

UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE ASPERSORES DE MÉDIA PRESSÃO OPERANDO SOB CONDIÇÕES DE VENTO NULO ^{1/}

Márcio Mota Ramos ^{2/}
Jacinto de Assunção Carvalho ^{2/}
Antônio Alves Soares ^{2/}
Salassier Bernardo ^{2/}

1. INTRODUÇÃO

Em irrigação, um dos fatores de grande importância, em qualquer que seja o método utilizado, é a uniformidade de aplicação ou de distribuição de água. Vários pesquisadores têm dado muita atenção à superposição dos jatos de água no sistema de irrigação por aspersão, que está relacionada diretamente com o tipo de perfil de distribuição do aspersor.

Segundo OLITTA (6), a uniformidade de distribuição de água no sistema de irrigação por aspersão é afetada pelo espaçamento dos aspersores, pela relação pressão-diâmetro do bocal e pelas condições do vento.

CHU e ALRED (3) esclarecem que um dos maiores problemas para simular um sistema de irrigação por aspersão, usando aspersores rotativos, é o seu arranjo, o qual deve ser feito de modo que a distribuição de água na área seja uniforme. Para um aspersor operando isoladamente, considerando-se a ausência de vento e que ele esteja sob velocidade angular uniforme, a lâmina de água aplicada em qualquer ponto é simétrica em relação ao aspersor e dependente de sua distância do mesmo.

CHRISTIANSEN (2), estudando a distribuição das lâminas de água para vários tipos de aspersores operando isoladamente, estabeleceu alguns tipos de perfis de distribuição, salientando que o perfil de distribuição será simétrico em relação ao aspersor se a sua rotação for uniforme e na ausência de vento. Com base nessas observações, o mesmo autor analisou vários tipos de perfis para determinar a uniformidade de distribuição da água pelos aspersores, em função da percentagem do diâmetro molhado.

^{1/} Aceito para publicação em 08.10.1992.

^{2/} Depto. de Engenharia Agrícola da UFV. 36570-000 Viçosa, MG.

uniformidade de distribuição.

Com auxílio de um programa de computador, determinou-se o CUC para os espaçamentos de 6 x 12, 12 x 12, 12 x 18, 18 x 18, 18 x 24 e 24 x 24 m.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são mostrados os perfis de precipitação dos aspersores ZE 30 D e A 1823.

Observa-se que o aspersor ZE 30 D (Figura 1 A), com as pressões de 200 e 300 kPa, apresentou maiores lâminas precipitadas próximo à extremidade do raio de alcance, com perfis típicos de aspersores operando a pressões inadequadamente baixas. Para as pressões de 400 e 500 kPa, os perfis encontrados foram similares àqueles apresentados por ARRUDA (1), trabalhando com o mesmo modelo de aspersor.

Para o aspersor A 1823 (Figura 1 B), com as pressões de 200 e 300 kPa, houve maiores precipitações próximo ao aspersor, seguindo de precipitação mais baixa e uniforme ao longo do raio de alcance para a pressão de 200 kPa, e, para a pressão de 300 kPa, perfil semelhante às pressões de 400 e 500 kPa a partir de 6 metros de distância do aspersor.

Os coeficientes de uniformidade de Christiansen, para todas as condições do presente trabalho estão contidos nos Quadros 1 e 2.

Observa-se que para o aspersor ZE 30 D, Quadro 1, somente os bocais maiores (5,0 e 7,5 mm e 6,0 e 8,5 mm) apresentam uniformidades adequadas para os maiores espaçamentos, exceto para os bocais 5,0 e 7,5 e 6,0 e 8,5 mm nas pressões de 500 e 350 kPa, respectivamente, no espaçamento de 24 x 24 m. O CUC teve relação direta com o diâmetro dos bocais e a pressão, considerando-se os maiores espaçamentos. De maneira geral, para todos bocais e pressões, no espaçamento de 12 x 12 m ou menor, a uniformidade de distribuição apresentada foi adequada, ou seja, maior que 80%.

GOMIDE (4) encontrou valores semelhantes para o modelo ZE 30 D com bocais de 6,0 e 7,5 mm, principalmente nos menores espaçamentos.

O aspersor A 1823, Quadro 2, de maneira geral, apresentou uniformidades adequadas para todos bocais e pressões nos espaçamentos de 6 x 12 e 12 x 12 m, exceto para o bocal de 2,4 e 3,2 mm com a pressão de 400 kPa. Uniformidades adequadas nos espaçamentos acima de 12 x 12 m foram conseguidas quando se utilizaram pressões e bocais maiores, sendo o melhor desempenho com os bocais de 2,4 e 6,2 mm operando a pressões de 400 e 500 kPa.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Determinou-se o coeficiente de uniformidade de Christiansen para seis espaçamentos entre aspersores (6x12, 12x12, 12x18, 18x18, 18x24 e 24x24 m), para dois aspersores de média pressão, trabalhando sob condições de vento nulo.

