecção que, depois de aplicada sobre o solo a proteger, segundo a técnica adequada, permite que, nos seus intervalos, seja executada a plantação. Isso proporciona ao vegetal a necessária proteção para que germine, cresça e se enraíze, justamente durante o período em que se torna mais vulnerável à ação do vento e das águas. Depois dê-se tempo, a própria malha apodrece e se descompõe, transformando-se em adubo, o que proporciona ainda melhores condições de fixação para a vegetação. Tal fato se dá depois de um ano aproximadamente. A fig. 2, que estamos apresentando, dá uma idéia da nova técnica.

Assim sendo, com sucesso cada vêz maior, o processo vem se divulgando cada vêz mais e o seu emprêgo se torna incessantemente mais amplo e mais variado. Estradas, pistas, aeroportos, pátios, vem sendo eficientemente estabilizados contra a ação erosiva das águas.



Fot. 2 — A rede de fibra e a vegetação protetora, consolidam e estabilizam o talude, permitindo que a água se escoe, sem causar danos

As Fotografias 1 e 2, que estamos apresentando, mostram, em 1 uma área antes da proteção e em 2, a mesma área, depois de aplicado o processo.

Todavia, nos Estados Unidos, as condições de clima e de recursos naturais são muito mais desfavoráveis para aplicação da nova e eficiente técnica da que no nosso caso. Lá existe o problema do inverno, com temperaturas muito baixas, com a formação de gelo e de neve, que podem até matar a planta em crescimento. Por outro lado, a fibra empregada, que tem sido a juta, tem de ser importada da Índia, e isso é feito através de firmas especializadas, que obtém o material e o empregam, sob contrato do interessado.

No Brasil, evidentemente, as condições de obtenção e de emprego são muito mais favoráveis. Nosso clima se presta muito melhor para o cresci-

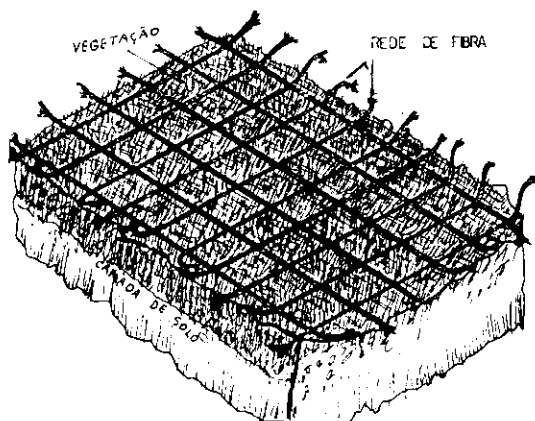


Fig. 2 — Aplicação da rede de fibra

mento da vegetação e temos, principalmente no Norte e Nordeste, fibras que vegetam em condições naturais até e que se prestam ôtimamente para o uso, tais como a própria juta, o sisal, o caroá, a pita, e tantas outras. O autor destas linhas já possui a técnica de fabricação e de aplicação devidamente estudadas e fixadas. Agora, realiza esforços no sentido

de obter o interesse e a colaboração de entidades públicas ou particulares, no sentido de realizar aplicações amplas, em casos reais, adaptando-as cada vez melhor às nossas possibilidades e necessidades, que apresentam inôscutivelmente um campo altamente promissor sob todos os aspectos.

Eis as razões que nos levam a redigir e a divulgar estas linhas, para que, como já temos feito em tantos outros casos da nossa especialização, busquemos e encontremos, como tem acontecido já, através das páginas desta revista, o interesse e a colaboração de todos os que se interessam pelo assunto em pauta. Sabem os entendidos, que o problema erosivo em nosso país assume aspectos muito sérios e catastróficos até, e que se torna imprescindível atacá-lo eficientemente o quanto antes, com os recursos mais variados e sob todos os aspectos. O processo que estamos divulgando, constitui, estamos certos, uma nova arma poderosa para êsse combate e as suas possibilidades de aplicação nos nossos casos mais frequentes se tornam perfeitamente possíveis, com resultados altamente compensadores.

A técnica de aplicação e de confecção da malha é das mais fáceis e simples. Nossos ensaios e estudos sobre o assunto não deixam quaisquer dúvidas a respeito.

## V — CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos ter, uma vez mais, através das reduzidas linhas precedentes, lançado uma novidade nos domínios da Hidráulica aplicada.

Resta-nos agora, como de praxe, receber o apoio, o incentivo e a colaboração necessária e esperadas, com a certeza de que isso será conseguido, como já ocorreu em tantos outros casos.

É nosso propósito ensaiar, tal como já iniciamos, em painéis naturais previamente preparados, os mais variados tipos de fibras disponíveis em nosso país e também espécies vegetais que, já adaptados ao nosso ambiente, possam proporcionar as condições adequadas de proteção, com resultados talvez até bem melhores do que os que vem sendo obtidos em outros lugares de clima frio. Nosso trabalho será naturalmente assessorado por especialistas em solos e em agronomia, para que possamos, juntos, realizar algo de tecnicamente perfeito e eficiente.

Aquí está pois lançado o apêlo aos órgãos estaduais ou federais interessados nos problemas citados, às organizações particulares cujas atividades estejam ligados ao assunto, para que nos procurem, para que conosco entrem em contato no endereço abaixo\*, para que possamos juntos tratar e resolver, através dessa nova técnica, os problemas de erosão de terras, que tantos danos e prejuízos vem nos causando, e que tanto interessam à economia e ao progresso da nossa Pátria.

(\*) Enderêço para correspondência:  
General Leonino Junior  
Rua Raimundo Corrêa 19 — Ap. 502  
Copacabana — Rio de Janeiro