



I Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Conferência sobre Recursos
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro
26 a 28 de Setembro de 2007
Sobral - CE

AGROCLIMATOLOGIA DA CHAPADA DO APODI

COSTA, G. M. DA²; OLIVEIRA, C. W. ¹; CAVALCANTE, L. C.² ;
OLIVEIRA, M. I. DE ³ & NUNES, M. C. H.⁴

¹Graduando em Tecnologia da Irrigação, Bolsista ICT/ FUNCAP, Faculdade de Tecnologia - CENTEC/Limoeiro do Norte-CE, Rua Estevão Remigio, 1145. CEP 62.930-000 Fone:(88) 3423 6911. email: gabrielamartinscst@yahoo.com.br.

² Prof. Ph.D. em Engenharia de Biosistemas, Faculdade de Tecnologia – CENTEC/Limoeiro do Norte

³ Graduando em Tecnologia de Saneamento Ambiental, Faculdade de Tecnologia - CENTEC/Limoeiro do Norte

⁴Especialista em Fruticultura Irrigada, Faculdade de Tecnologia – CENTEC/Limoeiro do Norte

RESUMO: Os parâmetros climáticos influenciam no tipo de cultura a ser cultivada e como ela será manejada, como a época propícia para a semeadura, poda, colheita, rotatividade de cultura, etc. Quanto a disponibilidade de água, as variáveis evapotranspiração e chuvas, através do balanço hídrico, pode se saber quais são os períodos críticos e a conveniência do uso de sistemas de irrigação, que é dimensionado e operado segundo dados agroclimatológicos da região. Este trabalho teve como objetivo caracterizar o clima da Chapada do Apodi, representada pelo município de Limoeiro do Norte a partir de variáveis coletadas diariamente nos anos de 2002 a 2006, permitindo suporte ao planejamento agropecuário, ambiental e o manejo mais racional da agricultura.

Palavras chave: agroclimatologia, Chapada do Apodi, balanço hídrico.

AGROCLIMATIC APODI PLATEAU,

ABSTRACT: The climatic parameters influence in the crop type to be cultivated and how it will be managed, as the right time for planting, pruning, harvest, and crop rotation, etc. As the availability of water, the variables evapotranspiration and rains, through the water balance, it can be found the critical periods and the handiness of the use of irrigation systems, which is dimensioned and operated according to the region agro-climatic conditions. This work had an objective to characterize the climate of the Apodi Plateau, represented by the municipal district of Limoeiro do Norte using variables collected daily in the years from 2002 to 2006, given support to the agricultural planning, environmental and the most appropriated management of the agriculture.

Key-words: climatologic, apodi plateau, water balance

INTRODUÇÃO

A agricultura é um setor altamente dependente do clima devido as plantas terem uma relação sistemática entre fatores como temperatura, radiação e água disponível entre outros, para

que haja resultados satisfatórios na produtividade. Nas plantas, o aumento da temperatura é diretamente proporcional à atividade fotossintética e as reações catalisadas enzimaticamente podem ser aceleradas resultando na perda da atividade das enzimas (Bierto & Talon, 1996).

Um dos grandes problemas enfrentados no dimensionamento de projetos hidroagrícolas é a estimativa consistente das reais necessidades hídricas das culturas. Isto se deve pela ausência no país de uma rede de estações agroclimatológicas que possa fornecer dados confiáveis e com série histórica aceitável. A utilização de dados inconsistentes pode resultar em projetos e/ou estruturas subestimadas ou superestimadas, podendo até mesmo comprometer a viabilidade do empreendimento.

O custo de implantação e de operação de sistemas de irrigação estão diretamente relacionados às estimativas da evapotranspiração das culturas irrigadas. Regiões e/ou Estados onde a agricultura irrigada representa uma parcela significativa da economia local têm nas estações agroclimatológicas um importante instrumento não apenas para planejamento de novos projetos e/ou obras, mas também na manutenção e operação dos sistemas de irrigação. Apenas como exemplo, pode-se verificar que o Estado da Califórnia - Estados Unidos mantém um programa - o CIMIS (California Irrigation Management Information System) - com 98 estações agroclimatológicas automáticas, que juntas recebem anualmente 72.000 pedidos de informações dos mais vários tipos de usuários. São ao todo 2.900 agricultores, profissionais, empresas e instituições cadastradas neste programa (Cimis, 1998 e Echling, 1998).

