



I SIMPÓSIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO
Integrando conhecimentos científicos em defesa do Velho Chico.

**VALORES DE REFERÊNCIA PARA A NECESSIDADE HÍDRICA DAS
CULTURAS DE MILHO E MELANCIA NA REGIÃO ATENDIDA PELO
CANAL DO SERTÃO ALAGOANO**

Marconi José Lopes Cavalcanti Filho¹; Renata Maria Barros Braga¹; Daniele Feitoza Silva²;
Valmir de Albuquerque Pedrosa³

Resumo – A maior obra do Governo Federal no estado de Alagoas é o Canal do Sertão, que em sua fase final de implantação deverá ser capaz de conduzir 32 m³/s de água para atender a demanda hídrica da região semi-árida alagoana. O mesmo tem a função de garantir a disponibilidade de água para alavancar a economia local. Os projetos de irrigação são os principais focos para uso da água, e alguns pequenos projetos de irrigação das culturas de milho e melancia já estão em funcionamento nas proximidades do canal. Os órgãos responsáveis pela gestão devem estar atentos às retiradas hídricas para garantir a sustentabilidade e ordenamento do uso destas águas. Esse trabalho tem por objetivo apresentar valores de referência da necessidade hídrica para as culturas do milho e melancia irrigadas por gotejamento na região do sertão alagoano.

Palavras-Chave – autorização de uso de águas, consumo hídrico, gestão de águas do Canal do Sertão.

¹Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento da Universidade Federal de Alagoas. e-mails: marconicavalcantif@gmail.com.br; renatabraga10@gmail.com.

²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento da Universidade de São Paulo. e-mail: pariconha@gmail.com.

³ Professor Associado III da Universidade Federal de Alagoas – UFAL. e-mail: valmirpedrosa@ctec.ufal.br

INTRODUÇÃO

O Canal Adutor do Sertão Alagoano é a ação principal do Governo Federal e do Governo do Estado de Alagoas para o desenvolvimento sustentável do semi-árido alagoano. Segundo a CODEVASF (2003), essa obra foi concebida com os seguintes objetivos:

- Social: melhorar o nível de vida da população rural, e implantar infraestrutura social nas zonas urbana e rural;
- Econômico: Dar condições para que a população desenvolva atividades econômicas sustentáveis;
- Cultural: Transferir tecnologia mais adequada às condições naturais da região, e compatíveis com a capacidade de absorção da população afetada;
- Ambiental: Diminuir as atividades extrativistas desordenadas e adotar tecnologias conservacionistas, principalmente no que se refere a conservação do solo.

O objetivo principal do empreendimento é promover mudanças amplas e profundas, em educação e qualificação, procurando o desenvolvimento sustentável da região através da implantação de um sistema adutor que ofereça à região água em qualidade e quantidade necessárias e suficientes para o seu desenvolvimento (Ministério da Integração Nacional, 2005).

Para utilizar as águas do canal os projetos de irrigação necessitam de autorizações de uso (semelhante à outorga para rios) do órgão responsável pela gestão do canal, no caso a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas (SEMARH). De forma a auxiliar o órgão gestor, este trabalho teve o objetivo de estabelecer valores de referência para o volume de água necessário para ao crescimento das culturas do milho e da melancia naquela região, com o objetivo de orientar os gestores a julgar os pedidos de autorização de uso, coibindo usos excessivos de água.

A resolução da Agência Nacional de Águas (ANA) N ° 660, de 29 de novembro de 2010, outorgou ao Governo de Alagoas uma retirada máxima de 84.201.120 m³ de água anual do rio São Francisco por meio do Canal do Sertão e que, no gerenciamento dos projetos de irrigação desde a captação no Canal até a sua aplicação, a SEMARH deverá exigir uma eficiência de uso da água

mínima de 80%, sendo medida esta eficiência como a razão entre a quantidade usada pela cultura e a quantidade retirada da fonte de água.

Assim, cabe à SEMARH se municiar das mais diversas informações para ajudar no processo de gestão eficiente das águas do canal, viabilizando o desenvolvimento agro-econômico da região a partir do uso racional das águas.

As condições de clima e solo da região têm características que restringe as variedades das culturas a serem usadas. As culturas que se adaptam a região e já estão sendo cultivadas na área do sertão alagoano são o milho, a melancia e o sorgo. Em sua maioria por meio da técnica de irrigação localizada por gotejamento. A necessidade hídrica de cada cultura depende de peculiaridades presentes na região onde serão cultivadas, como vento, temperatura, insolação, tipo de solo, entre outras variáveis.

