

## IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS

---

*Luis Antonio Richter*

### **Introdução**

Irrigação é qualquer método utilizado para suprir artificialmente um déficit de água no solo que possa comprometer o rendimento de uma cultura. Muito embora o aumento considerável que a área irrigada no Brasil experimentou nas últimas décadas, ainda persiste, por parte de muitos setores da sociedade nacional, uma visão errônea do que é a tecnologia de irrigação e do que representa para a economia nacional. Muitas pessoas percebem a irrigação como se estivessem visualizando um 'iceberg': enxergam apenas a ponta emersa (o elevado consumo de energia e de água, o dano ambiental) e não vêem os benefícios (a maior produção de alimentos, o desenvolvimento regional). Estes benefícios podem ser gerados tanto na produção de grãos ou outros produtos para alimentação humana e animal, quanto na produção de pastos.

Pastagens são formadas por plantas forrageiras com características diferenciadas quando comparadas às culturas produtoras de grãos: podem ser nativas ou cultivadas, de uma única espécie (singulares) ou por duas ou muitas espécies (consorciadas ou associadas), porém, em menor ou maior grau, são sensíveis aos níveis de umidade no solo. Quando estes níveis atingem faixas inadequadas, ocorrem reduções significativas no acúmulo de matéria seca, com o consequente redução no rendimento de produto animal (carne e leite) por animal e por área (FONTANELI et al., 2007).

Quando se pensa em irrigar uma pastagem, deve-se partir sempre de uma análise global da propriedade e da região onde está localizada. Questões como: o nível tecnológico da propriedade justifica investir em equipamentos de alto custo; ou ocorre déficit hídrico na região com frequência, e, ocorrendo, as perdas ocasionadas são suficientemente importantes para pagar os custos da irrigação e gerar um lucro adicional, devem ser pensadas antes de se partir para a execução de um projeto de custo geralmente elevado.

O Brasil é sabidamente um país de extensão continental, sujeito, portanto à climas e realidades agrícolas diversos. O zoneamento agrícola original do País foi estabelecido conforme as condições naturais do solo e do clima, privilegiando em primeiro lugar as lavouras de culturas anuais e perenes, que inicialmente ocuparam os solos mais férteis nos locais onde ocorria melhor distribuição de chuvas pelo menos na época em que eram cultivadas; e somente depois as áreas de pastagem extensiva, onde os solos não

eram naturalmente tão férteis e as chuvas anuais permitiam que o pasto se mantivesse pelo tempo suficiente para manter os rebanhos vivos. Apesar das limitações impostas por muitos locais, o rebanho bovino se espalhou de forma mais ou menos equitativa por todas as regiões do país.

Dentro desta vastidão continental, pode-se delimitar várias condições climáticas principais, as quais influenciarão sobremaneira a necessidade de irrigação. A primeira região ocupada pelo colonizador europeu foi a planície costeira, a qual apresenta características climáticas de floresta subtropical úmida, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e baixa necessidade de irrigação complementar. O interior da região sudeste ainda apresenta um balanço hídrico favorável ao desenvolvimento de pastagens sem irrigação, apesar da maior concentração das chuvas durante o verão.

A região Sul do Brasil caracteriza-se em sua maior parte pela ocorrência de inverno úmido e verão seco, com estiagens ocasionais mais pronunciadas em locais específicos, nos quais a prática de irrigação complementar deve ser cogitada (MATZENAUER, 2007). Já na região Nordeste, as baixas taxas de precipitação anual tornam necessária irrigação em ciclo completo (durante todo o ano).

A região Centro-oeste é caracterizada por precipitações pluviométricas intensas durante o verão úmido e ausência de chuvas na maior parte da área durante o inverno seco, é imprescindível o uso de irrigação quando se pretende manter pastos de qualidade e altas produções durante todo o ano. Na Amazônia úmida, dificilmente será necessário

irrigar pastagens. Para qualquer região, recomenda-se a análise cuidadosa do balanço hídrico climatológico e das séries históricas de precipitação da região, o que permitirá visualizar a frequência e a duração dos períodos de estiagem.

