



## ORIENTAÇÃO DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO DE HORTAS NO MUNICÍPIO DE CASSILÂNDIA-MS

**João Paulo de Moura Garcia<sup>1</sup>; Dr. João Batista Leite Junior<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia; E-mail: [jpmgtmc@hotmail.com](mailto:jpmgtmc@hotmail.com). **Aluno não bolsista.**

<sup>2</sup> Professor(a) do curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia; E-mail: [joableitejr@uems.br](mailto:joableitejr@uems.br).

### Resumo

O monitoramento de consumo de água pela cultura é de fundamental importância porque a necessidade de água pelas plantas varia de acordo com a fase de desenvolvimento e a demanda climática. Uma das técnicas de estimativa da evapotranspiração é o método de Hargreaves e Samani que utiliza apenas dados de temperatura (máxima, mínima e média). Os dados referentes à temperatura (máxima e mínima) serão coletados nas hortas localizadas no município de Cassilândia-MS (Longitude 51°44'33"W e Latitude 19°06'48"S, com altitude de 470 metros) e o manejo de irrigação adequado calculado pelo software Excel. Assim, utilizando o método de Hargreaves e Samani o desperdício de água será reduzido, diminuindo a lixiviação de nutrientes e aumentando a produção.

**Palavras-chave:** Manejo racional da água. Temperatura. Produtividade. Evapotranspiração.

### Introdução

A necessidade de água pelas plantas varia de acordo com a fase de desenvolvimento em que a cultura se encontra e com condições climáticas locais, logicamente, plantas jovens consomem menos água que plantas adultas em pleno desenvolvimento, então a necessidade na determinação da estimativa hídrica requerida pelos vegetais é a aplicação de técnicas que possibilitem o monitoramento de consumo de água pela cultura é de fundamental importância. Mas infelizmente ainda prevalece na maioria dos produtores irrigantes, de que quanto mais água for aplicada melhor é aproveitada pela planta.



O excesso de irrigação resultará em alta umidade do solo e aplicação de água além da profundidade efetiva das raízes, lixiviando os nutrientes tão caros aplicados ou disponíveis no solo para camadas mais profundas, reduzindo a produtividade da cultura por indisponibilidade destes nutrientes

Uma das técnicas é o método de Hargreaves e Samani (1985) que utiliza apenas dados de temperatura (máxima, mínima e média). Este método é recomendado pela FAO (Allen et al., 1998) na falta de dados meteorológicos mais complexos e próximos do local de irrigação. Visto que o método foi determinado para regiões de clima semiárido da Califórnia havendo superestimativa da evapotranspiração de referência ( $E_{t0}$ ). Quando o clima for úmido, faz-se necessária para eficácia do método a determinação de um coeficiente de correção estabelecido localmente sendo este o objetivo traçado para o projeto.

### **Material e Métodos**

Os dados referente a temperatura (máxima e mínima) serão coletadas nas hortas localizadas no município de Cassilândia-MS (Longitude 51°44'33"W e Latitude 19°06'48"S, com altitude de 470 metros) e utilizando o software Excel.

Para a estimativa de  $E_{T0}$  será adotado o seguinte:

#### **Método de Hargreaves e Samani (1985)**

$$E_{T0} = 0,0023.Q_0.(T_{max} - T_{min})^{0,5}.(T_{med} + 17,8)$$

Onde:

$Q_0$ , radiação solar extraterrestre diária ( $mm.d^{-1}$ ) – Tabelado;

$T_{max}$ , temperatura média mensal máxima ( $^{\circ}C$ );

$T_{min}$ , temperatura média mensal mínima ( $^{\circ}C$ );

$T_{med}$ , temperatura média mensal ( $^{\circ}C$ ).

A evapotranspiração média mensal é definida pela multiplicação da evapotranspiração diária pelo número de dias no mês.

Foram coletados dados referentes à vazão de sistemas de aspersor e sistema de gotejo.

No sistema de gotejo na propriedade do Sr. Vicente do Prado a área total é de 150m<sup>2</sup>, sendo que a cultura cultivada neste local é a Abóbora em covas; no sistema, cada linha recebe uma mangueira e em cada cova uma irrigação com espaçamento de 30cm/cova; Nesta área foram coletadas 3 amostras, sendo uma amostra na primeira linha (onde começa a irrigação),



uma amostra no meio da área e a terceira amostra na última linha. As amostras foram coletadas da seguinte forma: com a irrigação ligada, colocaram-se uma lata no primeiro furo e a outra lata no último furo da linha; assim colocadas, foi medido com um cronômetro 6 minutos, após este tempo as latas foram retiradas e foi feita a medição em ml dos furos coletados. Com o auxílio de uma seringa de 5ml, coletou-se a água encontrada dentro da lata, assim medindo a quantidade jogada no início e no final da linha. Feitas todas as medições e anotadas em um caderno, foi obtido o cálculo da média da vazão da área.

