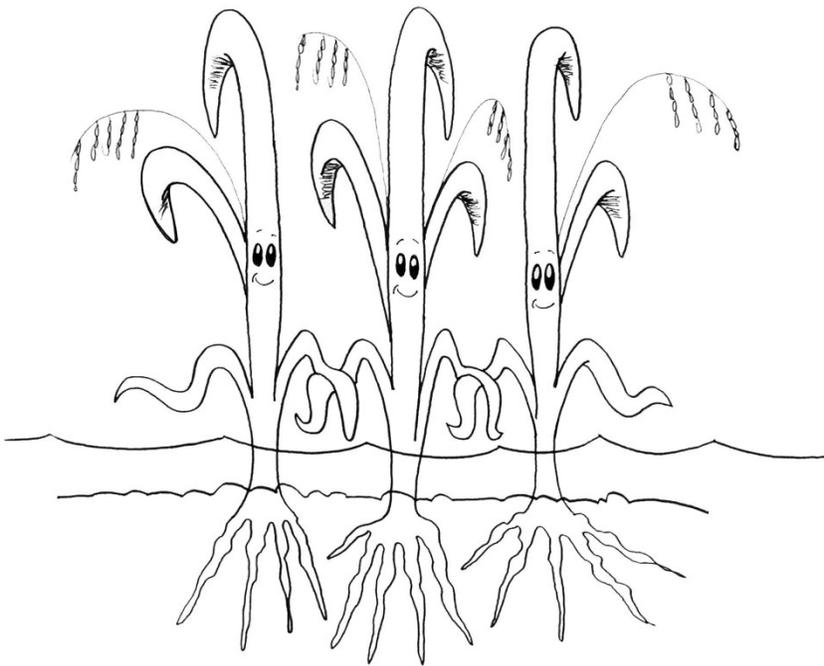


8

Irrigação



Luís Fernando Stone
José Aloísio Alves Moreira

199 **A partir de quando a irrigação passou a ser utilizada nas lavouras de arroz no Brasil?**

No Brasil, as primeiras lavouras comerciais de arroz irrigado por inundação contínua datam do início do século 20 e foram implantadas no Rio Grande do Sul, no Município de Pelotas, em 1904.

200 **Quais são os métodos de irrigação mais utilizados na cultura do arroz?**

O arroz pode ser irrigado por diferentes métodos. O mais empregado no Brasil é o de irrigação por inundação contínua. Em certas condições, tem sido usada a irrigação por inundação intermitente e a subirrigação por elevação do lençol freático. Ultimamente, tem sido utilizada, de maneira suplementar, a irrigação por aspersão.

201 **Em que estados brasileiros o arroz é cultivado em regime de irrigação?**

A maior área irrigada por inundação contínua situa-se no Rio Grande do Sul, tendo correspondido a aproximadamente 1.038.405 ha na safra 2009/2010, seguido de Santa Catarina, com 148.973 ha no mesmo período. Os estados do Tocantins e de Mato Grosso do Sul vêm a seguir, mas com áreas bem menores: 55.050 ha e 25.990 ha, respectivamente. Em escala reduzida e de forma pulverizada, os estados de Paraná, Roraima, Ceará, Sergipe, Minas Gerais, Piauí, Goiás, Pernambuco, Alagoas, Maranhão, Bahia, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Espírito Santo e Rio Grande do Norte totalizam 6,8% da área irrigada por inundação contínua. As áreas irrigadas pelos demais métodos são pouco expressivas e encontram-se dispersas pelo País.

202

Quais são as vantagens decorrentes da prática da irrigação no cultivo do arroz?

A irrigação propicia produtividades maiores do que as obtidas em condições de sequeiro. Além disso, como as lavouras sofrem menos estresse hídrico, o rendimento no beneficiamento é maior e a qualidade dos grãos é melhor do que a dos grãos produzidos sob condições de sequeiro, especialmente quando é utilizada a irrigação por inundação contínua durante todo o ciclo ou, pelo menos, na fase reprodutiva.

203

Quais são as vantagens da inundação contínua?