Verificada a ocorrência de déficit hídrico, a viabilidade inicial do projeto pode ser determinada por uma equação simples: o custo de aquisição e operação do equipamento que se deseja implantar deve ser inferior à soma dos prejuízos gerados pelas estiagens com o lucro que poderia advir de uma pastagem com qualidade superior à que se possui. Neste aspecto, saliente-se a importância de observar o nível tecnológico da propriedade: a aquisição de um equipamento caro como é um conjunto de irrigação não tem o dom de transformar um mau produtor em um produtor de ponta, porém com certeza vai lhe deixar uma dívida a ser paga.

### **Levantamentos preliminares**

Tomada a decisão de investir em irrigação, serão necessários alguns levantamentos. Em primeiro lugar, um levantamento topográfico planialtimétrico da área a ser irrigada, necessário para a elaboração e posterior implantação do projeto de irrigação. Em termos de solo, este levantamento é complementado com um levantamento físico, o qual deve incluir pelo menos um teste de infiltração de água realizado à campo, e a coleta de amostras indeformadas em anéis para determinação da curva de retenção de água no solo em laboratório. O primeiro nos permitirá eleger a lâmina horária de irrigação; a segunda, as lâminas líquida e bruta (IRN e ITN) e o momento certo de irrigar.

Uma análise do sistema de produção e do manejo adotados no local também deve ser feita. Ela irá orientar quanto à escolha do equipamento de irrigação mais viável para a propriedade, e sua operação. A adoção de novas tecnologias, como a fertirrigação, terá de ser considerada neste momento.

O último passo na etapa de pré-projeto é escolha do equipamento. Vários métodos e sistemas de irrigação podem ser utilizados na irrigação de pastagens, e a escolha do mais adequado geralmente esbarra no gosto do produtor, que já possui o seu preferido. Os critérios lógicos para a escolha seriam a adaptabilidade ao sistema de produção e manejo adotados e o custo por unidade de área. As características topográficas e físicas do solo também podem limitar a utilização de alguns métodos.

### **Equipamentos de irrigação**

Dentre os equipamentos de irrigação passíveis de serem utilizados em pastagens, podemos destacar a aspersão em malha, o pivô central e o autopropelido (VALENTE, 2007).

A aspersão em malha é o método mais utilizado hoje para irrigação de áreas pequenas, de até 40 hectares, em que o custo dos sistemas mecanizados por unidade de área ainda seria muito oneroso (Figura 17.1). Este sistema derivou dos conjuntos fixos de aspersão convencional, nos quais é possível selecionar linhas laterais próximas e em números pares para operarem simultaneamente, e então interligá-las pelas extremidades, o que permite uma melhor distribuição da pressão hidrostática e a possibilidade de

utilizar tubulações mais finas. Por contar com tubulações suficientes para cobrir toda a área irrigada, permite que as mesmas sejam enterradas, o que é muito desejável em áreas que serão submetidas ao pastoreio direto, além de aumentar a durabilidade das tubulações. Neste sistema, a única parte do conjunto que permanece exposta é o aspersor com seu tubo de subida, que não deve ter mais de 30 cm acima do nível do solo. Mais alto do que isto, os animais encostam para se coçar. As linhas podem ser enterradas até 60 cm de profundidade, mais do que isto dificulta a manutenção. O conjunto normalmente é operado por setores, um de cada vez e durante longos períodos, para reduzir a vazão horária e conseqüentemente o diâmetro das tubulações necessárias e a potência da bomba. Um sistema em malha chega a ser montado 99% em PVC, o que reduz o desgaste quando é utilizado para aplicação de fertirrigação.



**Figura 17.1** Área com Tifton-85 sob pastoreio direto, irrigada por aspersão em malha, em Uberaba, MG Observe-se o tubo de subida preso à uma estaca, para não ser quebrado pelos animais .

Foto: Luis Antonio Richter.

Para áreas maiores, a aspersão mecanizada começa a se tornar vantajosa. Dentre os sistemas disponíveis, o mais conhecido hoje é o pivô central.

