

Processos de Irrigação

ALBERTO DAKER (*)

A fim de que os fazendeiros possam ter uma noção geral sobre tão importante assunto, tentaremos resumir aqui, e isto sem maiores detalhes, os processos gerais mais usuais de irrigação.

Para tornar mais fácil a exposição, resumiremos as numerosas formas de irrigação em apenas três processos fundamentais, de acordo com a topografia e natureza do terreno e com a cultura a ser irrigada.

São estes :

- 1) Irrigação por aspersão
- 2) « « infiltração
- 3) « « inundaçāo

Irrigação por aspersão

Consiste em fornecer água ao terreno sob a forma de uma chuva artificial.

Sob o ponto de vista teórico pode ser considerado como o melhor processo, uma vez que a água não só umedece o solo, mas também cria uma atmosfera saturada de umidade em volta das plantas com grande benefício para as mesmas. Além disso, consegue-se com este processo melhor distribuição e a máxima economia de água. Esta, ao cair sobre o terreno é absorvida integralmente sem correr sobre a superfície, causando erosão.

Sob o ponto de vista prático, e é este o que mais nos interessa, este processo não é econômico para a maioria de nossas condições. Só é limitado aos parques e jardins e, quando muito, a culturas hortícolas, mesmo assim quando se dispõe de energia barata ou água em boa altura (para fornecer a pressão necessária), e de material barato (encana-

(*) Agron. do Departamento de Engenharia Rural.

mentos, aspersores, bomba, etc.). Assim sendo deixaremos de descrevê-lo.

2º) Irrigação por infiltração

Este processo se presta à irrigação de todas as culturas, qualquer que seja a natureza e a topografia do terreno; desde os arenosos aos muito argilosos ou desde os que possuem ligeira pendente aos muito íngremes.

Consiste em distribuir a água em sulcos de rega abertos entre as fileiras da planta a ser irrigada. A água é admitida na parte superior de cada sulco e ao caminhar lentamente nêstes, vai-se infiltrando no solo, umedecendo-o. Para isto o canal que vai alimentar os sulcos deve ser traçado na parte mais alta do terreno.

A vantagem deste sistema reside no fato de ser a execução muito simples, uma vez que o simples preparo do terreno para o conveniente plantio é o bastante para que se processe a irrigação, desde que se abram pequenos sulcos de rega entre as fileiras das plantas.

Como são os sulcos de irrigação a parte mais importante deste processo, estudaremos as suas diversas características :

Direção — Os sulcos podem seguir a direção da pendente do terreno caso esta não seja excessiva (até cerca de 2%); em caso contrário devem eles cruzar a pendente até se alcançar a declividade aconselhável.

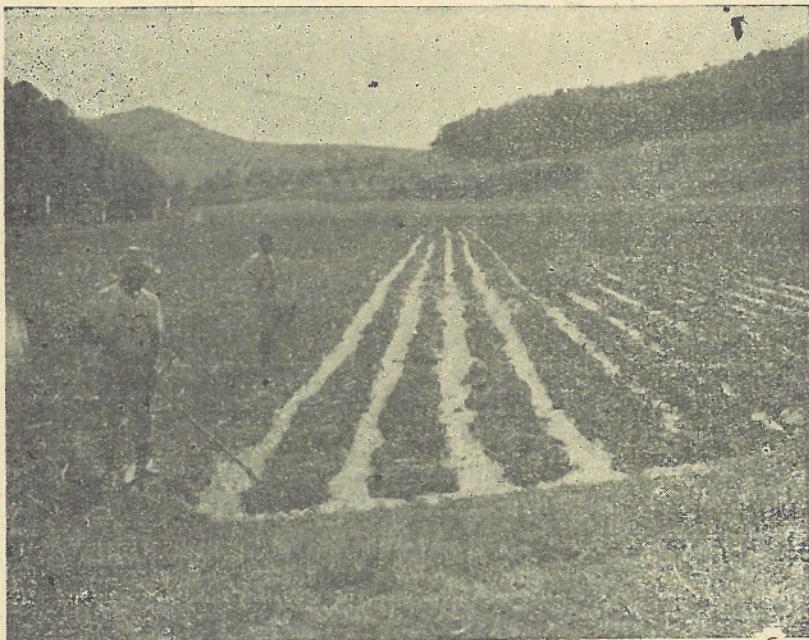
Declividade — Depende da quantidade de água de irrigação, da natureza do solo e do comprimento dos sulcos. Até certos limites, quanto maior for a quantidade de água, mais compacto for o terreno e mais curtos os sulcos, menor deve ser a declividade dos mesmos.