Entre outras, esse método de irrigação apresenta as seguintes vantagens em relação aos demais métodos utilizados na cultura do arroz:

- Favorece o controle de plantas daninhas.
- Possibilita maior controle da temperatura do solo em virtude do mais alto calor específico da água em relação ao solo.
- Aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas durante as primeiras semanas de inundação.
- Economiza mão de obra.
- Aumenta a fotossíntese nas folhas mais baixas em virtude do reflexo da luz na água.

204

Em que situação a inundação intermitente é recomendada para a cultura do arroz?

A irrigação intermitente é praticada, principalmente, em áreas com suprimento limitado de água. Pode ser também uma boa opção para áreas servidas por bombeamento, pela economia de água que proporciona, pois as perdas por percolação e escoamento superficial são menores do que com inundação contínua. Entretanto, esse método não deve ser implantado sem um prévio estudo econômico.

205 Quais são as desvantagens da inundação intermitente?

As desvantagens da inundação intermitente são:

- Requer sistemas de derivação de água e de drenagem individuais por tabuleiro, envolvendo altos custos.
- Necessita de irrigadores bem treinados.
- Requer controle mais eficiente de plantas daninhas, pois algumas delas crescem mais facilmente sob esse método.
- Requer práticas de manejo de água específicas (desconhecidas por aqueles que normalmente utilizam inundação contínua).

206 Que cuidados deve-se ter ao praticar a inundação intermitente?

O sucesso da inundação intermitente está em manter a umidade do solo próxima da saturação durante o período de não submergência. Vários estudos indicam que a produtividade do arroz decresce quando a umidade do solo é inferior a 80% da saturação devido principalmente à redução no número de grãos por panícula.

207 A subirrigação é usada na cultura do arroz?

No Brasil, a subirrigação por elevação do nível do lençol freático vem sendo usada em várzeas não sistematizadas. O solo normalmente permanece saturado durante grande parte do ciclo do arroz. Nesse método, embora o requerimento de água seja menor do que no de inundação contínua, as plantas daninhas são um grande problema.

208 A irrigação por sulcos é recomendada para o cultivo do arroz?

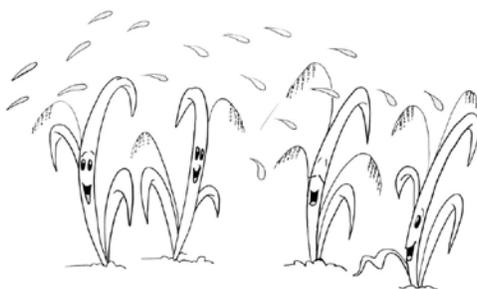
A irrigação por sulcos requer menos uso de água do que a inundação contínua e pode ser utilizada na cultura do arroz.

Entretanto, ela normalmente conduz a produtividades bem inferiores às obtidas com a irrigação por inundação contínua e mesmo com as obtidas com inundação intermitente, em que o requerimento de água é mais ou menos similar. Por esse motivo, ela praticamente não é utilizada na cultura do arroz.

209

Como é conduzida a irrigação por aspersão em lavouras de arroz?

A irrigação por aspersão na cultura do arroz é feita, em sua quase totalidade, pelo sistema de pivô central. A irrigação é conduzida de maneira a suplementar a quantidade de água fornecida pelas chuvas quando esta não for suficiente para satisfazer à necessidade hídrica das plantas. Para isso, é necessário conhecer as necessidades hídricas da cultura em cada fase do ciclo e monitorar a umidade do solo.



210

Em que condições o sistema de pivô central é recomendado para o cultivo do arroz?

A irrigação por aspersão via pivô central tem como principal vantagem a economia de mão de obra. É indicada para solos de alta permeabilidade e de baixa capacidade de água disponível, como a maioria dos solos da região dos Cerrados. Esses solos requerem irrigações frequentes, com menor quantidade de água por aplicação, o que é mais fácil de conseguir com irrigação por aspersão do que por superfície. Com o sistema de pivô central, quando bem dimensionado, pode-se obter maior uniformidade de aplicação de água em relação ao sistema convencional de aspersão. A quantidade de água usada com este método de irrigação é menor do que a utilizada

com inundação contínua. Assim, em algumas áreas do Rio Grande do Sul com limitação na disponibilidade de água, esse método tem sido usado em substituição à inundação contínua.

