



MANEJO DA IRRIGAÇÃO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS



Idene

Instituto de Desenvolvimento do
Norte e Nordeste de Minas Gerais



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

EMATER
Minas Gerais



MANEJO DA IRRIGAÇÃO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

**BELO HORIZONTE
EMATER-MG
MARÇO DE 2023**

FICHA TÉCNICA

AUTOR:

Ivaldo Martins Boggione

FOTOS:

Arquivo da EMATER Minas Gerais

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO:

Cezar Hemetrio

EMATER MINAS GERAIS

Av. Raja Gabágli, 1626. Gutierrez -

Belo Horizonte, MG.

www.emater.mg.gov.br

Série	Ciências Agrárias
Tema	Engenharia Agrícola
Área	Irrigação e Drenagem

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	6
PANORAMA DA IRRIGAÇÃO NO BRASIL	6
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	7
Outorga.....	8
CONCEITO.....	10
ÁGUA UTILIZADA NA IRRIGAÇÃO.....	11
INFLUÊNCIA DO SOLO NA IRRIGAÇÃO	14
INFLUÊNCIA DA CULTURA NA IRRIGAÇÃO	15
BOMBEAMENTO E TRANSPORTE DE ÁGUA	17
Válvula de Pé.....	18
Tubulação de Sucção (Mangote).....	18
Conjunto Motobomba	19
Seleção do conjunto motobomba.....	20
MÉTODOS E SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO	20
Aspersão.....	21
Localizada	24
MANEJO DA IRRIGAÇÃO	27
Instalação.....	27
Funcionamento	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
BIBLIOGRAFIA.....	30

INTRODUÇÃO

A história da irrigação se confunde com a do desenvolvimento e prosperidade econômica dos povos, em que as principais civilizações antigas tiveram sua origem em regiões áridas. Como exemplo temos a civilização egípcia junto ao rio Nilo e a Mesopotâmia ao longo dos rios Tigre e Eufrates.

No passado a agricultura irrigada vislumbrava apenas a aplicação de água em um sistema com o objetivo de combater a seca. Na atualidade, é também parte de uma estratégia para o aumento da produção, produtividade e rentabilidade da propriedade, todavia, o processo de utilização da tecnologia deve ser realizado considerando um uso eficiente da água e energia elétrica e respeitando as leis ambientais vigentes.

Assim o objetivo da cartilha é apresentar de forma objetiva quais aspectos importantes a se considerar na gestão de recursos hídricos na propriedade, a escolha do modelo e sistema de irrigação mais adequados à realidade local e dicas de manejo para aumentar eficiência do uso da água e a fertirrigação.

PANORAMA DA IRRIGAÇÃO NO BRASIL

A irrigação no Brasil corresponde a aproximadamente 50% da água consumida, uma proporção semelhante à média mundial. O volume chega a 33 milhões de litros de água por ano (Figura 1).

Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA) no ano de 2020 o país possuía aproximadamente 8,2



Figura 1: Demanda de captação de água no Brasil em 2019 (Fonte Agência Nacional das Águas – ANA)

milhões de hectares irrigados. O Gráfico 1 mostra a distribuição entre as principais culturas irrigadas no país.

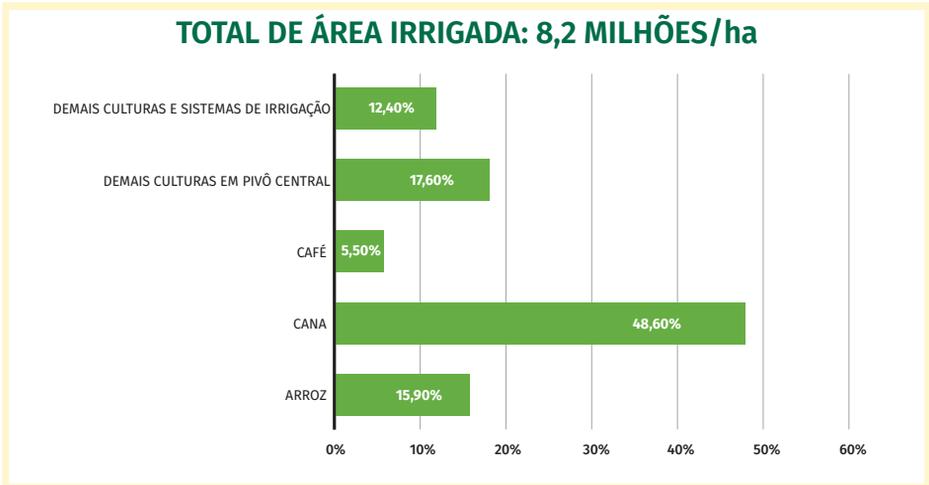


Gráfico 1: Quantitativo de área total irrigada no Brasil, 2020. (Fonte: adaptado ANA)

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

A gestão de recursos hídricos compreende o conjunto de ações que visam regular o uso do recurso hídrico dentro da propriedade, como o respeito às leis ambientais vigentes e a adoção na rotina da propriedade o uso de práticas conservacionistas da água e do solo.

Apesar de a água ser um recurso renovável, a pressão do seu uso e poluição em determinadas regiões coloca em risco a disponibilidade e qualidade para seus múltiplos usos.

O produtor rural tem grande importância na manutenção dos mananciais!

Atualmente em Minas Gerais há 57 perímetros oficiais declarados como área de conflito pelo uso da água. Nestas regiões os processos de concessão de direito de uso da água e licenciamento ambiental de atividade produtiva ou intervenção em recursos hídricos são mais restritivos (Figura 2).

Outorga

Todo uso de fonte de água, superficial ou subterrânea, utilizada dentro da propriedade rural deve ser

regularizada junto ao poder público. A água é um bem público inalienável, ou seja, não pode ser propriedade privada de ninguém! Assim, o poder público, federal ou estadual concede o direito de uso.