Embora existam pivôs de apenas um lance capazes de irrigar áreas tão pequenas quanto um hectare, este tipo de equipamento normalmente só se viabiliza economicamente em áreas superiores a 60 hectares. Já são produzidos no Brasil conjuntos para a irrigação de até 190 ha.

Um pivô central é constituído basicamente por uma tubulação de condução de água suspensa sobre torres móveis, com exceção da primeira, que é fixa e se constitui no pivô propriamente dito, em torno do qual todo conjunto gira (Figura 17.2). Os emissores de água estão pendurados em mangotes, o que os aproxima da cultura que está sendo irrigada. Além da possibilidade de irrigar grandes áreas, o pivô também exige pouca mão-de-obra, podendo inclusive ser totalmente automatizado ou operado à distância. Porém apresenta as desvantagens de só se adaptar a áreas regulares em termos de forma e relevo, não conseguir irrigar toda a área em função de se movimentar dentro de um círculo, apresentar consumo de energia elevado pela alta pressurização da água, e aplicar taxas de irrigação muito elevadas sob as torres externas, o que pode gerar escoamento superficial.



**Figura 17.2** Tifton-85 para produção de feno, irrigado por pivô central, em Mossoró, RN. Os funcionários estão desentupindo emissores que apresentavam baixa vazão, operação essa essencial para manter a uniformidade de irrigação.

Foto: Luis Antonio Richter.

Quando se utiliza um pivô para irrigar áreas que serão submetidas ao pastoreio direto, o piqueteamento normalmente é feito na forma de pizza, utilizando-se até 32 divisões ou “fatias”, conforme o tamanho do pivô e a lotação utilizada. Neste caso, recomenda-se a utilização de bebedouros em todos os piquetes, o que onera pouco o custo de instalação, mas tem a imensa vantagem de evitar o deslocamento constante do gado até a área de lazer, normalmente localizada junto à torre central do pivô. Pequenos conjuntos podem ser rebocáveis, sendo puxados por um trator e utilizados para irrigar a partir de várias tomadas de água.

Um equipamento semelhante ao pivô e adequado para a irrigação de áreas retangulares é a lateral rolante (Figura 17.3). Neste equipamento todo o conjunto se desloca em

uma direção única, retirando água de um canal no caso dos grandes conjuntos, ou por meio de um tubo flexível nos conjuntos menores. Já existem equipamentos no Brasil para até 600 ha, com um custo por hectare bastante interessante, porém existem alguns problemas técnicos a serem resolvidos. O equipamento tem de retornar ao ponto de partida sem aplicar água após cada irrigação, o que em alguns casos tem ocasionado déficit hídrico por deficiência de irrigação. Já existe também um conjunto capaz de fixar uma extremidade e girar em torno dela, permitindo-lhe mudar a direção de avanço e irrigar uma área com a forma de L.



**Figura 17.3** Lateral rolante em Lucas do Rio Verde, MT, sobre integração lavoura-pecuária.

Foto: Luis Antonio Richter.

O autopropelido ou carretel é um equipamento para irrigação de áreas médias, entre 8 e 64 ha. Constitui-se de um aspersor tipo canhão hidráulico, montado sobre um carrinho que se desloca por reação hidráulica, orientado por um cabo de aço ou pela própria mangueira. O autopropelido irriga uma faixa de terreno por vez, deslocando-se de uma extremidade a outra. Apesar de apresentar baixo custo por hectare irrigado, este sistema não é muito apreciado pelos produtores, devido

à elevada necessidade de mão de obra para executar as trocas de faixas, e ao desgaste da mangueira, cuja troca pode necessitar ser feita quase anualmente e representa cerca de 40% do custo total do conjunto.

Sistemas de irrigação localizada, como os tubos gotejadores, que podem ser estendidos sobre o terreno ou enterrados, dificilmente são utilizados na irrigação de pastagens, devido ao seu elevado custo por unidade de área. Constituem-se em solução a ser cogitada tão somente quando existe escassez de água e a economia de 10 a 20% no caudal perdido na aplicação seja considerada necessária.



**Figura 17.4** Autopropelido ou carretel, próprio para irrigação de faixas largas, em Vacaria, RS.

Foto: Luis Antonio Richter.

