

AVALIAÇÃO CLIMATOLÓGICA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO RN

PRISCILA C. R. GOSSON¹, ARTHUR MATTOS², KAREN M.C.MATTOS³

¹Eng^a Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal-RN, Fone: (0XX84)3215-3775, armattos@ct.ufm.br

² Prof. Dr, Depto. de Engenharia Civil, UFRN, Natal-RN., ³karenmattos@yahoo.com.br, Profa. Dra Programa de Engenharia de Produção

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

RESUMO: A análise das características regionais requer o conhecimento da maneira como os elementos climatológicos se comportam e como eles se distribuem durante o ano. Para tanto, realizou-se um estudo na bacia experimental de Serra Negra do Norte/RN, a qual possui uma estação climatológica automática (Campbell) localizada próximo ao açude Campos, instalada em 2002; cujos dados são disponíveis a partir de 2003, embora algumas variáveis tenham apresentado dados inconsistentes. Portanto, foram considerados apenas os dados do ano de 2004. A análise do clima foi realizada com o intuito de caracterizar climatologicamente o período de janeiro a outubro deste ano. No ano de 2004 foi caracterizado todas as flutuações do período do estudo, apresentaram condições atípicas climáticas da região, precipitações anormais em janeiro, sendo classificado como super-úmido e não como semi-árido.

PALAVRAS-CHAVE: características regionais, açude Campos.

EVALUATION CLIMATOLÓGICA IN THE SEMIÁRIDA REGION OF THE RN

ABSTRACT: The analysis of the regional characteristics requires the knowledge in the way as the climatologic elements if they hold and as they distribute themselves during the year. For in such a way, a study in the experimental basin of Black Mountain range of the Norte/RN, which possess an automatic climatologic station (Campbell) located next to the dam Campos, installed in 2002; whose data are available from 2003, even so some variables have presented given no are consist. Therefore, the data of the year of 2004 had been considered only. The analysis of the climate was carried through with intention climatologically to characterize the period of January the October of this year. The year of 2004 was characterized all the fluctuations of the period of the study, had presented climatic atypical conditions of the region, abnormal precipitations in January, being classified as super-humid and not as half-barren.

KEY-WORDS: regional characteristics, dam Campos.

INTRODUÇÃO

As características da região podem ser definidas pelo estudo e determinação do clima local. Pode-se definir o clima como uma sucessão habitual dos estudos da atmosfera, sendo caracterizado pelos valores médios anuais dos diversos elementos meteorológicos, os quais são a intensidade da radiação solar, temperatura do ar e do solo, ventos, umidade do ar, nebulosidade, natureza e repartição das precipitações. Estes valores podem ser caracterizados pela amplitude, pelas variações diurnas, mensais e anuais e por seus valores extremos (máximos e mínimos).

As inúmeras variações no clima de local para local, determinadas pelas diferentes combinações dos processos atmosféricos, produzem, correspondentemente, um grande número de tipos climáticos.

Como ferramentas científicas fundamentais, as classificações climáticas possuem três objetivos, que se inter-relacionam: ordenar grande quantidade de informações; facilitar a rápida recuperação e facilitar a comunicação.

Três enfoques podem ser adotados na realização de classificações climáticas: Empírico, Genético e Aplicado. O enfoque técnico funcional é considerado no Aplicado, o qual procura classificar os climas para auxiliar na solução de problemas específicos, que envolvem um ou mais fatores climáticos. Definem limites de classes em termos dos efeitos do clima sobre outros fenômenos. Comumente, classificações deste tipo empregam termos associados a vegetação: floresta úmida, deserto, estepe, tundra etc. Como as paisagens vegetais não apresentam transições bruscas, os limites geográficos de tais classificações climáticas são imprecisos. A avaliação climatológica foi realizada com o intuito de caracterizar climatologicamente o período de janeiro a outubro do ano de 2004.

MATERIAL E MÉTODOS

O local de estudo está inserido numa região semi-árida do Rio Grande do Norte, que apresenta um clima seco e com temperaturas elevadas, como o ano de 2004 se mostrou fora das características regionais foi feita uma análise do clima para este ano.

A características climáticas da região no ano de 2004 foram definidas através das classificações de Thornthwaite e de W. Köppen segundo Omoto (1981) e o climograma segundo estudos de Paes e Camargo (1966) in Pereira et al. (2002).

Classificação de Thornthwaite

O processo de Thornthwaite, para fins de classificação climática é uma contabilização de água do solo, desenvolve um balanço hídrico onde considera como principais variáveis a precipitação e a evapotranspiração potencial calculada como uma função somente da temperatura, ou seja, a evapotranspiração potencial é um índice térmico.

