

# PLANILHA ELETRÔNICA PARA DETERMINAÇÃO DE DIÂMETROS DE LATERAL DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO<sup>1</sup>

Hamilton Medeiros de AZEVEDO<sup>2</sup>, José DANTAS NETO<sup>3</sup>

**RESUMO:** Uma planilha eletrônica foi desenvolvida, no ambiente da Microsoft Excel, para determinar os diâmetros de tubulações laterais de sistemas de irrigação por aspersão, em função da perda de carga admissível, desnível do terreno e dos diâmetros de tubulações comercialmente disponíveis. A planilha permite uma fácil interação com o usuário, realiza os cálculos e impressão de resultados com muita rapidez e precisão, minimizando o tempo gasto em operações de rotina de cálculos, aumentando, assim, as oportunidades para uma análise mais rigorosa das interações e uma melhor aplicação dos resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Irrigação por aspersão, tubulação lateral, ramais de aspersão

**ABSTRACT:** A spreadsheet was developed, into the Microsoft Excel ambient, to determine the lateral pipe diameters of sprinkler irrigation systems, basing on permissible head loss, soil surface slope, and commercialized pipe diameters. The spreadsheet is friendly usable, performs the computations accurately, and provides the results quickly, minimizing the spending time in calculation routine operations. That increases the chances for more rigorous analyses on the interactions, giving a more useful application of the results.

**KEYWORDS:** Sprinkler irrigation, lateral pipe, sprinkler network

**INTRODUÇÃO:** Na elaboração de projetos de irrigação por aspersão convencional o dimensionamento das laterais, por se tratar de tubulações de múltiplas saídas, é feito através de processos interativos demorados. A planilha eletrônica proposta é de manuseio simples e constitui-se numa ferramenta muito prática na determinação dos diâmetros de laterais, importante para elaboração de projetos de irrigação por aspersão.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A planilha foi desenvolvida no ambiente da Microsoft Excel (MICROSOFT EXCEL 5 FOR WINDWOS PASSO A PASSO, 1994). Foram adotados os conceitos e definições sobre irrigação por aspersão segundo BERNARDO (1987), DAKER (1984) e BRASIL (1987). Os dados dos tubos comercializados foram obtidos de ASBRASIL(1986), e a metodologia usada na redução de diâmetro da lateral foi a apresentada por BERNARDO (1987).

---

<sup>1</sup> Trabalho destinado ao ensino de graduação de sistemas de irrigação e elaborado dentro do projeto de pesquisa *Desenvolvimento de planilhas para elaboração de projetos de irrigação*.

<sup>2</sup> Ph. D. em Irrigação e Drenagem, DEAG-UFPB, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-970, Campina Grande-PB, Fone (083) 310.1318, Fax (83) 310.1011

<sup>3</sup> Ph. D. em Irrigação e Drenagem, DEAG-UFPB, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-970, Campina Grande-PB, Fone (083) 310.1318, Fax (83) 310.1011, E-mail cazevedo @ deag.ufpb.br.

**RESULTADOS E DISCURSSÃO:** A planilha compreende dois módulos: dados, interações e cálculos (Quadro 1) e resultados (Quadro 2). O Quadro 1 apresenta os dados de entrada requeridos para executar a planilha e o campo destinado ao preenchimento dos dados esta sombreado de cinza claro e a fonte assume cor verde. As interações e cálculos, são os itens do processo interativo manual e tomada de decisão e são destacados na planilha pela fonte em vermelho e o campo para preenchimento, sombreado de cinza claro e a fonte também em vermelho. A perda de carga admissível é destacada pela fonte vermelha e o campo sombreado de amarelo. O diâmetro comercial que atende a demanda da lateral é atribuído pelo usuário, e quando o valor da perda de carga real for inferior ao da perda de carga admissível, procede-se a redução de diâmetro. No item redução o usuário atribui o valor do diâmetro imediatamente inferior ao primeiro diâmetro testado, e o processo de interação manual se verifica com a atribuição de valores para o número de aspersores no trecho 2 da lateral, até que a perda de carga real atinja valor igual ou imediatamente inferior a perda de carga admissível. Os cálculos realizados no Quadro 1 são utilizados no preenchimento do módulo “resultados” que possibilita a impressão das características e parâmetros hidráulicos das tubulações laterais, Quadro 2. A rapidez nos cálculos e na impressão dos resultados diminui significativamente o tempo gasto na comparação de diferentes tipos de tubos e conseqüentemente na elaboração do projeto.

