A irrigação como recurso de emergência

Barreiro, captação... Assim se retém e distribui a água das chuvas de verão.

Entre os sistemas de utilização da água de escoamento superficial (de chuva), para aproveitamento agrícola em regiões áridas e semi-áridas, um dos mais antigos é o barreiro. Consiste de uma pequena barragem de terra, geralmente localizada em baixios, um recurso do qual se tem notícia desde o ano de 950 a.C. No Nordeste semi-árido, porém, o barreiro tradicional tem sua potencialidade de reserva drasticamente reduzida pela altíssima evaporação nas regiões em que a média pluviométrica varia entre 350 e 600 mm. A evaporação chega a ser de 2 000 mm por ano. Isso acontece em função das altas temperaturas, e os barreiros saem prejudicados pela extensão de sua lâmina de água, já que o terreno é quase plano e a água, rala.

Diante dessa realidade, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido (CPATSA), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), desenvolveu um novo tipo de barreiro que, em sua forma experimental, revelou-se tão eficiente que resistiu até mesmo à fortíssima seca de 1983.

BARREIRO

O barreiro do CPATSA foi concebido como recurso para irrigação de salvação, ou seja, aquela que pode ser feita nos períodos de estiagem, apenas para manter a cultura viva quando a seca se prolonga. Como obra, trata-se ainda de uma pequena barragem de terra, no que guarda parentesco com o barreiro tradicional. Mas a eficiência da captação da água foi incrementada graças a um novo sistema de escoamento, e a evaporação da água foi reduzida pela metade, com um novo modelo de reservatório.

O barreiro CPATSA compõe-se de três elementos básicos: área de captação, tanque de armazenamento e área de plantio.

Área de captação — É a encosta do baixio com um sistema de drenagem, destinado a coletar a água da chuva proveniente de escoamento superficial. Através de sulcos cavados na terra (veja esquema), a água é direcionada para o tanque de armazenamento. A área de captação deve ter uma declividade mínima de 4% e será dimensionada em função da área a ser irrigada e da cultura que será plantada abaixo do barreiro. Sugere-se que na área de captação sejam plantadas forrageiras, que demandam menos água, servem como alimentação para o gado e diminuem a erosão. Os sulcos devem ser feitos em curvas, também para evitar a erosão, e recompostos sempre que se notar sua deterioração pela ação das chuvas. Como os sulcos afunilam em direção à área de captação, convém colocar pedras grandes na boca do funil, o que ajuda a conter o impacto das águas.

Tanque de armazenamento — É o barreiro propriamente dito: uma área destinada a armazenar a água proveniente da área de captação. É dividido em dois, e construído de forma que somente quando um dos lados está cheio, a água excedente sangra para a outra metade. O objetivo dessa divisão é diminuir a superfície da lâmina de água e controlar a evaporação. Quando a outra metade também está cheia, entra em ação um segundo sangradouro, que abastece um segundo barreiro.

A simples divisão do barreiro chega a diminuir em 50% a evaporação. Além disso, permite antecipar a irrigação , já que a água atinge um nível alto logo às primeiras chuvas. Mais: a divisão pode ser aproveitada para separar a água para o consumo do gado da água para a irrigação, ou, caso não haja uma cisterna na propriedade, a água para consumo humano da água para o consumo animal.

Área de plantio — É a área de exploração dos cultivos, principalmente alimentares, através do uso de irrigações de salvação. A área de plantio, além de solo naturalmente adequado à agricultura, deve apresentar uniformidade topográfica e declividade natural de até 5% (1% no mínimo). A água chega até essa área por gravidade, através de um sistema manual de encanamento em forma de T, com joelho lubrificado (ver ilustração). O produtor abaixa o cano e a água cai nos sulcos da área de plan-