211 Que método de irrigação propicia maior produtividade de arroz?

Normalmente, a irrigação por inundação contínua propicia maior produtividade de arroz. Em certas condições, a combinação de inundação intermitente na fase vegetativa com inundação contínua na fase reprodutiva tem conduzido a produtividades semelhantes às obtidas com inundação contínua durante todo o ciclo, com maior economia de água.

212 Qual é a quantidade média de água utilizada pela cultura do arroz?

O uso de água varia com o método de irrigação, com o solo, com as condições climáticas, com o ciclo da cultivar e com as práticas culturais adotadas. Em termos médios, no Rio Grande do Sul, na irrigação por inundação contínua, usa-se atualmente de 1,0 L/s/ha a 1,4 L/s/ha, num período médio de irrigação de 80 a 100 dias, o que corresponde à faixa de 688 mm a 1.210 mm. Para o arroz de terras altas irrigado por aspersão, a necessidade total de água situa-se em torno de 600 mm.

213 Que fatores do solo afetam a perda de água por percolação em lavouras de arroz?

Existem muitos aspectos do solo que influenciam as taxas de percolação. Esses fatores incluem:

- Textura: quanto mais argiloso o solo, menor a perda.
- Densidade do solo: quanto maior, menor a perda.

- Mineralogia das argilas: a caulinita é mais difícil de dispersar do que a montmorilonita e apresenta maior perda.
- Teor de matéria orgânica: os solos com altos teores de matéria orgânica são difíceis de dispersar e apresentam maior taxa de percolação.

214

Que fatores de manejo afetam a perda de água por percolação em lavouras de arroz?

Os principais fatores do manejo que afetam a taxa de percolação são: a altura da lâmina de água – quanto mais alta, maior a taxa de percolação – e o preparo do solo com água, que reduz a percolação por destruir a estrutura do solo, aumentar sua densidade e diminuir a condutividade hidráulica.

215

Qual é a taxa de percolação limitante para a cultura do arroz?

Solos com condições favoráveis ao cultivo de arroz irrigado por inundação devem apresentar de 1 mm/dia a 2 mm/dia de perdas por percolação e fluxo lateral. Solos em que essas perdas excedam 10 mm/dia, especialmente na estação seca, têm sua aptidão para a produção de arroz questionada.

216

Que fatores afetam a perda de água por fluxo lateral em lavouras de arroz irrigado por inundação?

As perdas por fluxo lateral, que é o movimento lateral da água subsuperficial, serão maiores quanto maior for a quantidade de drenos na lavoura e maior for a relação entre o perímetro e a área da lavoura, pois o destino final da água proveniente do fluxo lateral é um dreno ou uma área não irrigada, que age como dreno para o sistema inteiro.

217**Qual é a quantidade de água necessária para a formação da lâmina de água em lavouras de arroz?**

A quantidade de água requerida depende da porosidade e do grau de saturação do solo antes da irrigação, da profundidade do solo a ser saturada, da altura da lâmina desejada, do tempo gasto em sua formação, da velocidade de infiltração da água no solo e da evapotranspiração durante o período de formação da lâmina. Quanto maiores forem esses parâmetros, com exceção do grau de saturação do solo, maior será o volume de água necessário.

218**Em que fase de desenvolvimento a planta de arroz consome mais água?**

A fase de máximo desenvolvimento vegetativo, que, normalmente, ocorre ao redor da floração, é a de maior perda de água por transpiração das plantas. Em condições de irrigação por aspersão, essa é a fase em que a cultura mais usa água. Em condições de irrigação por inundação contínua, a evaporação da superfície da água compensa a menor transpiração nas fases iniciais e finais do ciclo, e o requerimento de água praticamente independe da fase de desenvolvimento da cultura, sendo quase que exclusivamente dependente da demanda evaporativa da atmosfera.

219**Qual é a melhor época para irrigar a cultura do arroz?**

O arroz é mais sensível ao estresse hídrico nos períodos de 15 a 20 dias antes da floração e de até 20 a 25 dias após. Portanto, na irrigação suplementar por aspersão, é imprescindível que não falte água para as plantas nesses períodos. As demais fases da cultura, apesar de menos sensíveis à deficiência hídrica, também são afetadas por ela. Assim, deve-se lançar mão de equipamentos para controle da água no solo, de maneira que a irrigação seja efetuada no momento adequado.

