

Caso o tempo de coleta de água seja o mesmo para todos os pontos, pode-se utilizar os dados de volume coletado diretamente na fórmula do CUD. Pretendendo-se saber a variação da vazão nos emissores ao longo das linhas laterais, faz-se necessário transformar volume em unidades de vazão, que normalmente para irrigação localizada é L/h. Exemplo: Foram coletados 200 mL em 120 segundos, a vazão desse emissor é:

$$\begin{aligned} \text{Volume coletado} &= 200 \text{ mL} \times 3600 \text{ segundos} = 720000 \text{ mL/hora} \\ 720000 \text{ mL/hora} \quad 120 \text{ segundos} &= 6000 \text{ mL/hora} \\ 6000 \text{ mL/h} \quad 1000 &= 6,0 \text{ litros/hora} \end{aligned}$$

Os valores convertidos para litros/hora serão usados na fórmula para a determinação do CUD. A Tabela 1, mostra dados obtidos em um sistema de irrigação localizada por gotejamento com 3 emissores por planta, vazão de projeto de 6,0 L/h e pressão de 1,5 Kgf/cm<sup>2</sup>.

Tabela 1 - Informações coletadas no campo: Vazão (L/h) e Pressão (Kgf/cm<sup>2</sup>).

Posição da linha	Posição dos emissores								
	Primeiro		1/3 do início		2/3 do início		Último		
	Vazão (L/h)	Pressão (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Vazão (L/h)	Pressão (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Vazão (L/h)	Pressão (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Vazão (L/h)	Pressão (Kgf/cm <sup>2</sup> )	
Inicial	6,10	1,58	6,90	1,51	6,50	1,50	5,95	1,50	
1/3	<b>5,91</b>	1,57	6,30	1,55	5,95	1,49	6,10	1,48	
2/3	6,20	1,56	<b>5,94</b>	1,48	6,60	1,54	<b>5,92</b>	1,53	
Final	<b>5,93</b>	1,54	6,17	1,52	6,80	1,51	6,40	1,51	
Média das vazões (Q <sub>méd</sub> ) = <b>6,23</b> L/h				Média das pressões (P <sub>méd</sub> ) = 1,52 Kgf/cm <sup>2</sup>					

Com a média das pressões do sistema é possível saber se o sistema está operando próximo à pressão que foi calculada em projeto e também poder explicar as variações da vazão, pois se tivermos pressões acima das recomendadas no projeto, provavelmente teremos uma vazão maior nos emissores e conseqüentemente, pressões menores produzem uma vazão menor. De maneira geral, é indicado que a pressão entre o início e o final da linha lateral não deve variar acima de 20% ou que a vazão entre o primeiro emissor e o último não deve variar acima de 10% da vazão média. Quando se ultrapassam esses limites a uniformidade de distribuição da água no sistema de irrigação cai abaixo do nível recomendado.

$$\begin{aligned} \bar{X}_{25} &= \frac{5,91 + 5,92 + 5,93 + 5,94}{4} = 5,93 \text{ L/h} \\ \text{CUD} &= \frac{5,93}{6,23} = 0,95 \text{ ou } 95\% \end{aligned}$$

No exemplo podemos observar que o valor do CUD foi superior ao mínimo recomendado pela FAO no Boletim 36, o que indica um bom funcionamento do equipamento de irrigação, permitindo aplicações de água de maneira uniforme na área.

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
BR 428, km 152, s/n | Zona Rural | Caixa Postal 23 | CEP 56302-970 | Petrolina-PE  
Fone (87) 3862.1711 | e-mail: sac@cpatsa.embrapa.br | www.cpatsa.embrapa.br  
Fotos: Marcelo Calgaro | Petrolina-PE | Tiragem: **Formato digital**

# Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido

86

on line

Petrolina, Dezembro 2008



## Determinação da Uniformidade de Distribuição de Água em Sistema de Irrigação Localizada

Marcelo Calgaro  
Marcos Brandão Braga

### Introdução

A função da irrigação é fornecer condição hídrica adequada ao desenvolvimento das plantas, para que estas expressem todo o seu potencial genético, proporcionando maior retorno econômico. Dessa forma, os parâmetros relacionados às boas práticas de irrigação são decisivos no planejamento e na operação de sistemas de irrigação. Por este motivo, recomenda-se a manutenção anual do sistema de irrigação e a determinação da uniformidade de distribuição de água (UDA), a fim de verificar como está o funcionamento do mesmo e corrigir possíveis distorções. O resultado do teste de uniformidade de distribuição de água, é utilizado tanto para o manejo da irrigação quanto para diagnosticar a necessidade de manutenção do sistema. Portanto, a uniformidade de distribuição de água deve ser tratada como um importante parâmetro de informação para a avaliação do estado de funcionamento e da eficiência do sistema de irrigação.

### Medidas de uniformidade

Dentre as várias metodologias existentes para a determinação do coeficiente de uniformidade, uma das mais utilizadas e simples é a do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), na qual o valor mínimo recomendável para sistemas de irrigação localizada é de 85% de eficiência, segundo o Boletim 36 da FAO. O valor de CUD do sistema é obtido pela seguinte fórmula:

$$CUD = \frac{\bar{X}_{25}}{\bar{X}}$$

$\bar{X}_{25}$  = média dos 25% menores valores de vazão coletados.