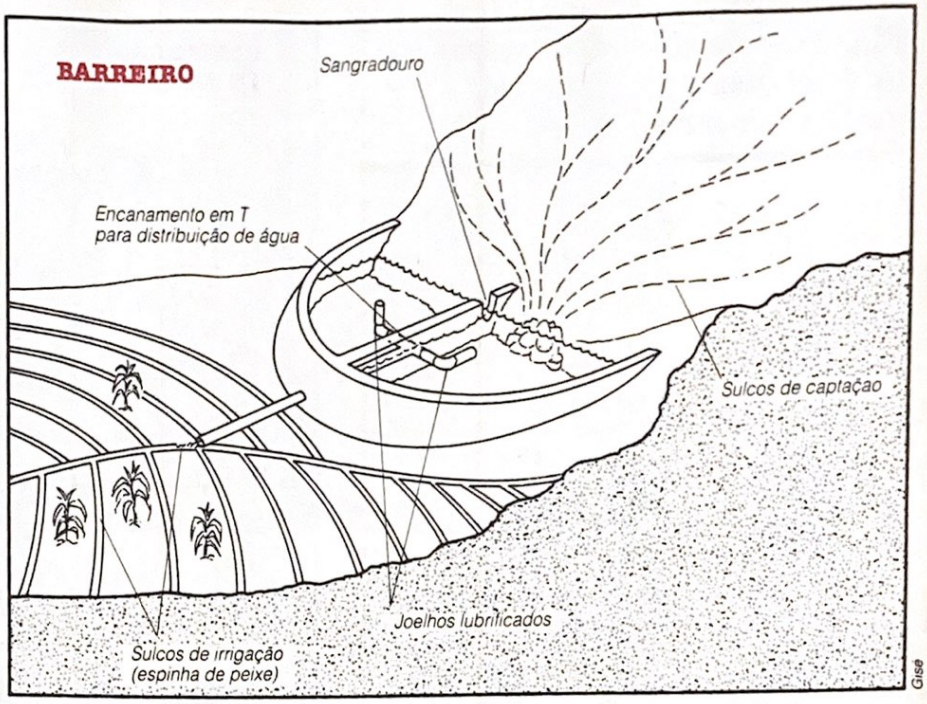
Luigi Mamprin

No novo barreiro, o sistema de sangradouros garante a canalização das enxurradas para tanques sucessivos, cortando pela metade a evaporação e permitindo a irrigação de salvação.

tio. Para interromper o fluxo, basta suspender o cano por meio de uma corda. Esse método substitui, a um preço infinitamente menor, os sistemas de bomba ou registro.

O cano que sai do barreiro é alinhado com o sulco central do sistema de irrigação, que é em forma de "espinha de peixe". Esse sulco central tem declividade de 4%, enquanto a declividade dos sulcos laterais é de 8%. Quando a água entra na área de plantio, o agricultor vai, sucessivamente, abrindo e fechando os sulcos, de forma a enchê-los.

Na área irrigada planta-se, em geral, cultura de subsistência, recomendando-se, por exemplo, ocupá-la com uma consorciação de milho/feijão-de-corda. No campo experimental do CPATSA, a produtividade obtida com esse tipo de consórcio foi de 1 000 kg/ha milho e de 700 kg/ha feijão. Em contrapartida, no campo-testemunha, onde não houve irrigação, a produtividade foi zero.



CAPTAÇÃO *IN SITU*

O sistema de captação de água de chuva *in situ* (no lugar) consiste na preparação da terra com sulcos que retenham a água na área de cultivo (ver ilustração à pág. 118). Impedida de escoar sobre o solo como enxurrada, a água se infiltra aos poucos na porção do solo explorado pelo sistema radicular da cultura. O *in situ* pode funcionar em conjunto com a tecnologia do barreiro.

A área de plantio é preparada em sulcos e camalhões (porção de terra entre dois sulcos) com o policultor de tração animal. Existe o sistema em W e o sistema em V com sulco barrado. O sistema em W consiste em dois planos inclinados e um pouco mais campactados, que vão conduzir a água para o fundo do sulco. No meio fica o camalhão onde a cultura vai ser plantada, com a água acumulada à altura das raízes. O traçado dos sulcos deve ser feito em nível e as extremidades são fechadas com terra.