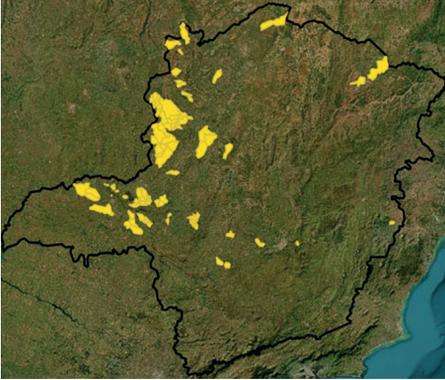


Figura 2: Perímetros declarados de área de conflito pelo uso da água superficial em Minas Gerais (Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IDE SISEMA)



Figura 3: Rio São Francisco próximo a nascente (Fonte: Comitê da Bacia do Rio São Francisco)

Captações em águas subterrâneas e superficiais de cursos d'água estaduais, ou seja, que nascem e morrem dentro do estado de Minas Gerais são regularizadas junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).



Captações em águas de cursos d'água federais, ou seja, nascem no nosso estado, mas ultrapassam as divisas são junto a Agência Nacional das Águas (ANA).



Dependendo da vazão retirada o processo é simplificado ao produtor rural e denominado como Uso Insignificante. Em Minas Gerais o enquadramento se difere entre a porção norte (azul mais escuro) e a porção centro-sul (azul mais claro). (Figura 4 e Tabela 1)

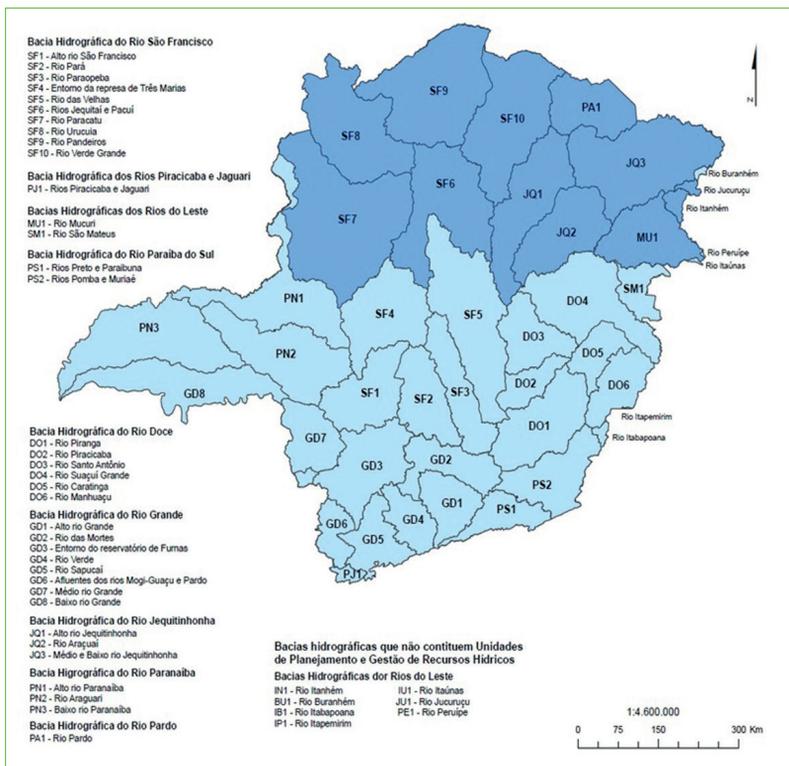


Figura 4: Distribuição dos enquadramentos para a concessão do uso da água em Minas Gerais (Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM)

Tabela 1: Enquadramentos de uso insignificante para diferentes tipos de captação e nas duas regiões distintas do estado.

TIPO DE FONTE DE ÁGUA	ENQUADRAMENTO USO INSIGNIFICANTE	
	Região do Estado	
	Norte	Centro-Sul
Superficial (curso d'água, lagoas e represas)	Vazões até 0,5 litro/segundo	Vazões até 1/litro por segundo
Água Subterrâneas (nascentes, cisternas e poços manuais)	Volume captado até 10.000 litros/dia	Volume captado até 10.000 litros/dia
Barramentos em Curso D'água	Até 40.000 m ³ de volume	Até 5.000 m ³ de volume
Poços Tubulares (Poço Artesiano)	Volume captado de até 14.000 litros/dia	Volume captado de até 14.000 litros/dia
Para saber mais sobre qual enquadramento e como se regularizar o uso do recurso hídrico procure o extensionista da Emater-MG do seu município!		

CONCEITO

A irrigação é a técnica de aplicar água em quantidade adequada para o desenvolvimento pleno de determinada cultura.

O excesso de aplicação de água, promove o desperdício do próprio elemento e da energia elétrica, arraste (lixiviação) de nutrientes e sais minerais do solo, assim como os agrotóxicos, salinização do solo e favorece o aparecimento de doenças nas culturas. Também pode provocar erosão desses solos, com perda da camada superficial e assoreamento dos cursos d'água.

O déficit de aplicação de lâmina também é um fator não desejável, pois não permite o desenvolvimento pleno da cultura, havendo o desperdício dos recursos utilizados para implementar a lavoura.