Quanto a disponibilidade de água, com as variáveis evapotranspiração e chuvas, através do balanço hídrico, pode se saber quais são os períodos críticos e a conveniência do uso de sistemas de irrigação, que é dimensionado e operado segundo dados agroclimatológicos da região. Assim, este trabalho teve por objetivo a caracterização agroclimatológica da Chapada do Apodi, Estado do Ceará, possibilitando ações de planejamento e operações de manejo das culturas tornando a produção mais eficiente e proporcionando maior rentabilidade e definição de época de plantio, poda, adubação, pulverizações de defensivos, colheita, além de possibilitar o manejo racional da irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na região da Chapada do Apodi, que apresenta clima semi-árido, BSw'h' (classificação de Köppen), com os seguintes valores médios anuais: precipitação, 772 mm, bastante irregular; temperatura, 28,5°C; umidade relativa, 62%; insolação, 3.030 horas ano⁻¹ (DNOCS, 2006).

A base de dados foi o sistema de aquisição de dados operado pela Unidade de Ensino Pesquisa e Extensão (UEPE), da FATEC-Limoeiro do Norte instalado no município de Limoeiro do Norte (5° 10' 53"S, 38° 00' 43 " e altitude de 145,94618 metros). O sistema de aquisição de dados era um Campbell CR-10X com os sensores de direção e velocidade de vento (Campbell 03001), pluviômetro (Campbell CSI CS700-L), piranômetro (LI-200X), radiação líquida (Campbell Q-7.1), temperatura e umidade relativa do ar (Campbell HMP45C) tendo ainda um tempo de varredura de 10 segundos e integração



dos dados, horárias e diárias, que fazem parte do banco de dados agrometeorológico da Unidade de Ensino Pesquisa e Extensão (UEPE), da FATEC-Limoeiro do Norte.

A evapotranspiração de referência foi estimada por Penman-Monteith (Allen et al., 1998), calculada e armazenada diretamente pela estação. Foi feito um levantamento dos dados meteorológicos referentes aos anos de 2002 a 2006 os dados foram compilados em planilha eletrônica e apresentados na forma de médias ou somas mensais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 traz os valores do total da chuva, da evapotranspiração, umidade relativa do ar e das temperaturas médias da região da Chapada do Apodi, sendo o total de chuva de 880,7 mm/ano, evapotranspiração total de 1.209,4 mm ano⁻¹ e temperatura média de 26,9°C. A temperatura máxima (38,4 °C) foi registrada em 07/01/04, porém o mês que mais apresentou altas temperaturas foi em novembro com média das máximas de 37,1 °C. A temperatura mínima foi registrada no mês de agosto com 19,0 °C, sendo a temperatura mínima no dia 08/08/2006 com o valor de 17,1 °C.

Os meses de janeiro, fevereiro, março e abril são os tradicionalmente chuvosos com precipitação superior a 100 mm por mês, com maior volume no mês de março, porém no dia 26/04/2002 foi registrada a maior chuva, de 114,8 mm.

Tabela 1 - Chuva, evapotranspiração, temperatura e umidade relativa, médias e extremas, na Chapada do Apodi entre janeiro de 2002 a dezembro de 2006.

