

PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL FIXA

ELIMAR CARRÉ CORRÊA¹; JEFERSON MEIRA²; WAGNER DE ALMEIDA LUCAS³; RITA DE CÁSSIA FRAGA DAMÉ⁴; CLAUDIA FERNANDA ALMEIDA TEIXEIRA GANDRA⁵

¹Centro de Engenharias – CEng/UFPEL – elimarccorrea@gmail.com

²Centro de Engenharias – CEng/UFPEL – meiraengagricola@gmail.com

³Centro de Engenharias – CEng/UFPEL – wagneralmeidalucas94@hotmail.com

⁴Centro de Engenharias – CEng/UFPEL – ritah2o@hotmail.com

⁵Centro de Engenharias – CEng/UFPEL – cfteixe@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A irrigação deve ser considerada como parte de um conjunto de atividades realizadas na agricultura com o objetivo de aumentar a produtividade de culturas de interesse, com respeito aos recursos hídricos. O estado do RS tem disponibilizado recursos para a subvenção de projetos de irrigação com o propósito de aumentar em quatro anos, para 100 mil hectares a área irrigada, o que constitui em um aumento de 33% das principais culturas de sequeiro, como milho e soja. A perspectiva é diminuir os efeitos da estiagem e consequente aumento da produtividade.

Nesse contexto, planejar e elaborar projetos que atendam a necessidade das culturas, que sejam eficientes e uniformes com relação a uniformidade na aplicação de água constitui um desafio para os projetistas. De acordo com MAROUELLI, SILVA E SILVA (2008), aspectos como o tipo de sistema, dimensionamento hidráulico, manutenção do sistema e o manejo da água contribuem para a eficiência.

Um sistema de irrigação por aspersão fixa é composto por aspersores, acessórios, tubulações (linhas laterais, linhas de derivação, linha principal, linha de recalque e linha de sucção), cavaletes e conjunto motobomba (BISCARO, 2009).

De acordo com SARETTA et al. (2018), o dimensionamento é dividido em duas partes, o agrônomo e o hidráulico. Na primeira parte, o objetivo é selecionar o aspersor de acordo com a sua intensidade de aplicação, que deve ser menor ou igual à velocidade de infiltração básica do solo, e também conforme a necessidade hídrica da cultura (SALOMÃO et al., 2014; TAMBO et al., 2021). A partir da seleção do aspersor determina-se as vazões das linhas laterais, de acordo com o turno de rega e a jornada de trabalho da propriedade, já definidas pelo projetista.

Com relação ao dimensionamento hidráulico existem algumas soluções, como por exemplo, limitar o valor da perda de carga, estabelecer uma velocidade ou utilizar um diâmetro padronizado. O objetivo nesta etapa é determinar as pressões de entrada em cada trecho até chegar aos valores de Vazão e Altura manométrica, necessárias para a escolha da bomba.

O desafio em um projeto de irrigação é a habilidade que o projetista deve ter em conciliar o aumento da produtividade, com a disponibilidade dos recursos hídricos, de forma que os custos econômicos envolvidos sejam os menores possíveis.

Nesse sentido, objetivou-se elaborar um projeto de irrigação por aspersão fixa para uma propriedade localizada no município de Pedro Osório, no Rio Grande do Sul, com uma área de 100 x 200 m destinada ao cultivo de soja.

2. METODOLOGIA

O local proposto para o projeto fica situado na localidade de Pedro Osório/RS, cujas coordenadas são 31°51'51"S e 52°49'24"W, e altitude média de 31 m (Figura 1). A área tem um formato retangular (100 x 200 m), com um desnível de 4% no sentido longitudinal e distante 29,37 m do açude. O solo apresenta textura franco arenosa e as umidades correspondentes a capacidade de campo e ponto de murcha permanente são 12 e 4%, respectivamente. A densidade do solo é 1,5 g cm⁻³ e a taxa de infiltração básica do solo (VIB) 15 mm h⁻¹.



Figura 1. Delimitação da área do projeto. Fonte: Google Maps, 2023

O valor da evapotranspiração de referência obtida pelo método de Hargreaves (ALLEN et al., 1998) foi de 8,1 mm dia⁻¹ (dezembro), valor de k_c máximo da cultura da soja igual a 1,15 e fator de disponibilidade hídrica (f) = 0,5. Para o sistema de irrigação por aspersão fixa foi utilizada uma eficiência de aplicação de água de 85% e uma jornada diária de 12 h.

No dimensionamento hidráulico das tubulações foi utilizada a equação universal para o cálculo da perda de carga e para o fator de atrito, a simplificação proposta por Blasius. Foi considerada a viscosidade cinemática igual a 0,000001003 m² s⁻¹ (20°C). O critério adotado para o dimensionamento, trecho a trecho, das linhas laterais, derivação e principal foi o da velocidade máxima, ou seja, 1,5 m s⁻¹ e para a linha de sucção, 1,0 m s⁻¹. As equações que permitem a realização do dimensionamento agrônomo, bem como para o dimensionamento hidráulico podem ser encontradas em BERNARDO et al. (2008) e BARROS (2022).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para o dimensionamento agrônomo foram: Evapotranspiração da Cultura = 9,3 mm dia⁻¹; Disponibilidade Total de Água (DTA) = 1,2 mm cm⁻¹; Capacidade Total de Água no Solo (CTA) = 60 mm; Turno de Rega adotado = 2 dias; Irrigação Real Necessária (IRN) = 18,6 mm; Irrigação Total Necessária (ITN) = 21,9 mm; Vazão Necessária ao projeto = 18,2 m³ h⁻¹.

