

CAPÍTULO INTRODUTÓRIO

Manejo da irrigação

Richard A. Rodríguez Padrón

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-991393-7-6.i>

1. Introdução

A agricultura irrigada no mundo ocupa uma área estimada de 310 milhões de hectares. Aproximadamente 75% deles na Ásia, onde destacam-se a Índia com 66 milhões de hectares e a China com 62 milhões de hectares, que somados, são os países com maior área equipada com irrigação [6]. A área irrigada no Brasil ultrapassa 6,0 milhões de hectares [1], posicionando-se entre os dez países com maior área irrigada do mundo.

Globalmente, a área irrigada deve aumentar nas próximas décadas e chegar a 402 milhões de hectares até 2030, com 40 milhões de hectares em países em desenvolvimento [5]. No Brasil, a área potencialmente irrigável é estimada em 61,4 milhões de hectares, dos quais 18,4 milhões de hectares são encontrados em regiões com aptidão favorável em relação ao solo e relevo [9].

Uma análise geral da evolução atual da irrigação no Brasil, com base em uma análise de dados não censitários retirados do Censo Agropecuário, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre 1960 e 2017, nos mostra que houve um aumento da área irrigada no Brasil em todas as regiões geográficas, atingindo 6,9 mil de hectares em 2017. No mesmo estudo, em relação às regiões e aos métodos de irrigação, em uma análise detalhada das informações dos Censos realizados entre 2006 e 2017, nos mostra que o método de irrigação por aspersão é o mais utilizado, com 48% da área irrigada, seguida da irrigação localizada (24,4%) e superficial (22,3%). Logo o gotejamento, é o sistema mais utilizados em propriedades de até 50 ha (617.423 ha), seguido pela aspersão convencional (514.893 ha), enquanto que o pivô central é o que se destaca em áreas acima de 50 ha (1.362.828 ha). Já a região Sudeste (38,6%) e os Estados do Rio Grande do Sul (20,4%), Minas Gerais (16,6%) e São Paulo (16,0%) se destacam como os de maior área irrigada do País [3].

De um ponto de vista geral, o objetivo fundamental dos sistemas de irrigação é a melhoria das condições e da qualidade de vida. Para isso, implica melhorar as condições econômicas e sociais, bem como o ambiente em que as atividades ocorrem.

Existem atividades agrícolas em que os sistemas de irrigação fornecem segurança e por sua vez permitem aumentar a intensidade da produção, neste caso temos áreas semiáridas ou semiúmidas onde os sistemas de irrigação são complementares ou suplementares, proporcionando uma melhoria em uma situação existente.

Nas localidades onde se desenvolvem sistemas de irrigação, observa-se coo resultados o aumento do potencial de produção, e assim promove a migração de

peças e permite o reordenamento da distribuição da população, bem como ocorre a contribuição para o desenvolvimento regional.

Outrossim, os itens importantes para o correto desenvolvimento do projeto de sistemas de irrigação serão descritos resumidamente a seguir (Figura 1):



Figura 1. Esquema das etapas do projeto de um sistema de irrigação.

