



<sup>1</sup> Tecnólogo em Recursos Hídricos / Irrigação, Mestrando em Agronomia (Irrigação e Drenagem), Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará – UFC, bolsista do CNPq, Fone: (88) 3366 9761, e-mail: tony\_thiagos@yahoo.com.br, diegonathan05@yahoo.com.br, andreiaandrew@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Prof. M.Sc. Irrigação e Drenagem, FATEC / Limoeiro do Norte, e-mail: sildemberny@hotmail.com

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo estimar a demanda hídrica de diversas culturas no Perímetro Irrigado Jaguaribe–Apodi, o qual está inserido numa região potencialmente consolidada e promissora em se tratando de fruticultura irrigada, assumindo papel estratégico de destaque como pólo exportador. O estudo foi desenvolvido utilizando-se como amostra, pomares instalados na Unidade de Ensino e Pesquisa (UEPE) pertencente à Faculdade de Tecnologia CENTEC –Limoeiro do Norte e nas agroempresas Kabocla e Figood. As culturas para as quais se determinou a demanda hídrica foram Acerola (*Malpighia puniceifolia*), Ata (*Annona squamosa*), Figo (*Ficus carica*), Goiaba (*Psidium guajava*), Graviola (*Annona muricata*), Laranja (*Citrus aurantium*) e Manga (*Mangifera indica*). Os valores de demanda hídrica estimados neste trabalho apresentaram sempre valores muito próximos dos encontrados na literatura, porém, sempre inferiores. As culturas que apresentaram maior demanda hídrica foram, respectivamente, acerola, figo, manga, seguidos de ata, graviola, laranja, e goiaba

**Palavras-chave:** Fruticultura irrigada, demanda hídrica, manejo de irrigação

## DEMAND HIDRIC OF DIVERSE CULTURES IN IRRIGATED PERIMETER JAGUARIBE – APODI

**ABSTRACT:** The present work had as objective esteem the hidric demand of diverse cultures in the Irrigated Perimeter Jaguaribe-Apodi, which is inserted in a potentially consolidated and promising region in if treating to irrigated fruticultura, assumeing strategical role of prominence as exporting polar region. The study it was developed using as sample, orchards installed in the Unit of Education and Pesquisa (UEPE) pertaining to the College of Technology CENTEC - Limoeiro of the North and in the agroempresas Kabocla and Figood. The cultures for which if it determined the hidric demand had been Acerola (*Malpighia puniceifolia*), Act (*Annona squamosa*), Fig (*Ficus carica*), Goiaba (*Psidium guajava*), Graviola (*Annona muricata*), Orange (*Citrus aurantium*) and Sleeve (*Mangifera indicates*). The esteem values of hidric demand in this work had always presented values very next to the found ones in literature, however, always inferior. The cultures that had presented greater hídrica demand had been, respectively, acerola, fig, sleeve, followed of act, graviola, orange, and goiaba.

**Key-words:** Irrigated fruticultura, hídrica demand, handling of irrigation.

## INTRODUÇÃO

O Perímetro Irrigado Jaguaribe - Apodi está inserido numa região potencialmente consolidada e promissora em se tratando de fruticultura irrigada, é hoje uma das regiões que mais cresce no ramo do agronegócio cearense e assume papel de destaque como pólo exportador.

Em se tratando de manejo da irrigação, esta região sofre por falta de dados e pesquisas locais, ficando assim o produtor, sujeito a aplicar água muitas vezes em excesso por medo que a cultura sofra por falta d'água, ou ainda aplicar em déficit por consequência do elevado custo da água. Aliado a esse fato, a estimativa do consumo hídrico das culturas no Perímetro é tida com maior importância pelo fato de se fazer necessário um duplo bombeamento da água até os lotes dos produtores, visto que há uma estação elevatória do Rio Jaguaribe até o distrito de irrigação e outro para ao lotes de produtores, elevando o custo por m<sup>3</sup> de água.

Lopes et al. (2007), avaliando se a necessidade hídrica do coqueiro no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú estava sendo suprida, detectou que a cultura estava sendo irrigada em excesso.