A fim de reduzir os riscos de uma irrigação não satisfatória em sua lavoura, é importante dividir em o processo de implantação da atividade em duas etapas:



Figura 5: Aplicação de água em excesso provocando o escoamento superficial e em consequência a lixiviação de partículas e nutrientes do solo. (Fonte: Emater-MG)



Figura 6: Irrigação com vazamentos na rede, além de emissores de vazões diferentes na mesma área. (Fonte: Emater-MG)



Figura 7: Um aspersor do pivô central com defeito provoca um raio de menor crescimento em um campo de alfafa. (Fonte: Emater-MG)



Figura 8: Lavouras de cana-de-açúcar irrigadas por pivô central (Fonte: Emate-MG)



Figura 9: Hortaliças irrigadas por microsaspersão. (Fonte: Hortíceres)

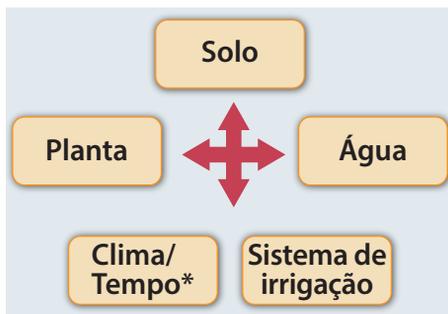
Engenharia da Irrigação:

Corresponde a escolha do método de irrigação e dimensionamento do sistema.

Ciência da Irrigação:

Corresponde ao manejo, o quanto e quando irrigar.

Para saber o quando, como e por quanto tempo irrigar é preciso conhecer e relacionar cinco fatores abaixo:



*Considera-se o clima para o dimensionamento do sistema e o tempo para o manejo no dia a dia.

ÁGUA UTILIZADA NA IRRIGAÇÃO:

No meio rural há possibilidade de uso de diversos tipos de fonte de água, podendo ser superficial em cursos d'água e barramentos, subterrânea pelas cisternas, poços profundos e nascentes e até por armazenamento de água das chuvas.

A quantidade de água disponível irá influenciar na escolha de qual sistema de irrigação mais adequado.

A qualidade da água é também extremamente relevante na tomada de decisão para implementar esta tecnologia. Dentro de um mesmo espaço é possível encontrar qualidades diferentes de água, por exemplo, a água de uma cisterna pode apresentar características químicas diferentes de um poço profundo

Alguns problemas podem acontecer na irrigação se presentes os

tipos de água descritos a seguir Tabela 2:

Parâmetro	Consequência	Solução
Alta concentração de Cálcio e Magnésio (Água Dura; Água Salobra)	Entupimento dos emissores, principalmente micro aspersores e gotejadores. Formação de crostas nas tubulações reduzindo diâmetro.	Utilização de outra fonte de água. Uso de ácido fosfórico para diluição dos acúmulos sólidos de calcário.
Alta concentração de Ferro e Manganês em águas de fluxo lento com a presença de ferrobactérias. (Água Ferruginosa)	A borra de ferrugem sobre água entope todo sistema de irrigação e as bactérias colonizam as tubulações reduzindo o diâmetro	Cloração da água antes da entrada do sistema para eliminar as bactérias.
Presença de material sólido (areia, algas, ovos, folhas, etc)	Entupimento dos emissores	Cloração da água e uso filtros.
Alta presença de argila dissolvida (Água Barrenta)	Maior chance de entupimento em emissores da irrigação localizada, redução tempo de vida útil do conjunto motobomba	Utilizar outra fonte de água. Utilizar um reservatório antes do sistema para decantar as partículas

Tabela 2: Contaminações mais frequentes nas fontes de água utilizadas no meio rural, suas consequências e soluções para o convívio.

A unidade utilizada para aplicação de água na irrigação e também para as chuvas, chamado de lâmina de água, é o milímetro (mm) que significa um volume de água (litros) por uma área (metros quadrados). Por exemplo, quando se diz que choveu 30 mm em uma tarde, significa que caiu de água.30 litros por m².

Para a irrigação quando se indica a aplicação de uma lâmina de 8 mm em 1 hectare significa que serão necessários 8 litros por metro quadrado, ajustando para 1 hectare (10.000 m²), chega a um volume de 80.000 litros de água.



Figura 10: Conexão com a presença de calcificação (Fonte: Google)

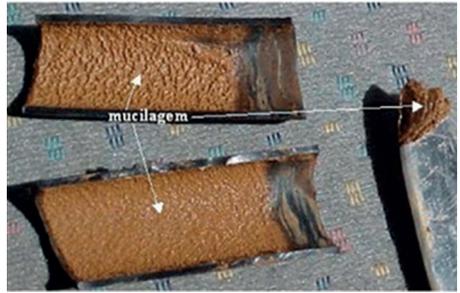


Figura 13: Secção de tubulação com a presença de ferrobactérias colonizando toda parede interna. (Fonte: Manual de Irrigação – UFV)



Figura 11: Secção de uma tubulação com acúmulo de calcário. (Fonte: Manual de Irrigação – UFV)



Figura 14: Fonte de água com grande presença de algas. (Fonte: Emater-MG)



Figura 12: Fonte de água com a presença de ferrobactérias (Fonte: Emater-MG)



Figura 15: Fonte de água com grande presença de sedimento dissolvido e em suspensão (Fonte: Google)

INFLUÊNCIA DO SOLO NA IRRIGAÇÃO:

O solo é composto por minerais, matéria orgânica, água e ar, as proporções de cada item e os tipos de minerais presentes formam uma característica importante do solo, a textura.

A textura irá influenciar diretamente na capacidade do solo de armazenar a água e na velocidade de infiltração. Outras características como a estrutura e profundidade do solo também interferem na condição de infiltração e

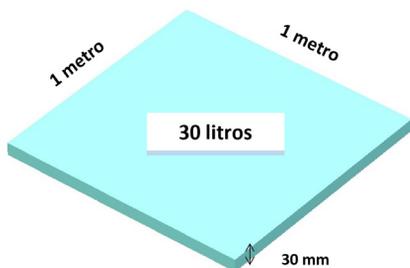


Figura 16: Esquema da distribuição de 30 milímetros de lâmina d'água em uma superfície.

armazenamento de água.