- ✓ **Informações básicas:** todos os dados que permitem o processo de cálculo devem ser coletados para se obter os resultados corretos.
- ✓ **Identificação do problema:** é necessário identificar detalhadamente todo o problema a resolver, para se ter uma visão holística do caso e obter os melhores resultados e o método de irrigação mais favorável.
- ✓ **Topografia do terreno:** a área deve ser descrita detalhadamente com tudo relacionado ao plano topográfico, realizando o levantamento de um plano na escala de 1:2000 ou 1:2500, onde deverá ser descrito, nascente, tipo de fonte, limites, distância transversal da área, perfil longitudinal, orientação e fluxo.
- ✓ **Fonte de água:** a fonte de água é um dos itens mais relevantes, pois é aquela que condiciona a área irrigada e o manejo que deve ser utilizado. No caso de várias fontes de água, os seguintes dados são necessários: poço (vazão disponível, profundidade, comportamento em períodos de seca, nível estático e dinâmico), fonte de superfície (fluxo baixo ou baixo, perfil longitudinal, declive e distância da captação até sistema de bombeamento).
- ✓ **Qualidade da água:** devem ser realizadas análises para obter informações se a água é adequada para uso agrícola, bem como os possíveis efeitos negativos que pode causar ao meio ambiente (uso de água de má qualidade, erosão).
- ✓ **Tipo de solo:** descrever as propriedades hidrofísicas do solo (infiltração, capacidade de campo, ponto de murcha permanente, densidade aparente, textura) e, no caso de substratos artificiais, descrever sua composição.
- ✓ **Tipo de cultura:** devem ser descritos o ciclo da cultura, variedade, limite de irrigação, necessidade de água, coeficiente de cultivo e profundidade efetiva da raiz.
- ✓ **Gerente de obra:** determinar o potencial de força de trabalho próximo ao local onde o sistema vai ser feito para atender a demanda do sistema, obra e operação.

- ✓ **Velocidades permitidas:** Determine e calcule as velocidades da água nos tubos ou canais principais e secundários recomendados para o sistema, que se estimam estar entre os limites de $0,6 \text{ m/s} \leq 2,5 \text{ m/s}$.
- ✓ **Características da bomba:** descrever a vazão exigida pelo sistema para determinar a bomba ou grupo de bombeamento e a potência exigida pelo sistema, determinada em projeto.
- ✓ **Tipo de tubulação:** determine o tipo de tubulação adequada para o sistema, atualmente as tubulações mais utilizadas são PCV, PEBD e PEAD, nas diversas partes do sistema de irrigação.
- ✓ **Descrição:** deve ser feita uma descrição de todos os componentes e partes que compõem o projeto do sistema de irrigação (tipos e quantidades).
- ✓ **Orçamento:** descrição de cada peça que compõe o projeto, custo e orçamento total do projeto.
- ✓ **Plano geral:** este plano deve conter as seguintes informações (localização, dimensão da área, localização da estação de bombeamento, distâncias, orientação norte-sul, escala, distâncias e comprimentos), você desenha todas as partes que compõem o sistema (localização do tubo, comprimento, diâmetro e localização dos emissores), dados de projeto e desenho dos nós.
- ✓ **Resultados de dois cálculos:** os resultados devem descrever, frequência e tempo de irrigação, planilhas líquidas e brutas, estimativa do balanço hídrico, descrição da cultura e propriedades hidrofísicas do solo, demanda de água do sistema, avaliação de impacto ambiental e sociocultural, tanque de armazenamento (opcional), entre outros.

2. Manejo da irrigação

O sistema agrícola é o maior consumidor de água do mundo, consumindo cerca de 75%. Em geral, a água é um fator de produção agrícola, industrial e urbano que possui um valor econômico, que muitas vezes o produtor deve pagar, direta ou indiretamente. Nesse sentido, com uma visão abrangente da importância da água é imprescindível a adoção de critérios e estratégias na correta manejo e gestão desse recurso.

O objetivo principal do manejo da irrigação é atender às necessidades hídricas das lavouras, fazendo o esquema de planejamento da irrigação, ou seja, quando irrigar e quanta água aplicar. O manejo da irrigação tem diferentes estratégias a serem adotadas dependendo do clima, solo, cultivo, custo de energia elétrica e disponibilidade de água. Entre essas estratégias podemos citar: irrigação deficitária e irrigação deficitária controlada, que são estratégias que nas últimas décadas têm levado a pesquisas bem-sucedidas em diversas culturas, promovendo o uso eficiente dos recursos hídricos e fortalecendo os sistemas de produção, com maior rentabilidade.