220**Como pode ser estimada a quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação na cultura do arroz?**

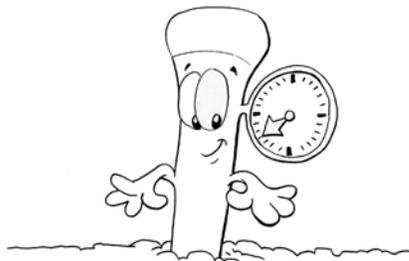
O requerimento de água do arroz irrigado por aspersão pode ser estimado a partir de tanques evaporimétricos, que medem a evaporação da água. A lâmina líquida de irrigação a ser aplicada é estimada com base na evaporação da água no tanque, corrigida pelo coeficiente do tanque e pelo coeficiente de cultura. Outra maneira de calcular a quantidade de água a ser aplicada é utilizando a curva de retenção da água do solo. A diferença entre o conteúdo de água na capacidade de campo e o conteúdo na tensão recomendada para irrigação do arroz, observada na curva, multiplicada pela profundidade da camada de solo que se quer irrigar corresponde à lâmina líquida a ser aplicada.

221**Com que frequência a cultura do arroz deve ser irrigada?**

Quando é utilizada a irrigação por inundação contínua, a cultura permanece continuamente irrigada, procurando-se manter a altura da lâmina de água sobre o solo em torno de 5 cm a 10 cm. Quando é utilizada a irrigação por aspersão, a frequência vai depender do solo, da demanda evaporativa da atmosfera, da fase do ciclo da cultura, da cultivar e das práticas culturais adotadas. Entretanto, o momento da irrigação pode ser determinado por equipamentos como o tensiômetro e o tanque USWB Classe A.

222**Qual é o instrumento mais recomendado para indicar o momento de fazer a irrigação do arroz?**

Na irrigação por aspersão, o tensiômetro é o instrumento indicado para sinalizar o momento de



irrigar. A irrigação deve ser efetuada quando a média das leituras dos tensiômetros instalados a 15 cm de profundidade, chamados tensiômetros de decisão, estiver em torno do valor correspondente à tensão da água do solo recomendada para efetuar a irrigação do arroz.

223 De que são constituídos os tensiômetros?

Os tensiômetros são aparelhos que medem diretamente a tensão da água e indiretamente o conteúdo de água do solo. Valores baixos indicam solo úmido, e valores altos indicam solo seco. São constituídos de um tubo plástico, de comprimento variável, com uma cápsula de porcelana porosa na extremidade inferior. O tensiômetro é fechado hermeticamente na superfície superior, onde se encontra um manômetro de mercúrio ou um vacuômetro metálico tipo Bourdon como elemento indicador do vácuo existente dentro do aparelho quando em operação.

224 Como devem ser instalados os tensiômetros nos cultivos irrigados de arroz?

Os tensiômetros devem ser instalados em duas profundidades no solo, a 15 cm e a 30 cm, em pelo menos três locais da área plantada, quando se trata de irrigação com pivô central. Esses pontos devem corresponder a 4/10, 7/10 e 9/10 do raio do pivô em linha reta a partir da base.

225 De que forma a tensão da água do solo influencia a tomada de decisão quanto ao momento de irrigar o arroz?

Aliando produtividade a economicidade, a irrigação por aspersão do arroz deve ser conduzida de maneira que a tensão da água do solo, medida a 15 cm de profundidade, não ultrapasse o valor de 25 kPa.

226 Quando se deve iniciar a irrigação da lavoura de arroz?

Cada região orizícola tem características ecológicas peculiares. Em cada uma, há sempre uma melhor época para o início da irrigação. Para o Rio Grande do Sul, resultados de pesquisa indicam que, para cultivares precoces, a irrigação deve ser iniciada no estágio de três a quatro folhas e, para cultivares de ciclos médio e tardio, pode ser iniciada no estágio de quatro a cinco folhas. Entretanto, quando a precipitação pluvial não for suficiente para manter o solo em condições adequadas de umidade, para viabilizar o processo de germinação e o desenvolvimento das plântulas até o momento de aplicação de lâmina de água definitiva, deve-se irrigar com pequenas lâminas (banhos).