Para saber a textura de um solo, basta enviar uma amostra para um laboratório e solicitar a análise física. A forma de amostragem é semelhante ao realizado para análise química.

Para cada classe textural há um volume estimado de água em que o solo é capaz de armazenar e infiltrar

sem que haja perda de água. A Tabela 3 abaixo mostra a capacidade de armazenamento médio de água para cada metro de profundidade de solo:

Tabela 3: Capacidade estimada de armazenamento de água por metro de profundidade de acordo com a textura do solo. (Fonte: Adaptado Esalq – USP)

TEXTURA DO SOLO	CAPACIDADE TOTAL DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA (mm/metro)
Arenoso	60-70
Areia Franca	70-90
Franco Arenoso	110-130
Franco	130-150
Franco Siltoso	150-190
Siltoso	200-220
Franco Argilo Siltoso	80-120
Franco Argiloso	120-160
Franco Argilo Arenoso	160-180
Argilo Arenoso	90-100
Argilo Siltoso	150-160
Argiloso	100-130

Para saber qual a textura do solo da área de cultivo da sua propriedade busque o auxílio técnico do extensionista da Emater-MG local.

INFLUÊNCIA DA CULTURA NA IRRIGAÇÃO:

Cada espécie de planta possui uma necessidade hídrica que também se modifica de acordo com a época de desenvolvimento dela. A cultura do milho possui uma necessidade hídrica diferente da cultura do algodão e também um milho recém-germinado necessitará de um volume de água diferente de uma planta adulta no momento do enchimento de grãos.

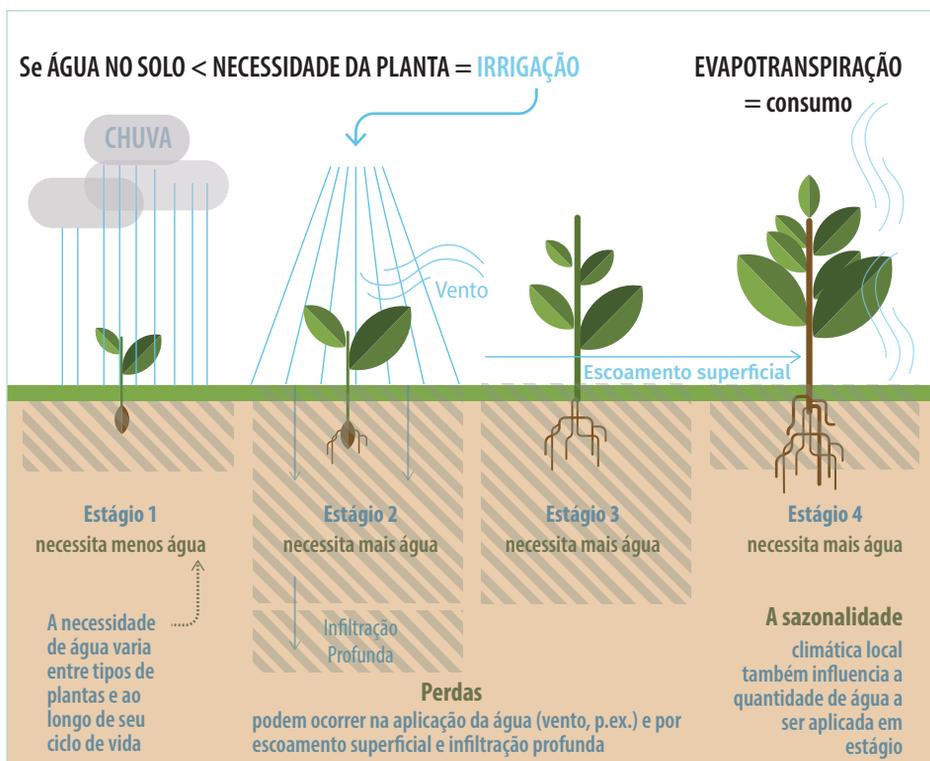


Figura 17: Esquema dos estágios de desenvolvimento da planta e a necessidade de água para cada uma delas. (Fonte: ANA)

A tolerância da cultura a períodos de seca e a sua profundidade média das raízes influencia diretamente na lâmina d'água a ser aplicada. Quando se acrescenta essas informações, a capacidade total de armazenamento de água do solo é possível estimar a lâmina bruta para a cultura cultivada no solo da sua propriedade. (Tabela 4)

CULTURA	PROFUNDIDADE MÉDIA DE RAÍZES (metro)	TOLERÂNCIA A SECA DA CULTURA
Hortalças Folhosas	0,2 a 0,35	0,25
Tomate, Pimentas e Pimentões	0,4 a 0,5	0,35
Milho e Feijão	0,4	0,45
Soja	0,3 a 0,4	0,5
Frutas Cítricas	0,6	0,5
Pastagem	0,3	0,6

Tabela 4: Profundidade média das raízes e o fator de tolerância a seca de algumas culturas. (Fontes: Adaptado Esalq – USP e Manual de Irrigação – UFRV)

Para saber a lâmina bruta de irrigação por aspersão convencional de um plantio de milho em um solo argiloso basta fazer a seguinte multiplicação:

$$\text{Lâmina Bruta Milho} = 120 \times 0,4 \times 0,45 = 22 \text{ milímetros}$$

Ou seja, para o tipo de solo argiloso e cultura do milho a lâmina d'água não pode superar os 22 litros/metro², caso contrário haverá saturação do solo e perda de água.