## Implantação da irrigação

Escolhido o sistema que será implantado, é necessário projetá-lo. O projeto de equipamentos de grande porte, como o pivô e a lateral rolante, é feito pela empresa que os produz, com base nas informações do levantamento preliminar. A própria empresa monta e testa o conjunto no local. O autopropelido pode ser adquirido em representações, sendo usual que estas façam o projeto e entreguem igualmente o equipamento funcionando. Já conjuntos de aspersão em malha podem ser projetados por técnicos não vinculados às empresas fabricantes. A maior parte dos conjuntos que estão sendo instalados hoje no Brasil são projetados por técnicos vinculados aos órgãos de assistência técnica e extensão rural nos diferentes estados da federação. Escritórios especializados também podem executar o projeto, sendo importante lembrar na escolha do responsável técnico que ele não deve apenas dominar a tecnologia que será empregada: será necessário que conheça também a legislação ambiental e relativa ao uso e outorga dos recursos hídricos, para que consiga a liberação do projeto para implantação.

Portanto, o próximo passo, após a execução do projeto, é a obtenção da outorga e do licenciamento ambiental para que o sistema possa ser implantado e posteriormente colocado em operação. Os órgãos públicos responsáveis pelas liberações variam de estado para estado, sendo aconselhável que, devido à burocracia envolvida, o produtor se utilize de escritório especializado para sua obtenção, quando o próprio responsável pelo projeto não o fizer.

Conseguida a liberação, o equipamento será comprado e instalado. Vale lembrar aqui a sábia máxima popular de que o barato sai caro. O equipamento deve ser adquirido de fornecedor idôneo, jamais se procurando reduzir custos por meio da redução da qualidade das peças, e nem trocando partes do sistema por outras de características diferentes. Por exemplo, a redução do diâmetro de uma tubulação de PVC em um ponto comercial pode reduzir seu custo em 2/3, mas altera toda a hidráulica do conjunto de aspersão em malha, o qual não irá funcionar como projetado. Quando se trata de conjuntos de irrigação, é extremamente complicado consertar erros de projeto ou de execução, pela dificuldade em se alterar a hidráulica do sistema e pelo fato de boa parte do mesmo estar geralmente enterrado.

Igualmente para se evitar problemas futuros, é altamente desejável que o produtor adquira o equipamento instalado pelo fornecedor, mesmo que isto onere seu custo de aquisição. Ver o conjunto funcionar é a melhor garantia inicial de funcionamento que se pode pretender.

### **Operação do sistema**

A aplicação das regas é a parte que cabe ao produtor ou seus agregados realizar, e corresponde ao ponto em que temos observado o maior número de problemas no campo. Embora a determinação da lâmina de água a ser aplicada e do momento de sua aplicação conste do projeto realizado pela empresa ou técnico responsável, sua operacionalização a campo nem sempre é perfeitamente compreendida pelo produtor.

Irrigação é tecnologia de ponta: ela necessita não apenas de um conjunto de alta qualidade para ser aplicada, mas principalmente de conhecimento técnico por parte de quem a aplica. Às vezes o mais importante não é investir no equipamento, mas nas pessoas. Nenhuma tecnologia funciona se quem a aplica não possui a necessária qualificação. Esta qualificação deve ser buscada junto a quem forneceu o equipamento, ou em órgãos de extensão rural, escritórios ou instituições de ensino e pesquisa.

Lamentavelmente no Brasil, mais de 90% dos produtores rurais que fazem uso de irrigação ainda utilizam o método do bico de botina para determinar o momento de irrigar. Para quem não o conhece, consiste em dar uma botinada no solo, e se levantar poeira, está na hora de irrigar. Esta prática induz normalmente à aplicação de lâminas de irrigação quando não eram necessárias, com o conseqüente aumento no consumo de água e de energia e maior desgaste do conjunto pelo maior uso. Este erro de avaliação prende-se ao fato do “método” só avaliar o teor de umidade na superfície, a qual se resseca muito mais rapidamente do que o perfil do solo em profundidade. Para pastagens perenes, que usualmente possuem sistemas radiculares mais profundos e ramificados do que as culturas anuais, é muito importante considerar a umidade do perfil em profundidade para evitar perdas desnecessárias.