Como limite médio para a maioria dos casos podemos aconselhar a declividade de 0,2 a 1%. Para a cana considera-se, não obstante, que esta pode ir desde a horizontalidade (plantio em curvas de nível nos morros) e neste caso a diferença de nível é dada pelo aumento de profundidade dos sulcos, até à declividade de 2%, especialmente quando se usa o processo de sulcos longos.

Comprimento — Deve variar de acordo com a quantidade de água e com a natureza do solo. De um modo geral quanto maior for a primeira, maior pode ser o comprimento dos sulcos (dentro dos limites de não se verificar a erosão).

Quanto à natureza do solo, aconselha-se um comprimento de, no máximo, 70 metros para os solos arenosos, enquanto para os argilosos o mesmo pode ir de 80 a 120 m

Profundidade — Em solos argilosos os sulcos devem ser mais profundos afim de facilitarem a infiltração. Aqui a frequência de rega vai ter também importância. Caso queiramos que as irrigações vão ter um grande intervalo uma da outra, devemos abrir sulcos mais profundos, afim de que o terreno possa armazenar maior quantidade de água e portanto não deixar a planta ressentir-se muito de umidade nos intervalos que vão de uma a outra rega.



IRRIGAÇÃO POR INFILTRAÇÃO — Cultura da Batatinha. (Foto do autor).

Antes de terminarmos a exposição do processo em estudo, daremos alguns casos particulares do mesmo:

Irrigação de cereais e hortaliças

Usa-se um sulco de rega para 2, 3 ou 4 fileiras da planta, visto estas guardarem um espaçamento muito pequeno.

Para o trigo por exemplo, temos usado, nos terrenos

da Escola, 3 fileiras para um sulco de rega quando o solo é argiloso e 4 fileiras para um sulco no caso de solos mais arenosos. Isto quer dizer que, para o último caso por exemplo, de 5 sulcos abertos para o plantio, um é alargado com um pequeno sulcador, constituindo o sulco de rega, enquanto que o trigo é semeado nos 4 restantes.

Para hortaliças temos tido bons resultados com canteiros de 1 metro de largura separados pelos sulcos de rega.

Achamos oportuno frisar aqui que, para este caso particular de várias fileiras para um sulco, é muito difícil que o terreno seja bem umedecido e de maneira uniforme. As fileiras centrais ficam muito pouco beneficiadas, especialmente quando o solo é argiloso e o operador não tem muita prática de irrigação. Por isso aconselhamos jogar com o auxílio de uma pá, a água dos sulcos para o espaço entre as fileiras, molhando bem o terreno. Esta prática não onera a irrigação, visto o próprio operador realizá-la. O resultado é altamente satisfatório: a germinação se dá sem atraso e a distribuição d'água no terreno fica muito uniforme, além da capacidade de absorção do solo se tornar muito maior, visto a sua superfície de recepção de água tornar-se maior.

Irrigação de árvores frutíferas

Abrem-se sulcos de rega no meio das linhas das árvores e, ao redor dos troncos de cada uma, excava-se uma pequena bacia protegida por um bordo exterior, na qual a água é admitida dos supraditos sulcos por pequenos sulcos laterais.

Deve-se ter o cuidado de não permitir que a água alcance o pé da árvore, deixando-se para isto bastante terra em volta d'estes.

Irrigação por inundação

Este processo se presta somente à irrigação em terrenos planos.

Consiste em fornecer uma cobertura de água para a planta, água esta retida por pequenos diques levantados no terreno. Cada parcela do terreno circundada por diques tem o nome de "taboleiro".