227 Qual é a época adequada de drenagem da lavoura de arroz?

A drenagem final da lavoura é feita para que os solos possam secar suficientemente, a fim de suportar os equipamentos de colheita. Entretanto, quando feita muito cedo, a drenagem tende a reduzir a produtividade e a qualidade dos grãos. Como a redução da umidade do solo depende do sistema de drenagem, das propriedades físico-hídricas do solo e das condições atmosféricas, para cada região, existe uma época adequada de drenagem final da lavoura. Em solos arenosos bem drenados, a drenagem final deve ser feita cerca de 30 dias após a floração, enquanto, nos solos argilosos, de difícil drenagem, a supressão da água da lavoura deve ser feita aos 15 dias após a floração plena.

228 Qual é a altura da lâmina de água recomendada para o arroz?

Lâmina de água baixa, de cerca de 5 cm, normalmente é mais favorável à produtividade e ao menor dispêndio de água no cultivo do arroz. Entretanto, para manter a água à profundidade de 5 cm, é necessário que haja perfeito nivelamento do solo. No Rio Grande

do Sul, onde se utilizam tabuleiros em contorno, com desnível médio de 5 cm a 10 cm entre tabuleiros, a altura da lâmina de água varia, em média, de 5 cm na parte superior do tabuleiro até 10 cm a 15 cm na parte inferior.

229 Como manejar a lâmina de água na eventualidade de ocorrer frio na fase de emborrachamento?

Quando ocorrerem temperaturas inferiores a 16°C, a altura da lâmina de água pode ser elevada para 15 cm a 20 cm por um período de 15 a 20 dias. Dessa maneira, a água exerce maior efeito na regulação da temperatura, reduzindo a esterilidade de espiguetas.

230 Em que fases do crescimento o arroz é mais sensível à salinidade?

O arroz é tolerante à salinidade durante a germinação, mas muito sensível durante o estágio de plântula. O arroz ganha tolerância progressivamente durante o perfilhamento, torna-se novamente sensível quando floresce e é tolerante durante o período de maturação dos grãos.

231 Quais são os sintomas de salinidade na cultura do arroz?

Os sintomas mais comuns produzidos pela salinidade são a redução do crescimento, a ocorrência de branqueamento nas pontas das folhas, com a consequente morte, e, se a planta estiver próxima da fase reprodutiva, a ocorrência de panículas brancas e vazias na época da floração.

232 Qual é a temperatura da água adequada para o arroz?

As temperaturas ótimas da água encontram-se entre 25°C e 30°C. Na semeadura pré-germinada, temperaturas elevadas causam

prejuízos onde o tabuleiro não é bem drenado. O processo de germinação não se completa com temperaturas superiores a 36°C. Em climas temperados, temperaturas inferiores a 20°C prejudicam o desenvolvimento do arroz.

233 Qual é a influência da irrigação sobre a toxicidade de ferro?

Em condições de deficiência de oxigênio em decorrência da inundação do solo, ocorre a transformação do Fe^{3+} em Fe^{2+} , que é mais solúvel. Dessa maneira, aumenta a concentração de ferro na solução do solo, com consequente aumento de absorção. A manutenção do solo úmido, porém arejado, como ocorre em boa parte do tempo na subirrigação, pode reduzir a toxicidade do ferro em solos que apresentem esse problema para a cultura do arroz.

234 Como a inundação afeta o perfilhamento do arroz?

Normalmente, a ausência de lâmina de água ou a presença de uma lâmina de água rasa na fase vegetativa estimula o perfilhamento do arroz. Ao contrário, lâmina de água profunda promove o crescimento longitudinal das plantas e reduz o perfilhamento.

235 É verdade que a água combate a brusone? De que forma?

A presença de lâmina de água na lavoura, no caso da inundação contínua, aumenta a disponibilidade de nutrientes, entre eles o silício. Este nutriente propicia maior resistência do arroz à brusone. Além disso, a presença da lâmina de água cria um microclima que diminui o tempo em que o orvalho fica depositado nas folhas. A deposição do orvalho é essencial para a germinação dos conídios e o início da infecção.