Na propriedade do Sr. Orízio Francisco Martins, o sistema de irrigação é por aspersor, a coleta foi feita da mesma forma do sistema de gotejo, a irrigação foi ligada, colocou-se uma lata em cima do canteiro no início e no final de cada aspersor, medido 6 minutos e após este tempo foi medida em ml a quantidade jogada pelo aspersor, sendo que na área do Sr. Orízio cada canteiro obtém uma cultura, então foi estimada uma área e feita a coleta dos dados, a área coletada é de 120m<sup>2</sup>, coletou-se em 3 canteiros na área, com toda a medição feita foi calculada a vazão de cada canteiro, pois a área não é só uma cultura.

Para se obter a vazão das áreas coletadas, as latas utilizadas para a coleta foram medidas na altura e diâmetro, apresentando a seguinte área de 78,54 cm<sup>2</sup> = 0,007854m<sup>2</sup>.

Serão determinadas tabelas e rápida consulta em função da amplitude térmica, e de acordo com a taxa de aplicação de água de cada sistema de irrigação, assim estabelecida pelo extensionista e acompanhada pelo mesmo a sua execução.

## Resultados e Discussão

Na área do Sr. Vicente do Prado as coletas foram obtidas conforme a tabela seguinte:

1a Linha		2a Linha		3a Linha	
Lata Início:	62,2 ml	Lata Início:	53,0 ml	Lata Início:	47,0 ml
Lata Final:	47,6 ml	Lata Final:	45,6 ml	Lata Final:	48,0 ml
Média:	54,9 ml	Média:	49,3 ml	Média:	47,5 ml

Total das médias: 151,7 ml

Sendo que:

$$151,7 \text{ ml} \div 3 \text{ (linhas)} = 50,6 \text{ ml} = 0,0506 \text{ L/got.}$$

$$0,0506 \text{ L/got} \div 0,30 \text{ (espaçamento entre gotejo)} = 0,1686 \text{ L/m.}$$

$$0,1686 \text{ L/m} \div 0,50 \text{ (espaçamento entre linhas)} = 0,3372 \text{ aproximadamente } 0,338 \text{ mm/h.}$$



De acordo com a temperatura máxima e mínima estabelecidas no dia 12 de Julho de 2011 (Mínima: 15°C, Máxima: 32°C), a área do Sr. Vicente deve ser irrigada durante 709 minutos, ou seja, 11 horas e 8 minutos, conforme a tabela seguinte nos mostra.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Planilha para manejo de irrigação de hortas pelo método de estimativa de Eto por Hargreaves e Samani						
2	Proprietário: Vicente do Prado						
3	Propriedade: Horta do Vicente						
4	Cidade: Cassilândia-MS						
5	Latitude: 19						
6	Mês: 7						
7	Qo: 10,2						
8	Área (m <sup>2</sup> ): 150						
9	Intens. aplicação (mm/h) 0,338						
10	Temperatura Mínima (oC) 15						
11	Temperatura Máxima (oC)	Tempo média (oC)	Eto (mm)	Tempo de irrigação (min)	Tempo de irrigação (min)	Volume (L)	Volume (m <sup>3</sup> )
12	16	15,5	0,8	138,68	139	117,2	0,117
13	17	16,0	1,1	199,06	199	168,2	0,168
14	18	16,5	1,4	247,41	247	209,1	0,209
15	19	17,0	1,6	289,85	290	244,9	0,245
16	20	17,5	1,9	328,72	329	277,8	0,278
17	21	18,0	2,1	365,19	365	308,6	0,309
18	22	18,5	2,3	399,96	400	338,0	0,338
19	23	19,0	2,4	433,47	433	366,3	0,366
20	24	19,5	2,6	466,01	466	393,8	0,394
21	25	20,0	2,8	497,80	498	420,6	0,421
22	26	20,5	3,0	529,00	529	447,0	0,447
23	27	21,0	3,2	559,74	560	473,0	0,473
24	28	21,5	3,3	590,10	590	498,6	0,499
25	29	22,0	3,5	620,17	620	524,0	0,524
26	30	22,5	3,7	650,00	650	549,2	0,549
27	31	23,0	3,8	679,65	680	574,3	0,574
28	32	23,5	4,0	709,15	709	599,2	0,599
29	33	24,0	4,2	738,54	739	624,1	0,624
30	34	24,5	4,3	767,86	768	648,8	0,649
31	35	25,0	4,5	797,12	797	673,6	0,674
32	36	25,5	4,7	826,34	826	698,3	0,698
33	37	26,0	4,8	855,56	856	722,9	0,723
34	38	26,5	5,0	884,77	885	747,6	0,748
35	39	27,0	5,1	914,00	914	772,3	0,772
36	40	27,5	5,3	943,26	943	797,1	0,797
37	41	28,0	5,5	972,56	973	821,8	0,822
38	42	28,5	5,6	1001,90	1002	846,6	0,847
39	43	29,0	5,8	1031,31	1031	871,5	0,871
40	44	29,5	6,0	1060,77	1061	896,4	0,896
41	45	30,0	6,1	1090,31	1090	921,3	0,921