A inundação pode ser *periódica*, como no caso da cul-

tura do trigo, da cana, etc. (inundam-se os taboleiros somente de 10 em 10 dias, 15 em 15, etc.) ou *permanentemente*, para o caso exclusivo do arroz, em que os taboleiros são inundados alguns dias após a germinação, retirando-se a água somente de 15 a 20 dias antes da colheita.

A) Irrigação por Inundação Periódica

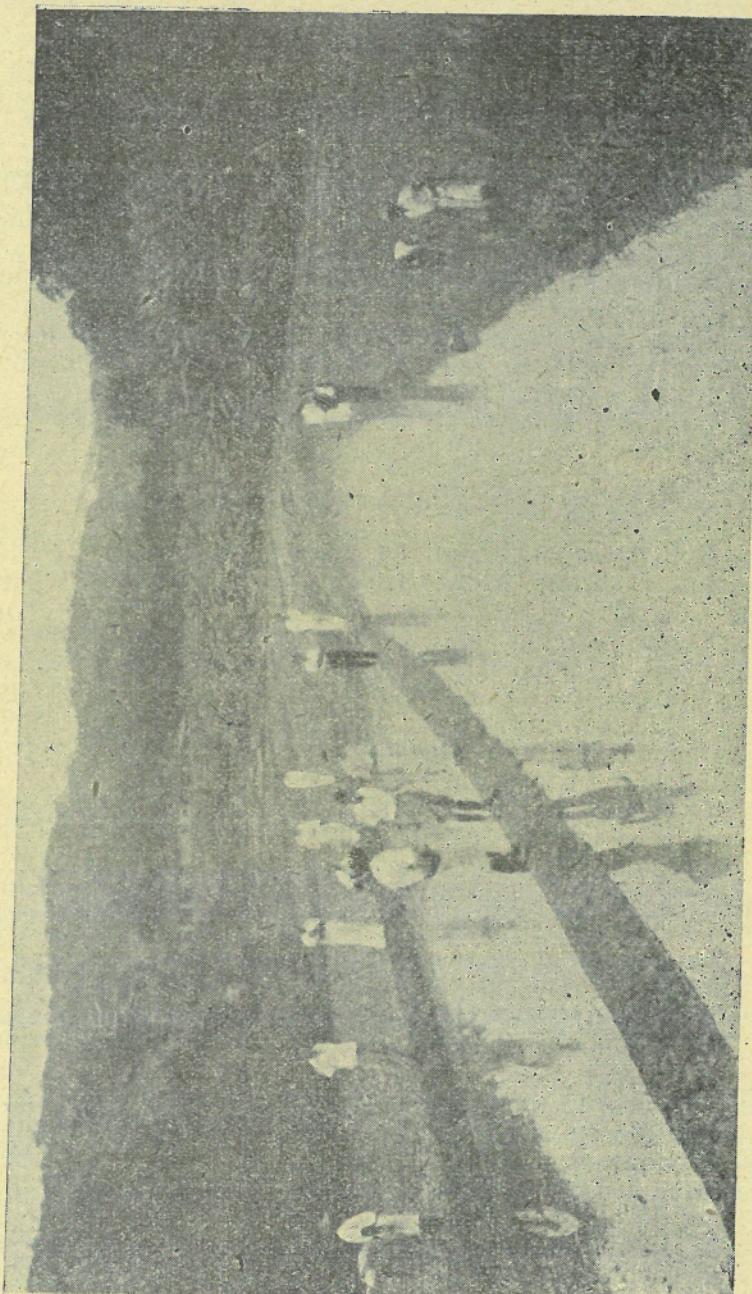
Este caso se assemelha à irrigação por infiltração. A diferença reside no fato de, na infiltração, a água caminhar ao longo dos sulcos e, na primeira, a água caminhar numa faixa mais longa separada por diques, abrangendo várias fileiras.

E' aconselhável para diversas culturas (cana, trigo, algodão, etc.), quando o terreno é plano (até 2½% de pendente).

A sua vantagem principal é quanto à distribuição da água, que é muito rápida e econômica. Por outro lado a sistematização do terreno é muito simples e reduz-se em levantar pequenos diques, de cerca de 20 cm de altura, com o auxílio de arados comuns.