Porém a lâmina bruta não considera as perdas naturais de água no momento da irrigação. Cada sistema possui uma perda característica: (Tabela 5)

Fazendo então a correção de perda característica da aspersão convencional, que possui uma eficiência de 80%:

$$\text{Lâmina Real Milho} = 22 \div 0,8 = 28 \text{ milímetros}$$

Método	Sistema de irrigação	Eficiência de Referência (%)	Perdas (%)
Superfície	Sulcos abertos	65	35
	Sulcos fechados ou interligados em bacias	75	25
	Inundação	60	40
Subterrâneo	Gotejamento subterrâneo ou enterrado	95	5
	Subirrigação ou elevação do lençol freático	60	40
Aspersão	Convencional com linhas laterais ou em malha	80	20
	Mangueiras perfuradas	85	15
	Canhão autopropelido/Carretel enrolador	80	20
	Pivô central (fixo ou rebocável)	85	15
	Linear	90	10
Localizado	Gotejamento	95	5
	Microaspersão	90	10

Figura 18: Eficiência dos sistemas de irrigação e suas perdas de características. (Fonte: ANA)

BOMBEAMENTO E TRANSPORTE DE ÁGUA

Grande parte dos sistemas de irrigação necessita de bombeamento do ponto de água seja para um reservatório, ou injetando diretamente nas tubulações. A escolha do conjunto motobomba adequado garante a economia de água e energia elétrica.

As partes que compõe o processo de sucção da água do conjunto motobomba são:

O conjunto motobomba deve ser instalado em local de fácil acesso, em nível e chumbados no pavimento. A distância do conjunto motobomba ao ponto da captação irá variar de acordo com a diferença de nível entre eles. É desejável que não sejam grandes distâncias a fim de evitar a cavitação,

que é a formação de bolhas em alta pressão e temperatura que aumenta o desgaste dos equipamentos.(Figura 19)

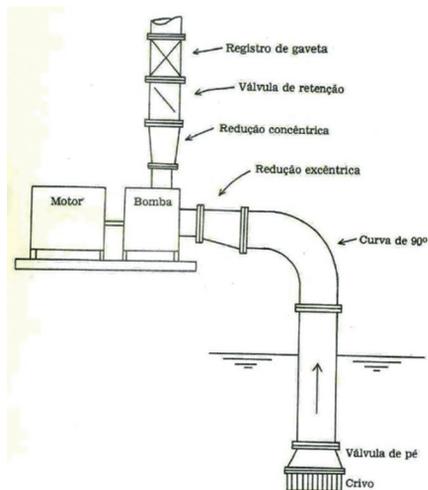


Figura 19: Esquema de instalação da sucção, conjunto motobomba e saída da tubulação de recalque. (Fonte: Bombas Hidráulicas - UFV)

Válvula de Pé

É a porta de entrada da sucção, possuindo crivos que impedem a entrada do material sólido no corpo da bomba. Existem diversos tamanhos e materiais.



Figura 20: Diversos modelos de válvulas de pé. (Fonte: Google)

Tubulação de Sucção (Mangote)

É a tubulação que liga a válvula de pé até a redução excêntrica que conecta a bomba. Pode ser PVC rígido ou material flexível. Seu diâmetro deve ser sempre imediatamente superior ao dimensionado na tubulação de recalque.

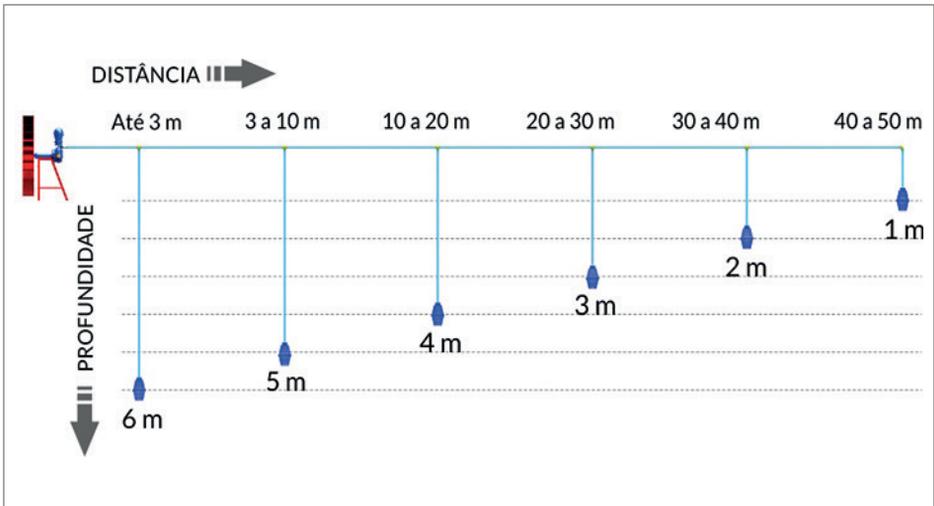


Figura 21: Distância ideal do conjunto motobomba de acordo com a diferença de nível do ponto de sucção na fonte de água. (Fonte: Blog Canal Bombas)

O dimensionamento das tubulações de recalque, como a linha principal, secundárias e laterais, vazão e altura manométrica deve ser elaborado por profissional especializado na área.

Conjunto Motobomba

É responsável pela injeção de água e é composta pelo rotor na bomba e o motor responsável pelo seu funcionamento.

Há três tipos de rotor: aberto, semiaberto e fechado. (Figura 23)

A escolha depende da qualidade da água a ser utilizada. Quando a fonte de água é mais suja ou com alta concentração de material orgânico (fertilirrigação com dejetos animais) o rotor deve ser aberto, apesar de ser menos eficiente, a vida útil do equipamento é maior. Para água limpa, o rotor fechado é o indicado.