Nas condições em que os ensaios foram conduzidos, os resultados encontrados proporcionaram as seguintes conclusões:

- Os aspersores ZE 30 D (com bocais 5,0 e 7,5 mm, operando nas pressões de 400 e 500 kPa, e 6,0 e 8,5 mm, na pressão de 400 kPa) e A 1823 (com bocais 2,4 e 6,2 mm, operando nas pressões de 400 e 500 kPa) apresentaram coeficientes de uniformidade de Christiansen acima de 80% em todos os espaçamentos.
- O aspersor ZE 30 D apresentou desempenho melhor que o A 1823 nos espaçamentos 6 m x 6 m e 12 m x 12 m; porém, na faixa recomendada pelo fabricante, seu desempenho foi menor que 80% na maioria dos casos.

QUADRO 1 – Coeficiente de uniformidade de Christiansen calculado em função da pressão, dos diâmetros dos bocais e do espaçamento entre aspersores para o aspersor ZE 30 D (*)

Diâmetros dos bocais	Pressão kPa	Espaçamento entre aspersores (metros)					
		6x12	12x12	12x18	18x18	18x24	24x24
4,5 e 4,8	200	97	93	<u>80</u>	67	70	71
	300	95	93	<u>78</u>	<u>73</u>	72	67
	400	94	93	75	71	68	66
	500	97	96	78	72	73	70
5,0 e 5,5	200	96	95	74	67	64	65
	300	93	89	76	72	<u>70</u>	62
	400	97	97	78	73	<u>72</u>	73
	500	99	99	<u>83</u>	79	82	79
5,0 e 7,5	200	89	83	76	69	68	51
	300	95	94	81	75	<u>75</u>	68
	400	98	97	87	84	85	<u>83</u>
	500	98	96	86	81	80	75
6,0 e 8,5	200	92	90	83	76	71	60
	300	98	96	85	82	77	<u>70</u>
	350	99	98	87	84	81	<u>75</u>
	400	97	95	91	88	83	<u>80</u>

(*)A linha pontilhada separa os valores de uniformidades adequadas (acima de 80%). Os valores sublinhados referem-se às condições de operações recomendadas pelo fabricante.

O aspersor A 1823 apresentou uniformidades adequadas nos espaçamentos e nas pressões recomendados pelo fabricante na maioria das condições de operação.

5. SUMMARY

(WATER DISTRIBUTION UNIFORMITY OF INTERMEDIATE PRESSURE SPRINKLERS UNDER WIND-FREE CONDITIONS)

The Christiansen coefficient was determined for six spacing combinations (6 x 12, 12 x 12, 12 x 18, 18 x 18, 18 x 24 and 24 x 24 m) and two intermediate pressure

QUADRO 2 – Coeficiente de uniformidade de Christiansen calculado em função da pressão, dos diâmetros dos bocais e do espaçamento entre aspersores para o aspersor A 1823 (*)

Diâmetros dos bocais	Pressão kPa	Espaçamento entre aspersores (metros)					
		6x12	12x12	12x18	18x18	18x24	24x24
2,4 ■ 3,2	200	<u>98</u>	<u>82</u>	73	59	58	57
	300	<u>85</u>	<u>80</u>	76	67	56	34
	400	<u>82</u>	<u>77</u>	75	70	55	32
	500	<u>97</u>	<u>97</u>	83	77	71	79
2,4 ■ 4,0	200	<u>97</u>	<u>80</u>	71	56	56	56
	300	<u>90</u>	<u>89</u>	72	74	65	66
	400	<u>96</u>	<u>90</u>	84	75	73	74
	500	<u>86</u>	<u>88</u>	83	68	65	58
2,4 ■ 5,0	200	<u>89</u>	<u>88</u>	77	80	69	71
	300	<u>92</u>	<u>91</u>	77	80	70	73
	400	<u>94</u>	<u>91</u>	81	82	75	76
	500	<u>94</u>	<u>92</u>	82	83	76	78
2,4 ■ 6,2	200	<u>94</u>	<u>93</u>	79	79	71	77
	300	<u>96</u>	<u>96</u>	81	78	71	80
	400	<u>98</u>	<u>96</u>	85	84	82	81
	500	<u>95</u>	<u>92</u>	87	83	86	78

(*) A linha pontilhada separa os valores de uniformidades adequadas (acima de 80%). Os valores sublinhados referem-se às condições de operação recomendadas pelo fabricante.

sprinklers working under wind-free conditions. Conclusions are that the combinations 6 x 12 and 12 x 12 m gave higher uniformity for all pressures and diameters of nozzle tried. For larger spacings, the uniformities increased as pressure and diameter of the nozzle increased.

6. LITERATURA CITADA

1. ARRUDA, N.T. *Análise de uniformidade da distribuição da água no sistema de irrigação por aspersão em linha*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1981. 80 p. (Tese M.S.).
2. CHRISTIANSEN, E.J. *Irrigation by sprinkling*. Berkeley, University of California, 1942. 124 p.