O gerenciamento adequado da qualidade da água de irrigação é de fundamental importância para a obtenção de alta produtividade, qualidade, redução de custos e uso racional da água [7]. Camargo [2] descreve que o manejo adequado da irrigação não pode ser considerado uma etapa independente dentro do processo produtivo agrícola, tendendo, por um lado, o uso eficiente da água, promovendo a preservação do meio ambiente e por outro lado o compromisso com a produtividade da cultura explorada. Ainda [4], comentam que a melhoria da água para uso na agricultura é outra questão de relevante importância social, ambiental e econômica. A irrigação torna-se essencial para obter rendimentos máximos das culturas agrícolas no Brasil.

3. Definição de estratégias de irrigação:

Irrigação complementar: baseia-se na aplicação de 2 ou 3 irrigações ao longo do ciclo da cultura, nos momentos em que a cultura mais necessita. Esta estratégia é comum em áreas com muito pouca disponibilidade de água para irrigação.

Irrigação parcial: Esta estratégia consiste em irrigar insuficientemente metade do solo explorado pelas raízes, por 2 ou 3 semanas. A outra metade é então irrigada posteriormente por igual período e assim por diante. É aplicado em lavouras em linha e com irrigação por gotejamento.

Irrigação deficitária: Essa estratégia baseia-se no esgotamento da água acumulada no solo, até o limite de irrigação permitido pela cultura, sem afetar a produtividade. Ou seja, consiste em aplicar deliberadamente lâminas de irrigação inferiores às necessidades hídricas reais da cultura. Para começar, a água deve ser aplicada ao solo até que a capacidade do campo seja restaurada e a frequência da irrigação consistirá na capacidade de retenção de umidade do solo. Esta estratégia tem duas técnicas que são a irrigação deficitária sustentável e a irrigação deficitária controlada:

- ✓ **Irrigação deficitária sustentável:** nesta estratégia, a irrigação é aplicada com frequência, mas com uma fração (depende da tolerância ao estresse hídrico da cultura), da necessidade da cultura para atingir o rendimento máximo. No ciclo da cultura as necessidades de irrigação mudam e também a dose de irrigação, porém mantem-se uma porcentagem fixa da quantidade demandada pela cultura. Por exemplo, se for adotada uma lâmina de 80% das necessidades hídricas da cultura, esses 80% devem ser mantidos ao longo do ciclo da cultura.
- ✓ **Irrigação com déficit controlado:** esta estratégia é semelhante à irrigação com déficit sustentável, a variante é que o déficit hídrico é aplicado em porcentagens diferentes em cada etapa fenológica da cultura. Para esta estratégia deve-se identificar a tolerância ao estresse hídrico da cultura ao aplicar a lâmina, ou seja, aplicar 100% da irrigação necessária nos momentos de maior sensibilidade da cultura como na floração e no enchimento de frutos e, no restante do tempo, o volume aplicado é reduzido do necessário ou até mesmo interrompido.

O manejo da irrigação baseia-se em responder aos seguintes pequenos ícones: Quanto, quando e como irrigar? Aqui estão algumas técnicas desenvolvidas para prever quando e quanto regar. Uma vez conhecida a necessidade de irrigação da cultura deve-se programar a irrigação (estabelecimento da lâmina e frequência de irrigação), neste item está implícita a capacidade de campo, o que em alguns casos estabelece uma restrição para gerar uma boa procriação de irrigação. O princípio fundamental da programação da irrigação é a determinação ou estimativa das necessidades hídricas da cultura ao longo do ciclo, fazendo um balanço hídrico, sem causar estresse hídrico.

Os métodos de programação da irrigação são classificados de acordo com os dados iniciais necessários sobre o teor de água no solo, o estado hídrico da planta e o balanço hídrico (solo, planta e atmosfera). Para a programação de irrigação que são usados para determinar o estado da água das plantas são: potencial hídrico da folha, temperatura da cobertura vegetal, medição do fluxo de seiva, dendrometria, termômetro infravermelho. Teor de água no solo, método de gravimetria direta e métodos indiretos, como: TDR, sensores FDR, sonda de nêutrons, tensiômetro, bloco de gesso, sensores de marca d'água.