Atualmente a oferta mais estável de energia elétrica no meio rural permite a utilização de motores elétricos. A utilização de motores alimentados por energia solar off-grid (não ligados a rede elétrica local) pode ser uma alternativa às bombas a diesel em regiões sem acesso à energia elétrica.(Figura 22)

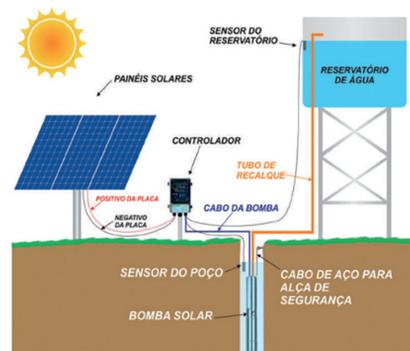


Figura 22: Esquema de um modelo de produção de energia elétrica por placas solares não ligados a rede elétrica local. (Fonte: Google)



Figura 23: Modelos de rotor disponíveis no mercado (Fonte: Google)

Seleção do conjunto moto-bomba

As bombas podem ser mono ou multiestágio. Monoestágio é quando possui apenas um rotor e a multiestágio dois ou mais rotores em funcionamento.

Altura Manométrica: É a soma de toda a energia necessária para levar a água do ponto de sucção ao destino final do sistema, expresso em metros de coluna de água (mca). Este dado é fornecido pelo dimensionamento do projeto de irrigação.

As bombas monoestágio são recomendadas para alturas manométricas menores. Se considerarmos uma mesma altura manométrica e vazão do projeto para a seleção da bomba, a monoestágio terá uma potência mais elevada que a bomba multiestágio e conseqüentemente terá um gasto maior de energia elétrica. Em contrapartida as bombas multiestágio tem custo de aquisição mais elevado.

MÉTODOS E SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Basicamente, há quatro métodos de irrigação: - por superfície, subterrâneo, aspersão e localizada. A escolha do método e qual sistema mais adequado dependerá da cultura, tipo de solo, a disponibilidade de água, de recursos financeiros para o investimento, de peças de reposição, assistência técnica, dentre outros.

Conforme já visto na figura 23, cada sistema de irrigação possui uma eficiência de aplicação de água específica. Geralmente os sistemas mais eficientes possuem um custo de implantação e manutenção mais elevados do que os demais.

Para ajudar o produtor o rural a Tabela 5 abaixo faz uma comparação entre os sistemas de irrigação e condições locais. Há três pontuações:

Quando o indicador for -1 é recomendada a escolha de outro método/sistema, sendo 0 é indiferente, não havendo influência negativa ou positiva, e quando for 1, este é o método/sistema indicado para aquela condição.

CONDIÇÃO	MÉTODO/SISTEMA DE IRRIGAÇÃO				
	Superf.	Localizada		Aspersão	
	Sulcos	Micro.	Gotej.	Conv.	Carretel
Culturas anuais porte alto e médio	0	-1	-1	0	0
Forageiras de porte alto	-1	-1	-1	-1	0
Forageiras de porte baixo	-1	-1	-1	0	0
Hortalças sensíveis ao molhamento de folhas	1	-1	1	-1	-1
Hortalças em geral	0	0	1	1	-1
Frutíferas	0	1	1	0	-1
Água com alta carga de matéria orgânica	0	0	-1	0	0
Água com alta carga de sedimentos	0	-1	-1	0	0
Energia elétrica pouco confiável	0	-1	-1	0	0
Facilidade de obtenção de peças para reposição	0	-1	-1	0	-1
Baixa capacidade de investimento	0	-1	-1	1	0

Tabela 5: Condições de campo e a recomendação do método/sistema de irrigação mais adequado. (Fonte: Adaptado Embrapa)

ASPERSÃO

É o método mais utilizado no país, possuindo, portanto, uma maior oferta de produtos para instalação e reposição, mão-de-obra para instalação e manutenção dos equipamentos, além de um custo menos elevado para o produtor, mas a aplicação é bastante influenciada pelo vento, que diminui a eficiência. O método não é recomendado para culturas com maior susceptibilidade às doenças devido à presença de umidade nas folhas. Os sistemas mais comuns são:

- Aspersão Convencional
- Autopropelido (carretel)

- Pivô Central
- Sistema Linear

Aspersão Convencional

É considerado o sistema básico de irrigação, composto pelo bombeamento, adução e linha principal, linha lateral, tubos de subida e os aspersores. Podem apresentar também válvulas reguladoras de pressão e solenoides para setorização e automação do sistema.

Há três possibilidades de disposição do sistema em campo.

O primeiro, conhecido como semiportátil com as linhas laterais

móveis, sendo deslocadas à medida que se irriga. Custo de implantação é mais baixo, porém, há uma necessidade de maior demanda para mão-de-obra.

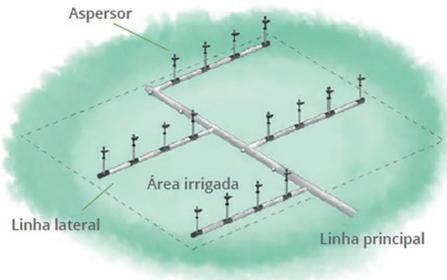


Figura 24: Disposição do sistema semi-portátil de aspersão convencional com as linhas laterais móveis. (Fonte: SENAR)

A segunda possibilidade é o sistema fixo, onde linha principal e laterais são fixas, podendo ser enterradas. Nesta disposição há a possibilidade de divisão em setores e automatização.

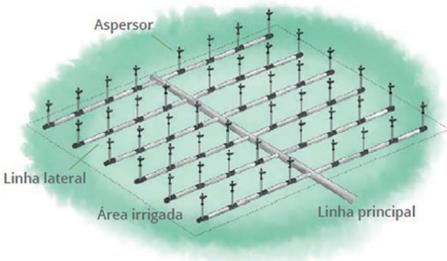


Figura 25: Disposição do sistema fixo de aspersão convencional. (Fonte: SENAR)

Por fim, a configuração em malha, que consiste na ligação entre duas linhas laterais formando um sistema fechado. Onde funciona um aspersor por vez, sendo manualmente deslocado ao longo da linha. Este sistema fechado permite a redução do diâmetro da linha lateral, que reduz o custo de implantação. Geralmente utilizado em pequenas áreas.