Existem muitos métodos e equipamentos para realizar a determinação, de forma direta ou indireta, do teor de umidade do solo e conseqüentemente do momento de irrigar. Estão baseados nas mais variadas tecnologias, apresentando níveis diferenciados de exigência quanto ao conhecimento

técnico de seu operador, e principalmente custos altamente diferenciados. Não existe o melhor método, escolhido por quem entende de irrigação no Brasil, mas diferentes metodologias sendo recomendadas por cada órgão de pesquisa ou de extensão, em cada estado ou microrregião.

A prática da irrigação deve sempre priorizar dois objetivos: que ela seja eficaz e eficiente. As irrigações eficazes produzem a resposta desejada no momento da colheita. As irrigações eficientes fazem o melhor uso possível da água disponível.

As irrigações eficazes e eficientes são o resultado de saber quando irrigar, quanto irrigar, e como irrigar (RICHTER, 2007). Quando irrigar é uma decisão agrônômica, baseada nas características do solo e da cultura. Quanto irrigar é a aplicação da lâmina necessária à reposição do déficit da umidade do solo na profundidade efetiva do sistema radicular. Para isto, é necessário calcular a quantidade de água necessária para fazer a umidade do solo retornar até capacidade de campo. Como irrigar é saber aplicar uniformemente a água (uma uniformidade elevada de distribuição), com controle da aplicação total (uma eficiência elevada da irrigação).

As metodologias utilizadas na determinação do momento mais propício à aplicação da irrigação podem ser enquadradas em dois grandes grupos: aquele que engloba os métodos de modelagem do balanço hídrico real da cultura, e o que inclui os métodos de medição direta do déficit de umidade no solo ou na planta.

O primeiro grupo engloba modelos matemáticos complexos,

rodados em computadores, os quais tentam simular a variação do armazenamento de água na camada agrícola do solo, a partir de uma estimativa do volume de água que é ganho ou perdido em um intervalo de tempo. Os ganhos ou entradas são a precipitação e a irrigação na superfície do terreno, e a ascensão capilar no limite inferior do perfil do solo considerado. As perdas ou saídas são a evapotranspiração e o escoamento superficial na superfície do terreno, e a percolação ou drenagem profunda no limite inferior. Os dados necessários para rodar os modelos são levantados por estações meteorológicas automáticas, sendo transmitidos para um computador central que faz a simulação do armazenamento e disponibiliza ao produtor uma estimativa de quando necessitará irrigar. As vantagens para o produtor seriam não necessitar adquirir e operar qualquer espécie de equipamento de medição de umidade, já que as estações meteorológicas geralmente são regionais (não existe a necessidade de instalar uma em cada lavoura), e as simulações podem ser acessadas pela internet. As desvantagens seriam a inexistência de sistemas capazes de simular a necessidade de irrigação para culturas de menor expressão econômica (os sistemas existentes possuem calibração apenas para as chamadas grandes culturas), o custo financeiro permanente para permanecer como usuário do projeto, e a confiabilidade das simulações quando se deseja atingir uma alta eficiência na prática da irrigação.

O segundo grupo engloba os métodos de determinação direta do déficit de água no solo ou na planta. Os métodos de medição no solo acompanham a depleção da umidade do solo. As plantas absorvem água do solo do perfil agrícola explorado por suas raízes para atender a

necessidade evapotranspirativas durante o crescimento e desenvolvimento. Enquanto a água está sendo usada pelas plantas, a umidade no solo alcança eventualmente um nível em que é necessária irrigação ou a planta entrará em estresse hídrico. Se a irrigação não for aplicada, a planta continuará a usar a pouca água ainda disponível no solo, e acabará morrendo quando o nível de umidade se tornar muito baixo.