Conforme Frazão e Melo (2008a) a irrigação na acerola em excesso pode ocasionar uma redução no tamanho dos frutos e/ou deixá-los com baixo teor de vitamina C. No figo, o excesso de água pode causar rachaduras e/ou provocar um aspecto aquoso. Já o déficit, pode causar a murcha dos frutos, tornando-o sem valor comercial. O déficit hídrico na cultura da laranja pode causar queda de flores e de frutos jovens Sentelhas (2008).

Diante do exposto, foi realizado o presente trabalho com o objetivo de estimar o consumo hídrico de diversas culturas no Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi, como forma de contribuir com o manejo racional da água de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido para o Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi, no Estado do Ceará, entre os municípios de Limoeiro do Norte e Quixeré, situado a 5°20' de latitude Sul e 38°5' de longitude Oeste. O clima é do tipo BSw'h', de acordo com a classificação de Köppen, com valores médios anuais de temperatura, 28,5 – 35°C; precipitação, 772 mm; umidade relativa, 62%; ventos, 7,5 m s<sup>-1</sup>; evapotranspiração, 3.215 mm e insolação, 3.030 horas ano<sup>-1</sup> (DNOCS, 2008).

Utilizou-se como amostra, pomares instalados na Unidade de Ensino e Pesquisa (UEPE) pertencente à Faculdade de Tecnologia CENTEC - Limoeiro do Norte e nas agroempresas Kabocla e Figood. A evapotranspiração de referência foi estimada pelo método Penman-Monteith - FAO, com dados obtidos diariamente em estação automatizada, localizado a poucos metros dos pomares, e referentes ao período de 1 de março de 2007 a 29 de fevereiro de 2008, simulando o consumo hídrico no período de um ano.

As culturas para as quais se determinou o consumo hídrico foram Acerola (*Malpighia puniceifolia*), Ata (*Annona squamosa*), Figo (*Ficus carica*), Goiaba (*Psidium guajava*), Graviola (*Annona muricata*), Laranja (*Citrus aurantium*) e Manga (*Mangifera indica*). Todos os pomares com 10 anos de idade com exceção dos pomares de goiaba e figo, ambos com 2 anos, sendo que o figo é conduzido em sistema de poda intensiva.

A evapotranspiração da cultura (ETc) foi calculada pela equação 1:

$$ETc = ET_o \times Kc \quad (\text{Eq. 1})$$

em que:

ET<sub>o</sub> - evapotranspiração de referência, mm dia<sup>-1</sup>;

Kc - coeficiente de cultivo, adimensional.

Os valores de Kc utilizados encontram-se dispostos na Tabela 1.

O volume de água a ser aplicado foi estimado pela seguinte expressão:

$$Va = ETc \times A \times TR \quad (\text{Eq. 2})$$

em que:

Va - volume de água a ser aplicado por planta, L;

A - área ocupada por planta, m<sup>2</sup>; e,

Tr - turno rega, dia (utilizou-se Tr = 1)

O tempo de irrigação (Ti) pode ser calculado pela equação 3.

$$Ti = \frac{Va}{N \times qa \times Ea} \quad (\text{Eq. 3})$$

em que:

N - número de emissores por planta;

qa - vazão média do emissores L h<sup>-1</sup>; e,

Ea - eficiência de aplicação do sistema de irrigação, decimal

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 expressa os valores médios de ETc diários para os meses de março de 2007 a fevereiro de 2008, para as culturas em estudo. Pode-se observar que os meses em que apresentam maiores valores de ETc estão inseridos no segundo semestre do ano, período este de recesso de chuvas na região, variando de 4,08 a 3,47 mm dia<sup>-1</sup> para acerola, figo e manga, 3,47 a 2,95 mm dia<sup>-1</sup> para ata e graviola, 3,27 a 2,78 mm dia<sup>-1</sup> para laranja, 3,06 a 2,60 mm.dia<sup>-1</sup> para goiaba, dos meses de agosto a dezembro.

A Tabela 3 demonstra o volume médio de água a ser aplicado diariamente, para cada cultura em estudo. A partir dos resultados encontrados, constata-se que, os maiores valores de volume de água a ser aplicado encontram-se nos meses do segundo semestre, em consequência da maior demanda evapotranspirativa da cultura, que também ocorre neste período.