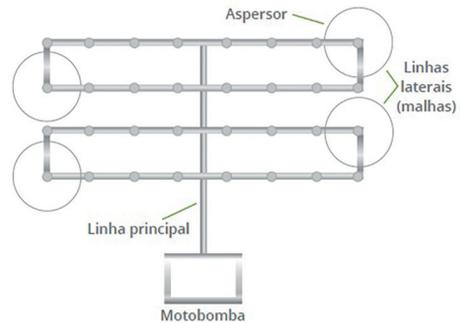


Figura 26: Disposição do sistema em malha de aspersão convencional. (Fonte: SENAR)

Tubulações de Adutora, Linha Principal e Lateral, Tubo de Subida

O material mais utilizado e com melhor custo/benefício é o PVC, contudo deve-se atentar a pressão nominal do tubo e a pressão de trabalho a fim de evitar o dano no sistema. As pressões nominais são de fábrica e vem impressas no tubo.

PN dos tubos de Adutora e Linha Principal \geq Altura Manométrica do Projeto

PN dos tubos de Linha Lateral \geq Pressão no Início da Linha Lateral



Figura 27: Informações impressas no tubo de irrigação. (Fonte: Google)

Emissores (aspersor)

Há uma grande diversidade de aspersores no mercado, com diversos tipos de vazões, materiais e qualidade. Fatores que devem ser levados em consideração no momento da escolha de um emissor:

- Velocidade de infiltração da água no solo
- Qualidade e quantidade de água disponível
- Facilidade de reposição no mercado
- Cultura a ser irrigada
- Clima do local



Figura 28: Modelos de aspersores. (Fonte: Google)

LOCALIZADA

É o método de aplicação de água em alta frequência, baixa vazão e pressão diretamente nas plantas, sendo superficial ou subterrâneo. Possuem um custo de implantação mais elevado em relação a outros métodos e maior controle no manejo de irrigação, exigindo uma mão-de-obra com bom conhecimento na prática. Possui menor consumo de energia elétrica e total automação do sistema. Há dois sistemas principais disponíveis:

- Microaspersão
- Gotejamento

A configuração básica deste modelo consiste em: sistemas de captação e adução, cabeçal de controle de sistema de filtragem, injeção de fertilizantes, medidores de pressão, válvulas de reguladoras de pressão e solenóides, linhas principal, secundárias e laterais e por fim os emissores.

O manejo de sistemas de irrigação localizadas, necessitam de irrigações frequentes e diárias. A fim de garantir segurança hídrica, é desejável a inclusão de reservatórios de água no sistema, entre adução e cabeçal de controle.

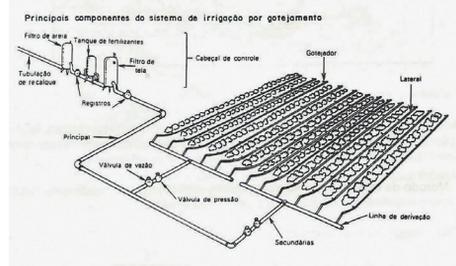


Figura 29: Esquema básico do método de irrigação localizada. (Fonte: Microirrigação – UFV)

Filtragem da Água

É imprescindível o uso da filtragem por se tratar de emissores com saída de água muito pequenas e de fácil entupimento. A escolha do tipo de filtro irá depender da qualidade da água e disponibilidade de investimento.

Argila em suspensão na água não é filtrado por nenhum equipamento de filtragem, se a fonte de água houver muito deste sedimento é aconselhável buscar outra fonte.

Filtro de areia e hidrociclones têm custo mais elevado, porém são capazes de reter altas concentrações de partículas orgânicas e inorgânicos.

Filtros de disco e tela apesar de não filtrarem fontes de água com

elevadas concentrações de sedimentos orgânicos e inorgânicos, têm custo menor, são portáteis e de fácil manutenção e substituição. Existem diversas malhas filtrantes disponíveis no mercado.



Figura 30: Funcionamento de um filtro de areia. (Fonte: Google)

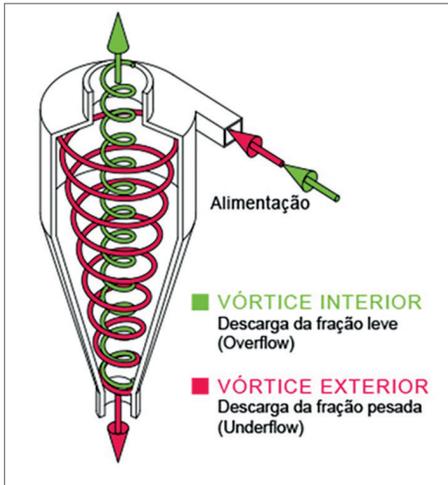


Figura 31: Funcionamento de um filtro hidrociclone. (Fonte: Google)



Figura 32: Componentes de filtro de disco. (Fonte: Google)



Figura 33: Componentes de um filtro de tela. (Fonte: Google)

Emissores

Podem ser gotejadores ou microaspersores, ambos tendo em comum a baixa vazão e pressão de trabalho, sendo que os microaspersores possuem vazões superiores.

Gotejadores são indicados em culturas de alto valor comercial e que tenham sensibilidade ao molhamento foliar, podem formar uma faixa contínua ou bulbos úmidos simples.

Microaspersores são bastante eficientes na fruticultura, em porções de solos mais arenosos e climas mais áridos. Tem a mesma proposta de funcionamento da aspersão convencional, porém com uma menor vazão e sem irrigar em área total.



Figura 34: Gotejador formando uma faixa molhada. (Fonte: Google)



Figura 35: Gotejador formando um bulbo molhado individual. (Fonte: Google).