$\bar{X}$  = lâmina média aplicada

### Avaliação da uniformidade de distribuição

O primeiro passo para a realização do teste de uniformidade de distribuição é identificar quantas mangueiras (linhas laterais de irrigação) de gotejadores ou de microaspersores estão irrigando ao mesmo tempo.

O conjunto dessas linhas laterais (LL) irrigando simultaneamente, forma um setor ou uma válvula. Após isso, deve-se contar quantos gotejadores ou microaspersores existem ao longo de cada linha lateral. De posse das informações de quantas linhas laterais irrigando ao mesmo tempo e de quantos gotejadores ou microaspersores existem em cada linha lateral, devemos selecionar a primeira linha lateral (sendo esta a linha que primeiro recebe a água), a linha lateral que está a 1/3 do início da linha principal (LP), a linha lateral que está a 2/3 do início da linha principal e a última linha lateral (linha em que a água chega por último).

Depois de selecionadas as linhas laterais, deve-se selecionar os gotejadores ou microaspersores nos quais iremos coletar a água para o teste. Esses gotejadores ou microaspersores devem ser selecionados nas linhas laterais de irrigação mencionadas anteriormente, onde, deve-se selecionar o primeiro gotejador ou microaspersor da linha lateral, o emissor que está situado a 1/3 do início da linha lateral, o emissor que está localizado a 2/3 do início da linha lateral e o último emissor. A Figura 1 mostra uma área ou setor, com as linhas laterais de irrigação e os emissores selecionados para a realização do teste.

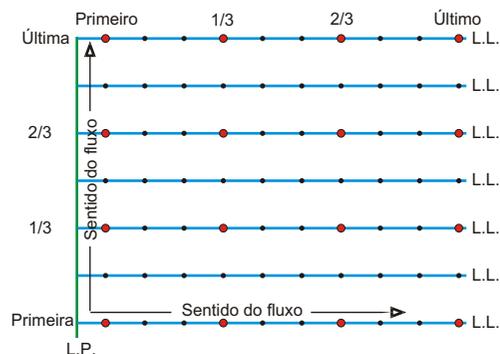


Figura 1 - Croqui da área com pontos de coleta de vazões.

Na Figura 1 temos o exemplo de uma área ou de um setor ou de uma válvula com 7 linhas laterais de irrigação e 10 emissores (gotejador ou microaspersor) em cada linha lateral.

Podemos ver, também, os sentidos em que a água se desloca nas tubulações da área (sentido de fluxo). Os pontos vermelhos indicam os emissores nos quais se deve coletar a água durante o teste. Percebe-se, portanto, a seleção da primeira linha lateral, da linha lateral situada a 1/3 do início (3ª linha), a linha lateral situada a 2/3 do início (5ª linha) e a última linha lateral da área. E na linha lateral de irrigação a seleção do primeiro emissor, do emissor localizado a 1/3 do início da linha lateral de irrigação, o emissor localizado a 2/3 do início da linha lateral de irrigação e o último emissor.

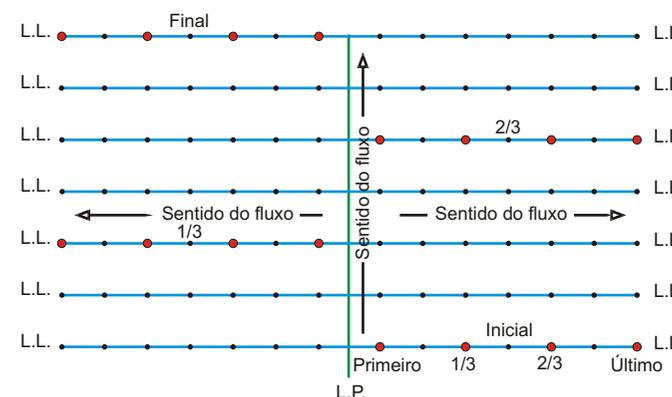


Figura 2 - Croqui da área com irrigação para os dois lados da linha principal com pontos de coleta de vazão.

A coleta da água nos emissores é feita com o auxílio de recipientes (Figura 3) marcando-se o tempo de coleta com um cronômetro, e a pressão de serviço dos emissores deverá ser aferida usando-se um manômetro que é essencial para determinar a variação da pressão nas laterais.

Caso o recipiente usado não permita a determinação do volume de água coletado, deve-se fazer uso da proveta graduada onde o volume coletado é medido (Figura 4) e posteriormente os valores devem ser anotados em uma planilha (Tabela 1), que serão utilizados para os cálculos da uniformidade de distribuição de água da área irrigada.



Foto: Marcelo Calgato

Figura 3 - Detalhes do copo coletor e coleta de água.



Foto: Marcelo Calgato

Figura 4 - Detalhes da transferência da água do copo coletor para a proveta e da medida da vazão coletada.