A necessidade hídrica também está relacionada com o tipo de sistema utilizado para a irrigação da cultura. O sistema por superfície (sulco e aspersão) é um dos mais utilizado na região do Vale do São Francisco. O método de irrigação por gotejamento apresenta vantagens em relações aos demais por usar a água com maior eficiência. Yuri *et al.* (2015) verificaram que o sistema convencional de irrigação utilizou cerca de 22% de água a mais que o gotejamento no cultivo de melancia em três municípios da Bahia (Pilão Arcado, Remanso e Sobradinho).

Este trabalho apresenta como resultado o cálculo do volume de água necessário aos cultivos de melancia e milho, por meio de irrigação por gotejamento, aplicado às regiões próximas ao Canal do Sertão Alagoano. O objetivo desta pesquisa é que os valores encontrados possam servir de referência aos gestores em respeito aos processos de autorização de uso da água do Canal.

METODOLOGIA

Para o cálculo da demanda diária de água necessária à irrigação de culturas de melancia e milho, considerou-se uma área hipotética de 1 hectare (100m x 100 m). O método de irrigação adotado neste trabalho foi o gotejamento que, segundo a literatura, pode apresentar redução de até 50% da quantidade de água utilizada quando comparado à irrigação por aspersão.

O tanto a cultura da melancia quanto a do milho tem quatro fases fenológicas, e seu cultivo dura em torno de 100 dias. Em cada uma das fases, a quantidade de água requerida pela planta varia de acordo com as mudanças nas superfícies transpirantes (área foliar), sendo esse um fator determinante na decisão de tomada d'água para irrigação de determinado cultivo (MOURELLI *et al.*, 2012).

A maneira mais comum de se estimar a lâmina d'água para irrigação é através da evapotranspiração máxima de cultura (ET_c), que é calculada em função de um coeficiente empírico da cultura (K_c) em cada fase do desenvolvimento da planta e da evapotranspiração de referência (ET_o), pela Equação 1.

$$ET_c = ET_o * K_c \quad (1)$$

A ET_o é um valor característico da evapotranspiração de uma área contendo gramíneas e varia de acordo com as condições meteorológicas da região. Pode ser calculada por diferentes métodos a partir da obtenção de dados de estações meteorológicas automáticas. Um dos métodos é o de Penman-Monteith-FAO (PM-FAO). Já o K_c é obtido experimentalmente ou, simplesmente, pode ser aplicado valores encontrados na literatura.

Tabela 1 - Valores médios de ET_o de referência dos anos de 1995-1999.

Meses	Evapotranspiração média de referência (mm)
Janeiro	169,13
Fevereiro	156,19
Março	162,08
Abril	133,88
Maio	106,12
Junho	85,58
Julho	88,58
Agosto	104,58
Setembro	135,13
Outubro	167,93
Novembro	158,37
Dezembro	173,86

Fonte: Arquivo pessoal do Prof^o José Leonaldo (Instituto de Ciências Atmosféricas-UFAL).

Para avaliar a máxima demanda hídrica necessária ao cultivo de melancia e milho na região do Canal do Sertão, considerou-se a maior perda de água por evapotranspiração, que segundo a Tabela 1 ocorreu no mês de dezembro.

Segundo EMPRAPA (2010), para cultivos por gotejamento, em áreas semiáridas, a razão entre a área irrigada de cultivo e a área total pode variar de 20% a 40%. Outra vantagem desse sistema de irrigação é a alta eficiência, quando comparado a outros sistemas, podendo atingir 90%. O valor de Kc foi estimado segundo os autores, cuja recomendação para cultivo de melancia em áreas próximas a Vale do São Francisco é de 0,98 para o estágio de floração, considerando este valor como pior caso de consumo de água por meio da cultura de melancia. Para o cultivo do milho, o valor estimado de Kc foi de 1,36 (máximo coeficiente de cultivo).

A partir dos valores adotados de ETo e Kc, foi calculada a evapotranspiração da cultura ETc, por meio da equação 1.