Para a seleção do aspersor foi determinado o valor da Intensidade de Precipitação necessária (I_{an}) = 1,32 mm h⁻¹ e com as informações de I_{an} e VIB foi selecionado um aspersor marca Agropolo, modelo NY-30, cujas características

são: Bocais = 4,0 x 4,6 mm, Pressão de Serviço (PS) = 25 m.c.a.; Altura do Jato = 3,0 m; Vazão = 2,085 m³ h⁻¹; Espaçamento = 18 x 18 m e Intensidade de Precipitação (Ip) = 6,43 mm h⁻¹. Nessa etapa, é importante que o projetista tenha um conhecimento técnico sobre as características e operação do aspersor a ser adotado na elaboração de um projeto de irrigação. Existem muitas possibilidades no mercado e sua escolha influenciará no comprimento, diâmetro, espaçamento das linhas laterais e, por consequência, na potência do conjunto motobomba. No presente trabalho, o valor de Ip (6,43 mm h⁻¹) foi superior ao lan (1,32 mm h⁻¹) e inferior a VIB (15 mm h⁻¹), e a sobreposição para o Espaçamento foi de 72,2%, valor superior ao mínimo (65%), estando, portanto, adequado segundo os critérios estabelecidos, garantindo que a lâmina infiltrará no solo e não ocorrerá escoamento superficial (BARROS, 2022). O Tempo de Irrigação por aspersor foi de 2,5 h e o Número Total de aspersores igual a 55. Foi estabelecido que o Número Total de Blocos irrigados por dia seria 4 e o Número de Aspersores em Operação Conjunta igual a 14. A disposição dos blocos, linhas laterais, aspersores, linha de derivação, cavaletes e linha principal encontra-se na Figura 2.

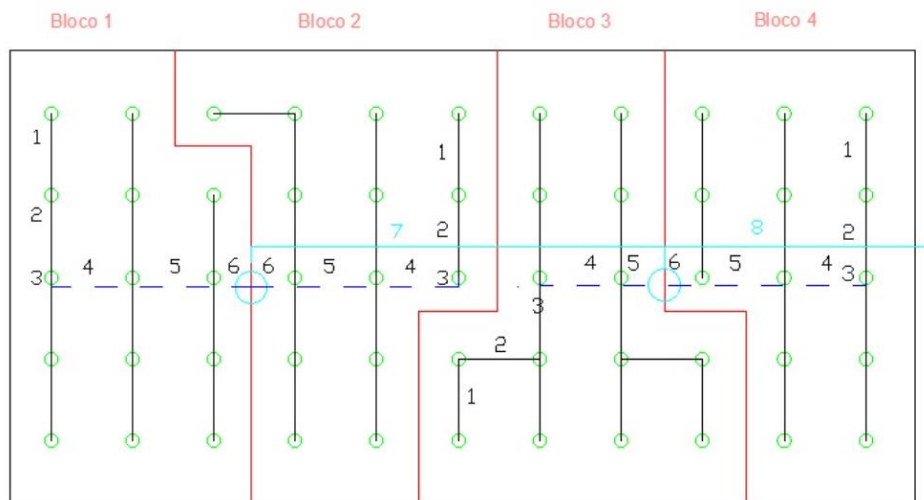


Figura 2. Disposição dos blocos, linhas laterais, linha de derivação e principal

O Bloco 1 foi considerado o mais crítico por ser mais distante do conjunto motobomba e por apresentar um número maior de aspersores (14). Os valores de pressão no início da linha lateral, de derivação e linha principal foram 29,51; 34,95 e 43,00 m.c.a., respectivamente. Os valores do diâmetro nominal e pressão nominal (DN/PN) para a linha lateral, considerando os trechos 1, 2 e 3 foram 25/60; 35/40 e 50/40, respectivamente. Para a linha de derivação, trechos 4, 5 e 6, 75/40; 75/40 e 100/40, respectivamente; e linha principal, trechos 7, 8 e 9, 100/40; 100/60 e 100/60, respectivamente; e para a linha de sucção, 125/40.

4. CONCLUSÕES

A partir dos valores de Vazão = 30,65 m³ h⁻¹ e Altura Manométrica = 55,12 m, foi selecionada uma bomba Marca Schneider, modelo BC-23R 1 ¼ 12.5 M 60 2/4. A potência é de 12,5 cv, monofásico, com 1 estágio, 2" de diâmetro de sucção e 1,25" de recalque.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN R.G.; PEREIRA, L.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2008. 622 p.

BARROS, A. C. Projetos de irrigação por aspersão: com ênfase em áreas pequenas e irregulares. UFA: Arapiraca, 2022. 181p.

BISCARO, G.A. Sistema de irrigação por aspersão. Dourados: Ed. UFGD, 2009. 134p.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.F. Irrigação por aspersão em hortaliças: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo. 2ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 1040-1045p.

TAMBO, F.L.R.; DEUS, F.P.; LIMA, L.A.; THEBALDI, M.S. Influência dos parâmetros operacionais de aspersores no custo de sistemas de irrigação por aspersão convencional. Fortaleza, v.52, n.2, p. 1 – 9, 2021.