MESES	PPT (mm mes ⁻¹)	Eto (mm d ⁻¹)			Umidade Relativa (%)			Temperatura (°C)		
	Média	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima
Janeiro	163,3	3,3	4,5	1,9	71,3	97,1	26,7	27,4	36,9	21,6
Fevereiro	141,2	3,3	4,2	2,3	75,8	97,0	32,7	27,0	35,8	21,4
Março	193,5	2,9	3,6	2,2	80,0	97,7	36,6	26,5	35,0	21,8
Abril	160,0	2,7	3,1	2,1	82,0	98,0	44,3	26,3	33,5	21,8
Mai	98,4	2,6	2,9	2,0	80,5	97,5	43,2	26,1	33,2	21,1
Junho	60,2	2,5	3,0	2,0	77,8	97,5	38,3	25,4	32,7	20,0
Julho	11,5	3,0	3,6	2,5	69,1	96,4	29,6	26,0	34,4	19,4
Agosto	12,8	3,6	3,9	3,1	62,7	93,8	24,4	26,7	35,4	19,0
Setembro	3,6	4,0	4,2	3,6	59,8	91,0	22,6	27,3	36,4	19,4
Outubro	5,7	4,2	4,6	3,7	59,8	89,5	22,4	27,8	37,0	20,1
Novembro	7,7	4,0	4,4	3,5	61,2	91,0	23,7	28,0	37,1	20,5
Dezembro	22,9	3,6	4,3	2,7	63,3	91,3	25,3	28,2	36,9	21,4
Total	880,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Média	73,4	3,3	3,8	2,6	70,3	94,8	30,8	26,9	35,4	20,6
Máxima	193,5	4,2	4,6	3,7	82,0	98,0	44,3	28,2	37,1	21,8
Mínima	3,6	2,5	2,9	1,9	59,8	89,5	22,4	25,4	32,7	19,0

Quanto à umidade relativa foi obtida uma média de 70,3%, máxima de 98,0%, e mínima de 22,4%, no dia 07/01/2005 foi registrada a menor umidade relativa de 16,48%, os meses de setembro e outubro apresentaram menor umidade com 58,8% de média, em abril registrou a maior média com 82,0%. O mês de setembro se mostra o mais seco, com uma chuva média de apenas 3,6 mm, enquanto que a evapotranspiração fica em 121,1 mm, média histórica anual de 3,3 mm dia⁻¹, tendo o mês de outubro como o de maior média dos valores máxima de evapotranspiração que foi de 4,6 mm/dia, porém no dia 20/02/2004 foi registrado o maior valor absoluto com 6,46 mm dia⁻¹, enquanto que a menor média registrada em janeiro com 1,9 mm dia⁻¹. A Figura 1 ilustra o comportamento das chuvas e da evapotranspiração na região.

As variáveis chuva, evapotranspiração e temperatura estão correlacionadas, devido a proporção em que há a elevação da temperatura há um aumento da evapotranspiração, e a chuva em condições ideais deve suprir essa perda. A Tabela 2 traz os dados de radiação, umidade relativa e velocidade e direção do vento, sendo que a região recebe uma grande insolação, com radiação global média anual de 20,3 MJ m⁻² dia⁻¹, chegando a ser registrado no mês de março 25,9 MJ m⁻² dia⁻¹, sendo janeiro o mês de menor insolação. Em relação á radiação líquida, a média histórica é de 11,5 MJ m⁻² dia⁻¹, com valores máximos em março e mínimos em janeiro.

A velocidade média do vento na Chapada do Apodi é de 7,4 m s⁻¹, apresentando os meses de janeiro e agosto ventos mais intensos na ordem de 7,7 m s⁻¹ e a direção do vento predominante é de 96,5° em relação ao norte, parte vindo do sudeste.

Tabela 2 - Radiação global e líquida e velocidade e direção do vento médios e extremos na Chapada do Apodi entre janeiro de 2002 e dezembro de 2006.

MESES	Rad. Glob. Tot. MJ m ⁻² dia			Rad. Liq.Tot. MJ m ⁻² dia			Vel.Ven. Max. (m s ⁻¹)		Direção do vento
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Média
Janeiro	18,7	22,2	13,4	10,5	13,5	6,8	7,7	10,0	81,9
Fevereiro	19,0	22,4	14,7	11,5	14,2	8,3	7,3	10,2	82,5
Março	21,5	25,9	17,7	12,8	15,1	10,2	7,3	9,2	91,3
Abril	19,9	22,4	16,3	12,6	14,6	9,9	6,8	9,9	105,7
Mai	18,8	20,6	15,2	11,4	13,0	8,9	6,8	11,1	117,8
Junho	17,5	20,6	14,3	10,3	12,6	8,5	7,0	8,6	125,1
Julho	18,8	21,1	15,7	10,3	11,7	8,7	7,3	8,6	119,1
Agosto	20,8	23,3	18,3	11,1	12,5	9,4	7,7	9,0	111,7
Setembro	23,0	24,3	20,0	12,3	13,1	11,1	7,7	9,0	94,6
Outubro	23,2	25,6	20,2	12,4	13,6	10,5	7,6	8,6	82,0
Novembro	22,2	24,3	18,8	11,9	13,1	9,9	7,5	9,0	75,5
Dezembro	20,2	24,1	14,7	10,7	12,6	7,6	7,6	11,1	70,9
Média	20,3	23,1	16,6	11,5	13,3	9,2	7,4	9,5	96,5
Máxima	23,2	25,9	20,2	12,8	15,1	11,1	7,7	11,1	-
Mínima	17,5	20,6	13,4	10,3	11,7	6,8	6,8	8,6	-