Do ponto de vista governamental, e as novas políticas de ação dos gestores de recursos hídricos. Padrón [8] comenta que as zonas onde se prevê a redução das precipitações terão que aumentar o armazenamento e melhorar a gestão da água. Os grandes sistemas de irrigação têm de se adaptar às mudanças que irão ocorrer nos sistemas de abastecimento de água e apoiar as medidas de controle de água em pequena escala.

Há cinco intervenções políticas fundamentais:

- ✓ Incluir medidas de adaptação e mitigação para a gestão da água para a agricultura nos planos de desenvolvimento nacionais;
- ✓ Promover medidas técnicas e de gestão para aumentar a flexibilidade da agricultura de sequeiro e irrigação, e reduzir a perda de água nos sistemas de produção irrigados;
- ✓ Melhorar o conhecimento sobre a mudança climática e da água e difundir as boas práticas entre os países e regiões;
- ✓ Promover políticas nacionais para a gestão de riscos por meio de melhores redes de monitorização e garantia de produtos inovadores;
- ✓ Mobilizar fundos de adaptação para enfrentar os desafios da água e segurança alimentar causada pelas alterações climáticas.

4. Referências

[1] ANA - Agência Nacional de Águas. Atlas irrigação: Uso da água na agricultura irrigada. Brasília, ANA, 2017. 86p.

[2] Camargo D. C. Conservação, uso racional e sustentável da água. Ministério do Meio Ambiente e Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura Irrigada. Fortaleza, CE. 2016.

[3] Carvalho D. F. D., Martins R. D. C., dos Santos J. J., Teles G. C., Gentile M. A., Oliveira M. S. D. Evolução e cenário atual da área irrigada no Brasil: Análise sistemática dos dados. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 2020, 24(8), 505-511.

[4] Coelho A. P., Faria R., Dalri A. B., Fabiano P. L., Zanini J. R. Clorofilômetro portátil como forma de manejo da irrigação e adubação nitrogenada em aveia-branca. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada 2018, v.12, nº.2, p. 2542 – 2553.

[5] Darko R. O., Yuan S., Hong L., Liu J., Yan H. Irrigation, a productive tool for food security - a review. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science 2015, v.66, p.191-206, [https:// doi.org/10.1080/09064710.2015.1093654](https://doi.org/10.1080/09064710.2015.1093654)

[6] FAO - Food and Agriculture Organization. Agricultura irrigada sustentável no Brasil: Identificação de áreas prioritárias. Brasília, 2017. 243p.

[7] Padrón R. A. R., Ramírez L. R., Cerquera R. R., Nogueira H. M. C. M., Mujica J. L. U. Desenvolvimento vegetativo de pimentão cultivado com lâminas e frequências de irrigação. Tecnologia & Ciência Agropecuária, João Pessoa 2015, v.9, n.2, p. 49-55.

[8] Padrón, R. A. R. Manejo da irrigação e eficiência do uso da água no cultivo do pimentão com e sem sombreamento. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa maria - Brasil, 2016, 80 p.

[9] Sparovek G., Leite C. V., Barreto A. G. O. P., Maule R. F., Dourado Neto D. Análise territorial e potencial da agricultura irrigada no Brasil. ITEM - Irrigação & Tecnologia Moderna 2015, v.106, p.50-55.

Autores

Richard A. Rodríguez Padrón*

Engenharia de Sistemas de Irrigação, Drenagem e Manejo de Efluentes. Universidad Tecnológica del Uruguay, UTEC, ITR, Centro Sur, Durazno, Uruguai.

*Autor para correspondência: richard.rodriguez.p@utec.edu.uy / rarpadron@gmail.com