Tabela 1. Coeficiente de cultivo (Kc), das culturas com suas respectivas fontes.

Cultura	Kc	Fonte
Acerola	1,00	Konrad et al., 2002
Ata	0,85	Silva, 2003
Figo	1,00	Hernandes, 2007
Goiaba	0,75	Bassoi et al., 2002
Graviola	0,85	Silva, 2003
Laranja	0,80	Doorenbos & Pruitt, 1997
Manga	1,00	Doorenbos & Pruitt, 1997

As culturas que apresentaram maior demanda hídrica foram, respectivamente, acerola, figo, manga, seguidos de ata, graviola, laranja, e goiaba. Entretanto, quando se comparam valores de volume a ser aplicado por planta, a ordem muda em função do espaçamento da cultura ficando ordenado da seguinte maneira: manga, seguida da graviola, acerola, ata, laranja, figo e goiaba, conforme apresentado na Tabela 4.

O valor de consumo hídrico anual para a acerola determinado neste trabalho são condizentes com Frazão & Melo (2008a), que citam como necessário ao desenvolvimento da cultura, lâminas menores de 1600 mm ano<sup>-1</sup>. O mesmo ocorreu com a graviola e ata, onde os valores concordam com Frazão & Melo (2008b) que presumem que as anonáceas necessitam de 1000 a 1200 mm ano<sup>-1</sup>.

Hernandez (1994) atingiu a maior produtividade da figueira, figos maduros, com uma lâmina de 1787 mm, valor este um pouco acima do encontrado neste trabalho. Maranca (1981) sugeriu que seja aplicado à goiabeira de 1000 a 1800 mm ano<sup>-1</sup>, números que diferem dos encontrados para esta região.

Com relação a demanda hídrica da laranja na região Jaguaribana os valores encontrados concordam com Sentelhas (2008), quando comenta que os citros necessitam de 600 a 1.300 mm ano<sup>-1</sup>, para que obtenham alto rendimento.

Tabela 2. Valores médios mensais de evapotranspiração de referencia e evapotranspiração da cultura para diversas culturas no Perímetro Irrigado Jaguaribe – Apodi.

Ano		2007										2008	
Meses		Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
ET <sub>o</sub> (mm dia <sup>-1</sup> )		2,96	2,72	2,60	2,59	2,98	4,08	4,08	4,05	3,63	3,47	3,15	3,09
ET <sub>c</sub> (mm dia <sup>-1</sup> )	Acerola	2,96	2,72	2,60	2,59	2,98	4,08	4,08	4,05	3,63	3,47	3,15	3,09
	Ata	2,51	2,31	2,21	2,20	2,53	3,47	3,47	3,44	3,08	2,95	2,68	2,63
	Figo	2,96	2,72	2,60	2,59	2,98	4,08	4,08	4,05	3,63	3,47	3,15	3,09
	Goiaba	2,22	2,04	1,95	1,94	2,24	3,06	3,06	3,04	2,72	2,60	2,37	2,32
	Graviola	2,51	2,31	2,21	2,20	2,53	3,47	3,47	3,44	3,08	2,95	2,68	2,63
	Laranja	2,37	2,18	2,08	2,07	2,39	3,27	3,27	3,24	2,90	2,78	2,52	2,47
	Manga	2,96	2,72	2,60	2,59	2,98	4,08	4,08	4,05	3,63	3,47	3,15	3,09

Tabela 3. Recomendação de irrigação para diversas culturas no Perímetro Irrigado Jaguaribe – Apodi.