Já na área do Sr. Orízio Francisco Martins, onde o sistema é por aspersor, foram obtidos os seguintes resultados:

### 1º Canteiro:

Lata Início	Lata Final	Média
3,2 ml	6,2 ml	4,7 ml

Sendo:  $4,7 \text{ ml} = 47 \text{ ml/h} = 0,047 \text{ L/h}$

$0,047 \text{ L/h} \div 0,007854 \text{ m}^2 \text{ (Área da lata)} = 5,98 \text{ mm/m}^2\text{/h}$ , aproximadamente  $6 \text{ mm/h} = 6 \text{ L/m}^2\text{/h}$ .

### 2º Canteiro:

Lata Início	Lata Final	Média
2,6 ml	2,4 ml	2,5 ml

Sendo:  $2,5 \text{ ml} = 25 \text{ ml/h} = 0,025 \text{ L/h}$

$0,025 \text{ L/h} \div 0,007854 \text{ m}^2 \text{ (Área da Lata)} = 3,18 \text{ mm/m}^2\text{/h}$ , aproximadamente  $3,2 \text{ mm/h} = 3,2 \text{ L/m}^2\text{/h}$ .

### 3º Canteiro:

Lata Início	Lata Final	Média
3,4 ml	2,0 ml	2,7 ml



Sendo:  $2,7 \text{ ml} = 27 \text{ ml/h} = 0,027 \text{ L/h}$

$0,027 \text{ L/h} \div 0,007854 \text{ m}^2$  (Área da Lata) =  $3,44 \text{ mm/m}^2/\text{h}$ , aproximadamente  $3,4 \text{ mm/h} = 3,4 \text{ L/m}^2/\text{h}$ .

Ou seja de acordo com a temperatura máxima e mínima estabelecidas no dia 12 de Julho de 2011 (Mínima:  $15^\circ\text{C}$ , Máxima:  $32^\circ\text{C}$ ), a área do Sr. Orizio Francisco Martins deve ser irrigada da seguinte forma:

1° Canteiro: 40 minutos;

	A	B	C	D	E	F	G
1	Planilha para manejo de irrigação de hortas pelo método de estimativa de Eto por Hargreaves e Samani						
2	Proprietário: Orizio Francisco Martins						
3	Propriedade: Horta do Orizio						
4	Cidade: Cassilândia-MS						
5	12 DE JULHO DE 2011						
6	Latitude: 19						
7	Mês: 7						
8	Qo: 10,2						
9	Área (m <sup>2</sup> ): 120						
10	Intens. aplicação (mm/h): 6						
11	Temperatura Mínima (°C): 15						
12	Temperatura Máxima (°C)	Temp média (°C)	Eto (mm)	Tempo de irrigação (min)	Tempo de irrigação (min)	Volume (L)	Volume (m <sup>3</sup> )
13	16	15,5	0,8	7,81	8	93,7	0,094
14	17	16,0	1,1	11,21	11	134,6	0,135
15	18	16,5	1,4	13,94	14	167,2	0,167
16	19	17,0	1,6	16,33	16	195,9	0,196
17	20	17,5	1,9	18,52	19	222,2	0,222
18	21	18,0	2,1	20,57	21	246,9	0,247
19	22	18,5	2,3	22,53	23	270,4	0,270
20	23	19,0	2,4	24,42	24	293,0	0,293
21	24	19,5	2,6	26,25	26	315,0	0,315
22	25	20,0	2,8	28,04	28	336,5	0,337
23	26	20,5	3,0	29,80	30	357,6	0,358
24	27	21,0	3,2	31,53	32	378,4	0,378
25	28	21,5	3,3	33,24	33	398,9	0,399
26	29	22,0	3,5	34,94	35	419,2	0,419
27	30	22,5	3,7	36,62	37	439,4	0,439
28	31	23,0	3,8	38,29	38	459,4	0,459
29	32	23,5	4,0	39,95	40	479,4	0,479

2° Canteiro: 75 minutos, ou seja, 1 hora e 15 minutos;