Este processo de contabilização hídrica é mais conhecido como o balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (1955) in Tubelis et al. (1983) e apresenta a partir de um armazenamento do solo e da contabilidade entre precipitação e evapotranspiração potencial a determinação da evapotranspiração real, do déficit e o excesso de água no perfil do solo considerado.

O método de Thornthwaite – Mather para o cômputo do balanço hídrico considera que a disponibilidade da água no solo decresce com a diminuição do armazenamento, o qual é levado em conta no cálculo da evapotranspiração potencial, Tubelis et al. (1983).

De acordo com Villela e Mattos (1975), ET é a evapotranspiração potencial calculada pelo método de Thornthwaite que estabeleceu a seguinte equação para um mês de 30 dias:

$$ET = 16,2 * \left(\frac{10T}{I} \right)^a \quad (1)$$

I é o índice de calor, que corresponde à soma de doze índices mensais.

$$I = \sum i \quad \text{onde,} \quad i = \left(\frac{T}{5} \right)^{1,514} \quad (2)$$

e a é a equação cúbica da forma

$$a = 0,675 * 10^{-6} * I^3 - 0,771 * 10^{-4} * I^2 + 1,792 * 10^{-2} * I + 0,492 \quad (3)$$

Os dados do balanço hídrico permitem determinar os parâmetros utilizados na classificação de Thornthwaite, tais como índice de umidade (Iu), índice de aridez (Ia) e índice hídrico (Im).

$$Iu = 100 \times \left(\frac{\sum EXC}{\sum ETP} \right) \quad (4)$$

$$Ia = 100 \times \left(\frac{\sum DEF}{\sum ETP} \right) \quad (5)$$

$$Im = (Iu - 0,6Ia) \quad (6)$$

W. Köppen (1846-1940) foi um biólogo nascido na Rússia, que dedicou a maior parte de sua vida aos estudos climáticos. Usando o mapa de vegetação mundial de um fisiologista francês (Alphonse de Candolle), aceitou a vegetação natural como a melhor expressão do clima. Além da vegetação, incorpora também temperatura, chuva e características sazonais. De certa forma, a classificação climática de Köppen procura levar em conta a precipitação efetiva, ao considerar a chuva nas estações quente e fria; entretanto, esse detalhe é considerado insatisfatório. Usam-se valores numéricos para definir os limites. Isso permite a atualização da classificação, à medida que dados mais confiáveis se tornem disponíveis. (VIANELLO E ALVES, 1991).

A principal limitação da classificação climática de Köppen, apesar de sua ampla utilização, é a falta de base racional na seleção dos valores de temperatura e de chuvas para diferentes zonas climáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais elementos observados na estação climatológica foram a radiação solar global, a insolação, a temperatura e a umidade relativa do ar, a precipitação pluvial e a velocidade do vento. Observou-se também a insolação obtida em heliógrafos da estação convencional do IBAMA.

A radiação solar global média mensal varia de 365,11 a 645,73 cal/cm² e que apresenta os maiores valores no mês de novembro e os menores valores no mês de junho. A insolação média mensal varia de 5,22 a 10,70 horas e que apresenta os maiores valores no mês de novembro e os menores valores no mês de janeiro. A temperatura média do ar varia de 25,56 a 29,50 °C e apresenta maiores valores no mês de novembro e menores no mês de junho. A umidade relativa média do ar varia de 47,54 a 78,75 % e apresenta maiores valores no mês de fevereiro e menores no mês de outubro. A precipitação pluvial total mensal varia de 0 a 452,89 mm/mês e que apresenta maiores valores no mês de janeiro e menores valores nos meses de outubro e novembro. A velocidade média mensal do vento varia de 0,82 a 2,09 m/s e que apresenta maiores valores no mês de novembro e menores valores no mês de fevereiro.

Para tanto, sugere-se uma continuidade das medições para a confirmação das análises realizadas e a aquisição de dados mais consistentes e contínuos de forma que as informações obtidas possam auxiliar no manejo dos recursos hídricos do semi-árido.

Os valores obtidos para a evapotranspiração mensal na estação ecológica de Serra Negra do Norte, localizada na latitude 6°14'S, partir do método de Thornthwaite foram utilizados no balanço hídrico de Thornthwaite – Mather apresentados na Tabela 1 com a finalidade de determinar a classificação climática de Thornthwaite no ano de 2004, cujo armazenamento inicial é 100mm.