A direção dos diques, ao contrário do caso de inundação permanente, deve ser a da pendente do terreno, o mesmo acontecendo com as fileiras da planta. O terreno fica dividido em taboleiros estreitos e compridos, preferivelmente de forma retangular, e apresentando uma pendente no sentido do comprimento. Suas dimensões variam segundo a natureza e a pendente do terreno. Não devem ser muito grandes de modo que a água possa chegar da parte mais alta à mais baixa em tempo não muito prolongado para que a sua distribuição seja a mais uniforme possível. As pequenas dimensões, por outro lado, fracionam muito o terreno, dificultando o manejo das máquinas. Considera-se como sendo de 3 a 6 metros de largura por 60 a 80 m de comprimento, a melhor dimensão para a maioria dos casos.

Este processo é muito usado na cultura da cana, em terrenos planos. Em Hawaii, para terrenos de 2 a 2½% de declividade, fazem-se taboleiros de 3m de largura (abrangendo 2 fileiras). Para declividades menores usam uma largura de 4,5 a 6 m (abrangendo 3 a 4 fileiras). Na Escola estamos experimentando taboleiros de 2, 3 e 4 fileiras, com diversos comprimentos, não nos sendo possível, até o presente momento, chegar a um resultado concludente.



IRRIGAÇÃO POR INUNDAÇÃO PERMANENTE — Transplantio do arroz. (Foto do autor).

B) Irrigação por inundação permanente

A irrigação dos arrozais em terrenos planos com o solo ou sub-solo argiloso e compacto constitui o caso típico e exclusivo dêste processo.

Como já foi dito, são levantados diques no terreno, ficando o mesmo dividido em taboleiros. Neste caso os diques são traçados acompanhando as curvas de nível, marcadas com uma diferença vertical de 15 a 20 cm uma da outra, e somente de espaço em espaço (80 a 100 m); afim de limitarem o comprimento dos taboleiros, são construídos diques perpendiculares aos primeiros. Resulta disso que os taboleiros ficam em nível no sentido do comprimento e com o desnível de 15 a 20 cm no sentido da largura.

Estudaremos a seguir as diversas características dos taboleiros e diques :

Taboleiros

Dimensões — Variam de acordo com a topografia e natureza do terreno e com a quantidade de água de que podemos dispor.

Quanto mais plano e argiloso for o terreno e maior a quantidade de água, tanto maior pode ser o taboleiro. Considera-se que, para a maioria dos casos, os taboleiros com 100 m de comprimento por 20 de largura oferecem as melhores condições, não obstante usarem, no Rio Grande do Sul, taboleiros com alguns hectares de área.

O oposto do que se verifica nos pampas gaúchos acontece com os terrenos que possuem uma pendente mais forte e irregular: os taboleiros ficam estreitos e de formas irregulares mas, mesmo assim, não dificultando o emprego de máquinas o qual pode ser realizado no sentido do comprimento.

Nivelamento — Ao contrário do que se supunha, os taboleiros não precisam receber movimento de terra afim de que fiquem nivelados.

Experiências realizadas no Rio Grande do Sul confirmaram nossas observações nos arrozais irrigados da Escola: o arroz, uns 10 dias após a germinação, mesmo coberto totalmente de água, consegue aflorar. Não obstante a má impressão que os colmos compridos e aparentemente pouco resistentes causam, a planta, à medida que se vai desenvolvendo, dá boa perfiliação, não tomba muito e dá boa produção, ficando os arrozais sempre inundados até 15 a 20 dias antes da colheita.

Desta maneira é perfeitamente razoável uma diferença

de nível de 15 a 20 centímetros, dentro de um taboleiro: enquanto a parte mais alta do mesmo está com uma lâmina d'água de 5 cm de espessura, a parte mais baixa fica com uma de 20 a 25 cm

Declividade — No sentido do comprimento os taboleiros ficam em nível, sendo que no sentido da largura a sua declividade é a mesma da do terreno. Esta não deve ser superior a 4%, pois, como nos taboleiros, a diferença de nível do dique superior para o inferior (sentido da largura) não deve ser superior a 20 cm, donde resulta que para um terreno de 4% de declive, os diques ficarão separados de somente 5 m (largura do taboleiro). Para declives maiores e para a mesma diferença de nível de 20 cm, mais estreitos seriam os taboleiros, o que oneraria muito a construção e conservação dos diques e dificultaria o emprego de máquinas.