Deixando de lado equipamentos muito caros ou de nível tecnológico compatível apenas com as atividades de pesquisa, como a sonda de nêutrons, a atenuação da radiação gama e o TDR, restam alguns equipamentos de uso mais simples e custo mais acessível, que podem perfeitamente ser utilizados em nível de propriedade rural com eficiência perfeitamente aceitável.

Um dos mais simples destes equipamentos ou tecnologias é o tensiômetro, método indireto de se obter a umidade do solo por meio do potencial de água. Consiste de uma cápsula de cerâmica porosa, presa à extremidade de um tubo de PVC, lacrado na ponta superior por uma rolha e tampa rosqueável, abaixo da qual é conectado um manômetro de relógio. O tensiômetro é instalado em um orifício aberto no solo com trado, de forma que a cápsula fique com sua porção média na profundidade em que se deseja determinar o teor de umidade. Quando corretamente instalado, permite leituras com qualidade aceitável para fins de irrigação em áreas comerciais, bastando que se estabeleçam os parâmetros de irrigação que serão adotados.

O nível de irrigação utilizado em pastagens é extremamente variado, em função da variabilidade de espécies botânicas utilizadas individualmente ou consorciadas, dos diferentes

sistemas de manejo adotados e dos muitos e diferentes climas sob os quais podem ser cultivadas.

O objetivo, na prática, é repor a água perdida pelo solo em um período de tempo. O problema é que esta perda, representada pela evapotranspiração, varia enormemente de local para local. Pode ser tão elevada quanto 10 mm na média diária no sertão nordestino e em regiões de cerrado, e pode se aproximar de zero nos invernos frios e úmidos do sul do país. Nestas condições, pretender informar com base na experiência o quanto deve ser repostado para uma determinada espécie pode conduzir a valores irrealistas para situações localizadas. Dados de necessidade de água para diferentes pastagens disponíveis na literatura ou mesmo na internet são válidos para o local e as condições em que foram obtidos, devendo-se ter extremo cuidado ao transferí-los para projetos de irrigação que serão manejados sob condições diferenciadas (Figura 17.5).



**Figura 17.5** Área de alfafa para produção de feno, irrigada por pivô central, próxima a Mossoró, RN.

Foto: Luis Antonio Richter.

A última questão a ser considerada no manejo da irrigação é a sua frequência. A melhor escolha é quando se pode trabalhar com lâmina de irrigação fixa (aquela que foi calculada no projeto) e frequência variável (irriga-se quando é necessário). Porém em alguns casos, é necessário adotar-se frequência de irrigação fixa. Isto ocorre quando o produtor só tem disponibilidade de água em determinados dias e horários, ou quando não existe disponibilidade de mão de obra para irrigar em qualquer dia da semana. Nestes casos, o ideal seria a utilização de lâmina de irrigação variável, porém isto implica em que exista alguém capacitado a calculá-la cada vez que houver necessidade de irrigar. Pode ser preferível utilizar lâmina fixa, mesmo que não se vá repor toda a umidade perdida pelo solo.

De qualquer forma, sempre é importante lembrar que o uso de irrigação só trará retorno aos investimentos quando adequadamente conduzida e manejada.

## Referências Bibliográficas

FONTANELI, R. S.; DALMAGO, G. A.; CUNHA, G. R. da. Irrigação de pastagens: perspectivas e realidades. In: CACHAPUZ, J. M.; TROIS, R. A. (Org.). **Água**: fonte de alimento. Porto Alegre: Ideograf, 2007. p. 87-100.

MATZENAUER, R. Regime de chuvas no Rio Grande do Sul. In: CACHAPUZ, J. M.; TROIS, R. A. (Org.). **Água**: fonte de alimento. Porto Alegre: Ideograf, 2007. p. 29-50.

RICHTER, L. A. Quando irrigar? In: CACHAPUZ, J. M.; TROIS, R. A. (Org.). **Água**: fonte de alimento. Porto Alegre: Ideograf, 2007. p. 69-74.

VALENTE, A. L. de L. Sistemas de irrigação usados no Rio Grande do Sul. In: CACHAPUZ, J. M.; TROIS, R. A. (Org.). **Água**: fonte de alimento. Porto Alegre: Ideograf, 2007. p. 75-86.