	A	B	C	D	E	F	G
1	Planilha para manejo de irrigação de hortas pelo método de estimativa de Eto por Hargreaves e Samani						
2	Proprietário: Orizio Francisco Martins						
3	Propriedade: Horta do Orizio						
4	Cidade: Cassilândia-MS						
5	12 DE JULHO DE 2011						
6	Latitude: 19						
7	Mês: 7						
8	Qo: 10,2						
9	Área (m <sup>2</sup> ): 120						
10	Intens. aplicação (mm/h): 3,2						
11	Temperatura Mínima (°C): 15						
12	Temperatura Máxima (°C)	Temp média (°C)	Eto (mm)	Tempo de irrigação (min)	Tempo de irrigação (min)	Volume (L)	Volume (m <sup>3</sup> )
13	16	15,5	0,8	14,65	15	93,7	0,094
14	17	16,0	1,1	21,03	21	134,6	0,135
15	18	16,5	1,4	26,13	26	167,2	0,167
16	19	17,0	1,6	30,62	31	195,9	0,196
17	20	17,5	1,9	34,72	35	222,2	0,222
18	21	18,0	2,1	38,57	39	246,9	0,247
19	22	18,5	2,3	42,25	42	270,4	0,270
20	23	19,0	2,4	45,78	46	293,0	0,293
21	24	19,5	2,6	49,22	49	315,0	0,315
22	25	20,0	2,8	52,58	53	336,5	0,337
23	26	20,5	3,0	55,88	56	357,6	0,358
24	27	21,0	3,2	59,12	59	378,4	0,378
25	28	21,5	3,3	62,33	62	398,9	0,399
26	29	22,0	3,5	65,51	66	419,2	0,419
27	30	22,5	3,7	68,66	69	439,4	0,439
28	31	23,0	3,8	71,79	72	459,4	0,459
29	32	23,5	4,0	74,90	75	479,4	0,479



3° Canteiro: 70 minutos, ou seja, 1 hora e 10 minutos.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Planilha para manejo de irrigação de hortas pelo método de estimativa de Eto por Hargreaves e Samani						
2	Proprietário: Orizio Francisco Martins						
3	Propriedade: Horta do Orizio						
4	Cidade: Cassilândia-MS		12 DE JULHO DE 2011				
5	Latitude: 19						
6	Mês: 7						
7	Qo: 10,2						
8	Área (m2): 120						
9	Intens. aplicação (mm/h): 3,4						
10	Temperatura Mínima (oC): 15						
11	Temperatura Máxima (oC)	Temp média (oC)	Eto (mm)	Tempo de irrigação (min)	Tempo de irrigação (min)	Volume (L)	Volume (m3)
12	16	15,5	0,8	13,79	14	93,7	0,094
13	17	16,0	1,1	19,79	20	134,6	0,135
14	18	16,5	1,4	24,60	25	167,2	0,167
15	19	17,0	1,6	28,81	29	195,9	0,196
16	20	17,5	1,9	32,68	33	222,2	0,222
17	21	18,0	2,1	36,30	36	246,9	0,247
18	22	18,5	2,3	39,76	40	270,4	0,270
19	23	19,0	2,4	43,09	43	293,0	0,293
20	24	19,5	2,6	46,33	46	315,0	0,315
21	25	20,0	2,8	49,49	49	336,5	0,337
22	26	20,5	3,0	52,59	53	357,6	0,358
23	27	21,0	3,2	55,64	56	378,4	0,378
24	28	21,5	3,3	58,66	59	398,9	0,399
25	29	22,0	3,5	61,65	62	419,2	0,419
26	30	22,5	3,7	64,62	65	439,4	0,439
27	31	23,0	3,8	67,56	68	459,4	0,459
28	32	23,5	4,0	70,50	70	479,4	0,479

## Conclusões

Em síntese, podemos afirmar que, utilizando o método de Hargreaves e Samani, o desperdício de água é reduzido, pois este método estima tecnicamente a quantidade de água a ser jogada, no começo pode ser meio trabalhoso para o produtor, mas com o tempo verá a economia de água e o aumento de sua produção.

## Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. João Batista Leite Junior por me orientar neste projeto e aos produtores por cederem suas hortas para o desenvolvimento do mesmo.

## Referências

ALLEN, R.G. et al. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 56).

HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. Reference crop evapotranspiration from temperature. **Applied Engineering Agriculture**, v. 1, n. 2, p. 96-99, 1985.

HARGREAVES, G.H.; SAMANI, Z.A. Reference crop evapotranspiration from ambient air temperature. Chicago, Amer. Soc. Agric. Eng. Meeting (Paper 85 – 2517), 1985.