**CONCLUSÕES:** A planilha permite a interação com o usuário, realização de cálculos e impressão de resultados com muita rapidez e precisão, minimizando o tempo gasto em operações de rotina de cálculos, na determinação dos diâmetros de laterais de irrigação, aumentando as oportunidades para análise mais rigorosa das alternativas e uma melhor aplicação dos resultados.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- ASBRASIL. **Irrigação por aspersão**. Recife, Asbrasil Nordeste Irrigação LTDA, 1986. 89p.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. Viçosa : Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 1987. 488p.
- DAKER, A. **Irrigação e drenagem**; A água na agricultura, 3<sup>o</sup> vol., 6. Ed. Ver. E ampl. Rio de Janeiro, Freitas e Bastos, 1984. 543p. il. Tab.
- MICROSOFT EXCEL 5 FOR WINDWOS PASSO A PASSO / Catapult Inc.; tradução Kátia A. Roque; revisão técnica Mário Maggyar Franco. –São Paulo: Makron Books, 1994.
- BRASIL. Ministério Extraordinário para Assuntos de Irrigação. **Elaboração de projetos de irrigação**. Brasília: PNI/Fundação CTH, 792p. 1986.

QUADRO 1 - Determinação dos diâmetros de laterais de irrigação por aspersão

EQUAÇÃO DE PERDA DE CARGA		HAZEM-WILLIAMS
<b>DADOS</b>		
Desnível do terreno ao longo da lateral, em %	DZ=	0
Expoente da velocidade na equação de perda de carga	m=	1,852
Coefficiente de rugosidade	c=	125
Variação de pressão na lateral, em %	VPL=	20
Velocidade máxima da água, em m/s	VMAX=	2,5
<b>DADOS DO ASPERSOR SELECIONADO</b>		
Distância do primeiro aspersor, em m	EE'=	12
Altura do aspersor, em m	AA=	2
<b>CÁLCULOS</b>		
<b>Perda de carga admissível, em mca</b>		<b>7</b>
Diâmetro calculado, em m	D=	0,06051
<b>Diâmetro selecionado, em m</b>	<b>DL=</b>	<b>0,068</b>
Material		Aço zincado
Classe de pressão, em mca	CP=	150
Diâmetro nominal, em mm	DN=	70mm
Diâmetro externo, em mm	DE=	70
Espessura da parede, em mm	e=	1
Diâmetro interno, em mm	DI=	68
Tubo para conexão do aspersor tem furo (sim/não)		SIM
Velocidade da água, em m/s	V=	2,19
<b>Perda de carga real, em mca</b>	<b>HF1=</b>	<b>3,88</b>
<b>REDUÇÃO DE DIÂMETRO</b>		
<b>DADOS</b>		
<b>Diâmetro menor, em m</b>	<b>D2=</b>	<b>0,048</b>
<b>Número de aspersores no trecho L2</b>	<b>NA2=</b>	<b>3</b>
Material		Aço zincado
Classe de pressão, em mca	CP=	150
Diâmetro nominal, em mm	DN=	50mm
Diâmetro externo, em mm	DE=	50
Espessura da parede, em mm	e=	1
Diâmetro interno, em mm	DI=	48
Tubo para conexão do aspersor tem furo (sim/não)		SIM
<b>CÁLCULOS</b>		
<b>Perda de carga admissível, em mca</b>	<b>HFA=</b>	<b>7</b>
Velocidade da água no trecho L2, em m/s	VL2=	2,19781
<b>Perda de carga na lateral com redução de diâmetro, em mca</b>	<b>HFR=</b>	<b>6,91</b>

QUADRO 2 - Características e parâmetros hidráulicos de laterais de irrigação por Aspersão

PARÂMETROS	LEGENDA	TRECHO 1	TRECHO 2
Material		Aço zincado	Aço zincado
Classe de pressão, em mca	CP=	150	150
Diâmetro nominal, em mm	DN=	70mm	50mm
Diâmetro externo, em mm	DE=	70	50
Espessura da parede, em mm	e=	1	1
Diâmetro interno, em mm	DI=	68	48
Tubo para conexão do aspersor tem furo (sim/não)		SIM	SIM
Número de aspersores na lateral	NA=	3	3
Comprimento da lateral, em m	CTL=	48	54
Desnível do terreno ao longo da lateral, em m	DZ=	0	0
Vazão da lateral, em m³/h	QL=	28,62	14,31
Diâmetro selecionado, em mm	<b>DL=</b>	68	48
Velocidade da água, em m/s	V=	2,19	2,20
Perda de carga real, em mca	HFR=	3,20	3,71
Variação de pressão real na lateral, em mca	VPTR=	3,20	3,71

Pressão no início da lateral, em mca	PIL=	42,18	
Pressão no final da lateral, em mca	PFL=	38,47	35,27