Os volumes específicos diários, para 1 ha de área de cultivo, necessários para irrigação, por gotejamento, dos cultivos de melancia e milho foram calculados, portanto, mediante a Equação 2:

$$V = \frac{Amolhada * ETc}{A * Ei} \quad (2)$$

sendo: V = volume necessário para irrigação (m³/ha/dia); A = área de cultivo (ha); ETc = evapotranspiração de cultivo (m/dia); e Ei = eficiência do sistema de irrigação (decimal); Amolhada é a área irrigada de cultivo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O cálculo da evapotranspiração referencial foi realizado utilizando-se os dados da Tabela 1. Segundo a mesma, estimou-se uma referência diária de 5,61 mm/dia, calculada a partir do mês de dezembro, mês de maior ETo.

O cálculo de ETc foi estimado para os dois cultivos. Para a melancia, o Kc estimado foi de 0,98. Segundo a Equação 1, para esse cultivo a ETc_{melancia} resultante foi de 5,5 mm/dia. Para o milho, o Kc estimado foi de 1,36, o que resultou em um ETc_{milho} de 7,6 mm/dia.

Considerando o solo da região, o espaçamento entre as linhas de irrigação, o bulbo úmido e distancia entre os gotejamentos numa mesma linha, admitiu-se que a razão entre a área molhada e a área total pode variar entre 80% a 90%. Assim, a tabela 2 apresenta uma faixa de variação para o volume máximo hídrico para cada cultura por ciclo de crescimento.

Tabela 2 – Volumes máximos diários por hectare para cultivo de melancia e milho.

Cultivo	Volume (m ³ /ha/dia)
Melancia	44,00-49,50
Milho	60,80-68,40

Ao considerarmos que o cultivo de melancia, por exemplo, durando cerca de 80 dias, seriam necessários, no máximo, entre 3.520 até 3.960 m³/ha para toda a produção. Para o milho, cujo cultivo é de cerca de 100 dias, o volume total chega a 6.080 até 6.840 m³/ha.

CONCLUSÕES

Este trabalho procurou estimar a demanda máxima hídrica para o cultivo de melancia e milho. Na prática, os valores provavelmente devem ser menores, uma vez que este trabalho superestimou os coeficientes de cultivo na maioria das fases de crescimento dos mesmos. Os resultados finais foram calculados mediante valores de evapotranspiração média mensal de cinco anos, conforme Tabela 1. Talvez, uma maior extensão de dados de evapotranspiração de referência levasse a resultados mais expressivos, além de atualizados. Vale ressaltar que valores relativos à produção dos cultivos ou técnicas aplicadas à irrigação não foram abordados.

Com estes valores estimados, o órgão gestor do Canal do Sertão Alagoano tem valores de referências para analisar os pedidos de autorização de uso da água para irrigação.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A.; SOUZA, J. L.; LYRA, G. B.; LYRA, G. B. (2011). Evapotranspiração de referência estimada por métodos de dados mínimos climáticos para o estado de Alagoas. XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Guarapari-ES, Jul. 2011.

CODEVASF (2003). Estudo de Viabilidade do Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Projeto Sertão Alagoano. Tomo I – Relatório Síntese. Documento elaborado pelo Consórcio Hydros-Tecnosolo encomendado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, 2003.

MAROUELLI, W. A.; BRAGA, M. B.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. (2012). Irrigação na cultura da melancia. Brasília, DF: Embrapa Semiárido, 2012. 22p. (Embrapa Semiárido, Circular Técnica, 108).

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; MATRANGOLO, W. J. R.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. (2010). Cultivo do Milho. Brasília, DF: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 10p. (Embrapa Milho e Sorgo).

PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI L. R.; SENTELHAS P.C. (2007). Metrologia Agrícola. ESA/USP Piracicaba-SP, 192 p.

SOUZA, J. M.; PEREIRA, M. M.; DUARTE, K. A.; XEREZ, F. N. F. B.; VIANA, P. C.; ARRUDA R. S. (2012). Manejo de irrigação com base no clima na cultura da melancia no município de Iguatu-CE. In *Anais do IV Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação*, Fortaleza-CE, Mai. 2012.

VIEIRA, L. L. A.; BARROS, T. T.; PIMENTEL, I. M. C.; FAIÃO, D.; PEDROSA V. (2008). A futura oferta de água pelo Canal do Sertão Alagoano. In *Anais do IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste*, Salvador-BA, Nov. 2008.

YURI, J. E.; PINTO, J. M.; COSTA, N. D.; CALGARO, M.; CORREIA, R. C. (2015). Manejo de água e nutrientes na cultura da melancia sob irrigação por gotejamento. In *Anais do XXV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem*, São Cristóvão-SE, Nov. 2015.