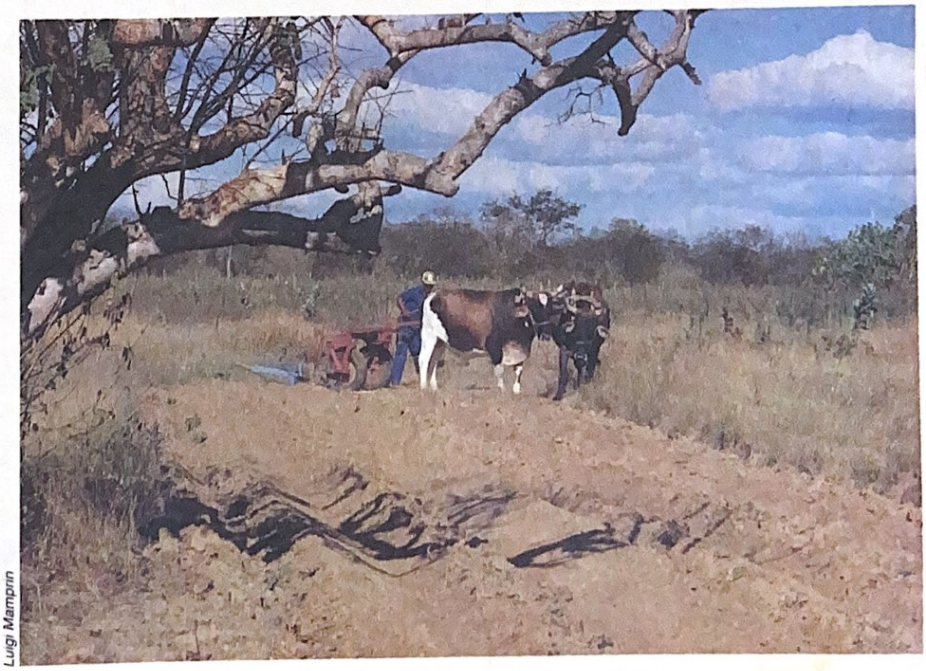
Quando chove muito e os sulcos enchem de água, encharcando o camalhão, a terra das extremidades pode ser removida com a enxada, e o excesso de água é drenado. Mas em geral isso não é necessário. O sistema em W chega a reter água na área de cultivo por dez ou quinze dias, resolvendo um dos principais problemas da região, que é a má distribuição de chuvas.

No sistema com sulco barrado a eficiência de retenção de água é ainda maior. Os sulcos são em V, com 30 cm de largura e 20 cm de profundidade. Um dos sulcos é deixado livre para facilitar os tratos culturais, e o outro é barrado com um dos implementos a tração animal (veja à pág. 124). Com diversas barragenzinhas, a água permanece ao alcance das raízes por mais tempo. Os próprios sulcos funcionam como área de armazenamento.

Nos plantios consorciados o arranjo deve ser feito de forma que cada cultura fique localizada na mesma vertente dos sulcos para não haver diferenças de crescimento.

O sistema *in situ* ajuda a conservar o solo contra a lixiviação, que é muito intensa no semi-árido. Além disso, mantém os nutrientes úmidos junto à planta, o que aumenta a eficiência na sua absorção. Se esse é o objetivo, o sistema de sulcamento em W é mais vantajoso, porque nele há duas vertentes de captação para cada camalhão. A vantagem do sistema em V é que ele dá melhor aproveitamento à terra, já que possibilita

A simples mudança no traçado dos sulcos, na hora de arar, diminui a lixiviação e mantém a água disponível para as raízes por mais tempo.