Diques

Os diques acompanham as curvas de nível do terreno, facilmente marcadas com o nível de luneta, com a "galinha" (régua de 3 a 4m de comprimento, com um pé de cerca de 50 cm em cada extremidade e com um nível de pedreiro adaptado na sua parte superior), ou com a própria água.

A construção dos diques pode ser realizada com o emprego de arados reversíveis, nivelaadeiras, triângulos, etc., auxiliados pela enxada.

A sua altura depende da diferença de nível que se deu de um a outro dique. Deve sempre ser 5cm maior do que esta, afim de que a parte mais alta do taboleiro possa ficar com uma lâmina de 5cm d'água, quando esta estiver vazando por cima do dique inferior. Ao levantá-lo, todavia, deve-se optar para uma altura um pouco maior, prevendo-se o abatimento de terra que sempre ocorre em tais construções.

A sua base depende da sua altura e da natureza do terreno. Em média pode ser de 70 cm, não obstante poder ser menor em terrenos mais argilosos e quando a sua altura é menor. Para grandes áreas, onde se usa a cultura mecanizada (Rio Grande do Sul) prefere-se usar um dique de base mais larga ($1\frac{1}{2}$ a 2 metros) Estes diques apresentam grandes vantagens: podem ser plantados, as máquinas do preparo do terreno e da colheita podem atravessá-los sem comprometer a sua segurança, os reparos são praticamente nulos, etc. Todavia, para pequenas áreas e quando os diques são feitos manualmente, o custo inicial de tais diques é muito grande, donde, preferirmos os de base estreita.

Manejo da água de irrigação

A inundação dos taboleiros deve começar cerca de 10 dias após a germinação do arroz e a água deve ser retirada somente de 15 a 20 dias antes da colheita. Para o arroz de muda, o transplantio deve ser efetuado para taboleiros previamente inundados.

Do canal de distribuição, situado na parte mais alta do terreno, a água alimenta o primeiro taboleiro, inunda-o totalmente, e o excesso vasa por cima do dique, inundando o taboleiro seguinte logo abaixo, e assim por diante. Do último taboleiro o excesso de água é recolhida no dreno, traçado na parte mais baixa do terreno.

Deve haver sempre uma sobra de água em cada taboleiro, pois ela deve ser continuamente renovada, afim de que fique bem arejada, condição indispensável para que as plantas subsistam.

Quando o arrozal é muito extenso convém alimentar os taboleiros mais distanciados do canal principal por meio de canais secundários, construidos com dois pequenos diques de terra.

Quantidade de água necessária

A quantidade de água que entra num arrozal deve ser a necessária para reparar as perdas por evaporação e por infiltração e promover a sua renovação. Esta última é aproveitada nos taboleiros de nível inferior. Nestas condições ela vai depender, além do clima, da natureza do solo e da extensão do terreno.

Para terrenos com um sub-solo argiloso e compacto—aliás são estes os terrenos apropriados para os arrozais irrigados por inundações permanentes—a quantidade de água vai desde $1\frac{1}{2}$ a 2 litros por segundo e hectare, para grandes áreas (Rio Grande do Sul), até 2 a 5 litros por segundo e hectare, para pequenas áreas. No primeiro caso a dotação é menor porque a água que promove a renovação é aproveitada. Esta dotação representa uma vasão durante as 24 horas do dia e os 130 a 150 dias da irrigação do arroz.

Para solos profundos, medianos e arenosos, onde a infiltração é muito grande, o consumo de água é maior. Aliás não é aconselhável a cultura irrigada por inundação permanente nestes terrenos. Além do consumo d'água ser muito grande há um empobrecimento progressivo do solo, pois os sais minerais solúveis são levados pela água de infiltração.