Figura 36: Raio molhado formado por um microaspersor. (Fonte: Manual de Irrigação – UFV)



Figura 37: Microaspoersor móvel com bailarina em funcionamentos. (Fonte: Google)

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

Um bom funcionamento de um sistema de irrigação parte de um projeto bem dimensionado, mas sem os ajustes do manejo diário, haverá desperdício dos recursos empregados na lavoura.

Nesse sentido existem diversas formas de identificar a necessidade de irrigação, onde o tempo, cultura e seu estágio de desenvolvimento, combinados determinarão o momento e o quanto irrigar. As formas mais comuns são:

Estações Meteorológicas - Utilizando diversas variáveis climáticas para o cálculo da evapotranspiração do dia anterior da planta. Atualmente este equipamento está mais popular e de fácil aquisição, tem boa precisão de estimativa de lâmina, porém exige uma complexidade maior na determinação dos valores.

Tensiômetro - É um equipamento composto de um tubo, uma capsula porosa em uma extremidade e um medidor de vácuo na outra extremidade. É eficiente, porém também exige um conhecimento técnico mais aprofundado para determinação dos valores.

Irrigas® - É um equipamento desenvolvido pela Embrapa, para agricultura familiar e pequenas áreas. Simples instalação e observação. É composto por uma capsula porosa, uma mangueira e uma cuba.

Instalação

A cápsula porosa é enterrada na região das raízes, e externamente ficam a mangueira e a cuba.

Funcionamento

Para avaliação da umidade do solo basta mergulhar a cuba em um copo de água transparente, se a

água não entrar indica que o sistema está fechado e, portanto, o solo está úmido. Se a água entrar, o sistema se encontra aberto, o solo seco e a irrigação pode ser realizada.

Na versão comercial existem capsulas porosas com sensibilidades diferentes a umidade do solo.

Existe a possibilidade de adquirir a versão comercial ou confeccionar o próprio Irrigas®, porém a sensibilidade do sensor será apenas para culturas com tolerância média perda de umidade do solo.

Com uma vela de filtro e corpo de seringa substituindo a capsula porosa e a cuba, respectivamente e uma mangueira é possível confeccionar um Irrigas® caseiro.



Figura 38: Modelo comercial Irrigas®. (Fonte: Emater-MG)

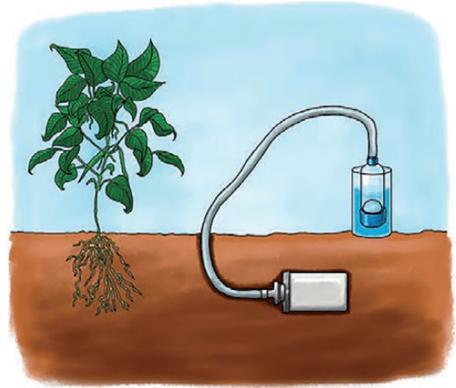


Figura 39 Esquema de instalação do Irrigas®. (Fonte: SENAR)

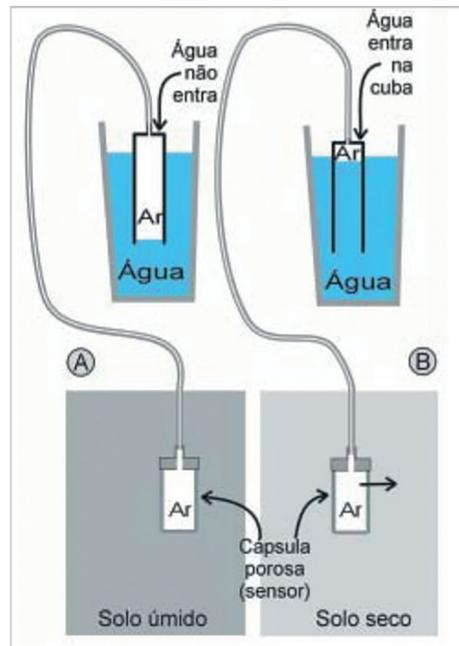


Figura 40: Esquema demonstrando o funcionamento do Irrigas®. (Fonte: Embrapa)



Figura 41 Materiais alternativos para confecção do modelo caseiro. (Fonte: Google)



Figura 42: Modelo caseiro do equipamento. (Fonte: Embrapa)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo de irrigação e gestão dos recursos hídricos é essencial se considerarmos o uso responsável da água, que apesar de ser um recurso renovável, em determinadas regiões devido a grande demanda de uso, já apresentam quadros de insegurança hídrica.

O produtor rural além de produzir os alimentos, tem um papel importante na manutenção das fontes de água, tanto em quantidade, quanto em qualidade.

A atualização de conhecimentos e assistência técnica são a base para atingir este objetivo.

BIBLIOGRAFIA

Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico. **Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. 2ª edição. Brasília: Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico, 2021.

Andrade, Camilo de Lélis Teixeira de; Borges, João Carlos Ferreira. **Seleção do Método de Irrigação**. In: Albuquerque, Paulo Emílio Pereira de; Durães, Frederico Ozanan Machado. **Uso e Manejo de Irrigação**. Brasília: Embrapa, 2008. p.317-400.

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Uso conservativo da água**. 2ª edição. Brasília: Emater-DF, 2019.

Marouelli, Aparecido Waldir; Calbo, Gimenez Adonai. **Manejo de irrigação em hortaliças com sistema Irrigas®**: Circular Técnica nº 69. 1ª edição. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Irrigação: gestão e manejo**. 1ª edição. Brasília: Senar, 2019.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Irrigação: gestão e manejo de sistema por aspersão**. 1ª edição. Brasília: Senar, 2019.





EMATER
Minas Gerais

DESENVOLVIMENTO
SOCIAL



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

CIÊNCIAS AGRÁRIAS