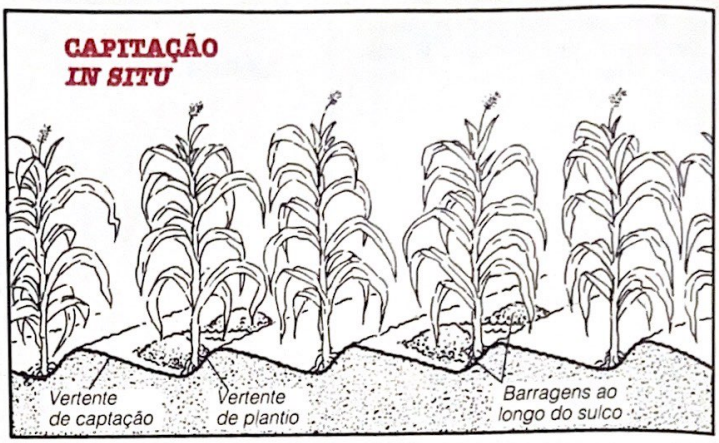
Luigi Mamprin

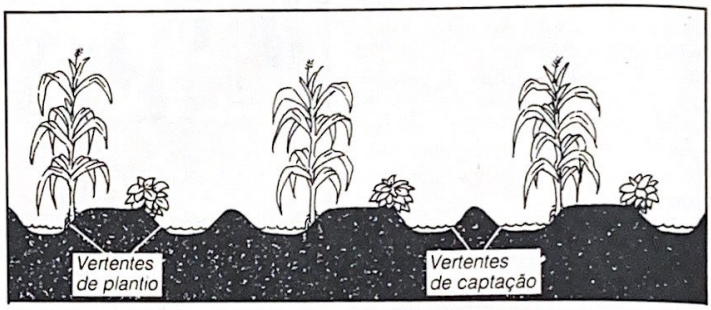
Em áreas de solo raso, barragens de polietileno possibilitam cultivos de subsistência

maior número de plantas por hectare. Para abrir os sulcos em ambos os sistemas, o agricultor que dispuser de trator poderá usar o arado de disco, retirando os discos dianteiros.

Produtividade

Em 1983, ano de seca excepcionalmente forte, o campo-testemunha, no plano, não produziu. A área com sulcos em V, com espaçamento de 1,50 m e sob uma chuva de 301 mm — quantidade que caiu em trinta dias — produziu uma média de 700 kg/ha feijão-de-corda, 1 800 kg/ha milho e 3 500 kg/ha sorgo. Essas culturas foram plantadas em separado, para observação. Foi notado um aumento de quinze dias na umidade do solo com os sulcos em relação ao plano. Ou seja, quinze dias depois de a área plana ter secado, o solo sulcado ainda permanecia úmido.





Uma das vertentes dos sulcos em forma de V (à esq.) é compactada para a captação de chuva, e a outra é preparada para o plantio.

Luigi Mamprin

BARRAGEM SUBTERRÂNEA

O armazenamento da água através de barragens subterrâneas é um método de há muito conhecido no Nordeste. Lá há obras desse tipo, algumas com mais de 50 anos, compostas por um septo (divisória) impermeável implantado dentro de aluviões já existentes, a partir da rocha. No sistema tradicional de barragem subterrânea, o septo é feito de pedras rejuntadas com argamassa de cimento e areia, núcleos de argila compactada, tijolos, etc. O que há de novo, em termos de captação subterrânea, é uma tecnologia desenvolvida pelo CPATSA, da Embrapa, que permite a construção das barragens com lâminas de plástico de polietileno. Assim, elas podem ser menores e bem mais baratas.

Esse tipo de construção só é possível no Nordeste porque existem verdadeiros rios subterrâneos a pouca profundidade. Os solos do semi-árido tendem para arenosos, e a água que não escorre sobre a terra infiltra-se rapidamente e corre debaixo da terra. Como os solos são rasos — logo se encontra o cristalino ou terrenos argilosos — é possível barrar tais rios subterrâneos e assim manter o solo úmido de baixo para cima.

No terreno que permanece úmido podem ser exploradas culturas de subsistência, como milho, feijão-de-corda e sorgo.

As barragens se compõem das seguintes partes, esquematicamente: uma área de captação (onde são exploradas as culturas), a parede da barragem e um sangradouro que pode desembocar num barreiro ou numa cisterna.