Cultura	2007										2008	
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
	Va (L dia <sup>-1</sup> )											
Acerola	44,35	40,79	38,95	38,79	44,71	61,19	61,19	60,74	54,40	52,07	47,29	46,31
Ata	25,05	23,04	21,99	21,91	25,25	34,55	34,55	34,30	30,72	29,40	26,71	26,15
Figo	9,57	8,80	8,40	8,37	9,65	13,20	13,20	13,11	11,74	11,24	10,20	9,99
Goiaba	4,57	4,20	4,01	4,00	4,61	6,31	6,31	6,26	5,61	5,37	4,87	4,77
Graviola	49,35	45,39	43,34	43,16	49,75	68,08	68,08	67,59	60,53	57,94	52,62	51,53
Laranja	16,95	15,59	14,88	14,82	17,08	23,38	23,38	23,21	20,78	19,89	18,07	17,69
Manga	130,64	120,16	114,72	114,26	131,68	180,22	180,22	178,91	160,23	153,36	139,29	136,40

Tabela 4. Demanda anual das diversas culturas no Perímetro Irrigado Jaguaribe – Apodi

Cultura	ET <sub>c</sub> (mm ano <sup>-1</sup> )	Va	
		(L ano <sup>-1</sup> )	(m <sup>3</sup> ano <sup>-1</sup> )
Acerola	1.182,2	17.722,8	17,7
Ata	1.004,9	10.008,7	10,0
Figo	1.182,2	3.824,4	3,8
Goiaba	886,7	1.826,7	1,8
Graviola	1.004,9	19.721,0	19,7
Laranja	945,8	6.771,3	6,8
Manga	1.182,2	52.202,6	52,2

## CONCLUSÕES

Os valores de demanda hídrica estimados neste trabalho apresentaram sempre valores muito próximos dos encontrados na literatura, porém, sempre inferiores.

As culturas que apresentaram maior demanda hídrica foram, respectivamente, acerola, figo, manga, seguidos de ata, graviola, laranja, e goiaba

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSOI, L. H. et al. Parâmetros para o manejo de irrigação na goiabeira no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31, Salvador. Anais... CONBEA, 2002. (CD-ROM).
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS (DNOCS). Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi. 2008. Disponível em <http://apoena.dnocs.gov.br/~apoena/php/projetos/projetos.php>. Acesso em: 19 mar. 2008.
- DOORENBOS, J. PRUIT, W.O. Necessidades hídricas das culturas. Tradução de GHEYI, H. R.; METRI, J. E. C.; DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande, UFPB, 1997. 204p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 24)
- FRANZÃO, A. A. & MELO, B. A Cultura da acerola. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/acerola.htm>. Acessado em: 05 Abr. 2008b
- FRANZÃO, A.A. & MELO, B. Cultura das anonáceas: graviola. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/anonaceas.htm>. Acessado em: 05 Abr. 2008a
- HERNANDEZ, F. B. T. Irrigação na figueira. Disponível em: [http://www.agr.feis.unesp.br/figo\\_txt.htm](http://www.agr.feis.unesp.br/figo_txt.htm). Acessado em : 10 Jan. 2007
- HERNANDEZ, F. B. T. Resposta da figueira (*Ficus carica* L.) ao uso da irrigação e nitrogênio na região de Ilha Solteira. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.51, n.1, p 99–104, 1994.
- KONRAD, M. et al. Produção de acerola sob diferentes sistemas de irrigação na região da nova alta paulista, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31, Salvador. Anais...CONBEA, 2002. (CD-ROM).
- LOPES, F. B. et al. Necessidade hídrica do coqueiro-anão (*Cocos nucifera*.) no Perímetro Irrigado Baixo Acaraú, Ceará. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 17, Mossoro. Anais... ABID, 2007. (CD-ROM).
- MARANCA, G. Fruticultura comercial: mamão, goiaba e abacaxi. São Paulo: Nobel, 1981.118p. In: NATALE, W. & PRADO, M. R de. Fertirrigação em goiabeira. Disponível em: [http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/culturas/goiaba/goiaba\\_4\\_5.pdf](http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/culturas/goiaba/goiaba_4_5.pdf). Acesso em: 07 Abr. 2008.
- SENTELHAS, P. C. Nota de aula: agrometeorologia dos citros. Disponível em: [http://www.lce.esalq.usp.br/aulas/lce630/Aula\\_ClimaxCitros.ppt](http://www.lce.esalq.usp.br/aulas/lce630/Aula_ClimaxCitros.ppt). Acessado em: 03 Abr. 2008.
- SILVA, J. A. A da. Característica das anonáceas: Anonáceas. Disponível em: [http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=2918](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=2918). Acessado em 03 Abr. 2008.