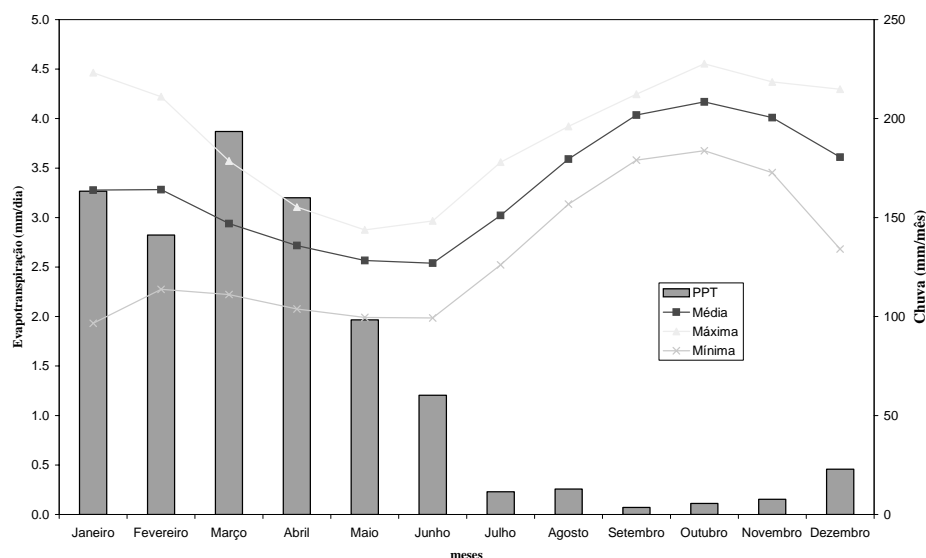


Figura 1. Evapotranspiração e chuva média na Chapada do Apodi entre janeiro de 2002 e dezembro de 2006.

CONCLUSÃO

A interpretação do balanço hídrico (gráficos e tabelas) confirma setembro como o mês crítico para o suprimento hídrico das culturas e os resultados obtidos mostram claramente a deficiência hídrica em pelo menos sete meses do ano, o que limitaria a expressão da potencialidade produtiva das culturas. Dessa maneira, um desenvolvimento regional baseado na agricultura teria limitações de grande porte, pois não há condições climáticas para a estabilidade da produção, ou seja, para a oferta em quantidade e qualidade de produtos de origem vegetal que garantiriam um abastecimento do mercado com regularidade. Assim, a irrigação na Chapada do Apodi é considerada complementar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration** - Guidelines for computing crop water requirements. Roma: FAO Irrigation and Drainage, Paper 56, 1998. 297p.
- BIETO, J.A.; TALON, M. **Fisiologia y bioquímica vegetal**. Madrid Interamericana 1996, p.537-553.
- CIMIS **Technical Elements**. Department of Water Resources. State of California, 1998, 63p
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS (DNOCS). Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi. 2006. Disponível em <http://201.30.148.11/~apoena/php/projetos/projetos.php>. Acesso em 31 de agosto de 2007.
- ECHING, S. California irrigation management information system (CIMIS). In: **Anais do Simpósio Internacional de Fruticultura Irrigada**, Ilha Solteira: UNESP/FEIS - Área de Hidráulica e Irrigação, p.30-33.1998.