Área de captação — É a área onde corre a água subterrânea. Como a barragem geralmente é em semi-círculo, a área de captação forma uma espécie de microbacia, com graus variados de umidade. Quanto mais próximo da barragem, mais úmido é o terreno. Na época das chuvas o terreno próximo da barragem chega a ficar empoçado. O plantio é feito, então, apenas nas partes úmidas, sem encharcamento. A medida que a água vai baixando, o agricultor vai plantando novas faixas, até chegar perto da barragem. Assim, é possível obter várias colheitas sucessivas no mesmo ano, mantendo-se a despensa cheia por mais tempo.

Parede da barragem — E a divisória impermeável. Compõe-se de uma lâmina de plástico, instalada na vertical desde a superfície do solo até a camada impermeável (a rocha ou camada de argila). A parede da barragem funciona para interceptar o fluxo de água, dando origem à formação ou elevação do nível freático.

Luigi Mamprin

Na terra irrigada pela barragem subterrânea, o plantio é gradual, feito à medida que as águas baixam (ao fundo, à direita, o sangradouro e uma faixa mais úmida, ainda sem aração).

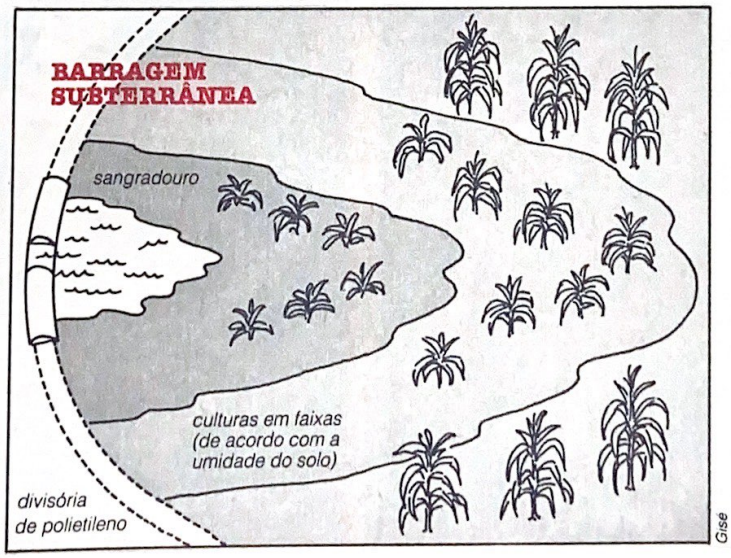
Para sua construção deve-se cavar uma valeta semi-circular da largura de um homem e de um comprimento a ser determinado pelas condições locais. Como a barragem vai estar situada num local de confluência de águas subterrâneas, o comprimento da valeta é determinado pela conformação do terreno. No CPATSA, a valeta tinha 150 m.

A valeta é cavada até atingir a camada impermeável. Aí, alisa-se a parede com reboco de barro e fixa-se o plástico impermeável (normalmente vendido em bobinas, de 6 a 10 m de largura e 100 m de comprimento). Se forem necessárias emendas, o plástico deve ser apenas superposto, com, no mínimo, 5 m de superposição. A parte inferior do plástico é fixada num pequeno sulco no fundo da valeta e a parte superior num outro sulco fora da valeta.

A fixação do plástico vai determinar a eficiência da barragem. Em seguida, a valeta é fechada novamente com terra, tendo-se o cuidado de compactar bem a parede.

Sangradouro — Para o total aproveitamento da água barrada, pode ser construída uma cisterna junto ao sangradouro. O excesso de água passaria por um sistema de filtragem, como nas áreas de captação das cisternas já descritas à pág. 117. E a cisterna serviria para animais ou para irrigação. Não é indicado o uso desta cisterna para consumo humano, pois, se algum pesticida for utilizado na cultura, a água ficaria contaminada por muito tempo.

Dependendo das condições do terreno, a água excedente pode ser canalizada para um barreiro e aproveitada pelo gado.



Gise