Tabela 1 - Cálculo do balanço hídrico na escala mensal no ano de 2004 em Serra Negra do Norte/RN,

Mês	T (°C)	ET (mm)	Corr.	ETP (mm)	P (mm)	P - ETP (mm)	Neg. Acum.	Arm.(mm)	Alt. Arm.	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan.	27,3	148,61	1,06	158	453	295	-	100	-	158	-	295
Fev.	26,5	131,63	0,95	125	199	74	-	100	-	125	-	74
Mar.	26,8	137,81	1,04	143	150	7	-	100	-	143	-	7
Abr.	27,6	155,39	1,00	155	73	-82	82	43	-57	130	25	-
Mai.	26,7	135,73	1,02	138	24	-114	196	13	-30	54	84	-
Jun.	25,6	114,32	0,99	113	52	-61	257	7	-6	58	55	-
Jul.	25,7	116,15	1,02	118	53	-65	322	4	-3	56	62	-
Ago.	27,2	146,40	1,03	151	8	-143	465	1	-3	11	140	-
Set.	28,3	172,10	1,00	172	5	-167	632	0	-1	6	166	-
Out.	29,2	195,55	1,05	205	0	-205	837	0	0	0	205	-
Nov.	29,5	203,88	1,03	210	0	-210	1047	0	0	0	210	-
Dez.	29,5	203,88	1,06	216	20	-196	1243	0	0	20	196	-
Méd	27,5		Total	1904	1037					761	1143	376

Verifica-se pela Tabela 1 precipitações muito altas no verão de 2004 atípicas na região. O cálculo do balanço hídrico pelo método de Thornthwaite – Mather foi feito com o auxílio da tabela 1, cujas variáveis, a saber, são: T é a temperatura média mensal do ar, ET é a evapotranspiração, Corr. é a correlação da evapotranspiração potencial mensal nos vários meses do ano com 5°S de latitude, ETP é evapotranspiração potencial corrigida, P é a precipitação, Neg. Acum. representa a soma acumulada dos valores negativos de P-ETP, Arm. representa os valores do total de água armazenada no solo no fim de cada mês, Alt. Arm. representa a alteração do armazenamento (cada um dos valores mensais é igual ao valor do armazenamento do mês menos o do mês anterior), ETR indica os totais mensais da evapotranspiração real (quando não há alteração no armazenamento ETR=ETP), DEF representa a deficiência de água no solo, EXC representa os totais mensais do excedente de água do solo (o excedente só ocorre quando for atingido o valor máximo de armazenamento), TUBELIS (1983).

Os parâmetros $I_u = 19,75$; $I_a = 60,03$ e $I_m = -16,27$ foram determinados com dados do balanço hídrico na classificação de Thornthwaite. O que caracteriza o clima C_1W_2A' , ou seja, de seco a subúmido, largo excesso de verão e megatérmico.

Utilizando-se a classificação de Köppen o clima da área em estudo no ano 2004 é da zona de clima A (Tropical Chuvoso, entre as latitudes de 0 – 25°S e 0 – 25°N). Pela subdivisão da zona A o clima é do tipo Am, ou seja, um clima de bosque quando a precipitação anual for 10 vezes a precipitação do mês mais seco e a precipitação do mês mais seco menor que 60mm. Utilizando-se os limites térmicos para a zona de clima A (temperatura de todos os meses maior que 18°C), portanto megatérmico (Ometto, 1981).

Embora as precipitações fluam como ano anormal, atingindo valores altos para a região 1037mm no ano, dos quais 802mm só nos meses de janeiro, fevereiro e março. Os meses de agosto a dezembro foram praticamente sem chuva, considera-se como limite de precipitação para umedecer o solo chuvas superiores a 10mm por dia, a região apresenta uma estiagem de 174 dias (de 7 de julho a 27 de dezembro). Apesar da má distribuição das chuvas, ela foi suficiente para sustentar uma vegetação de bosque (caatinga).

Foi elaborado um climograma segundo estudos de Paes de Camargo (1966) in Pereira et al. (2002), para melhor visualizar as variações climáticas ocorridas no ano de 2004 (Figura I).

Observando a Figura I, classifica-se o clima para o mês de janeiro como super úmido, o mês de fevereiro e março como úmido, em contraste com os outros nove meses, que se apresentam como semi-áridos e áridos. Quanto à temperatura, quatro meses ou sejam, setembro, outubro, novembro e dezembro são hiper-térmicos, sendo que os outros meses também são quentes apesar de amenizados pela chuva.

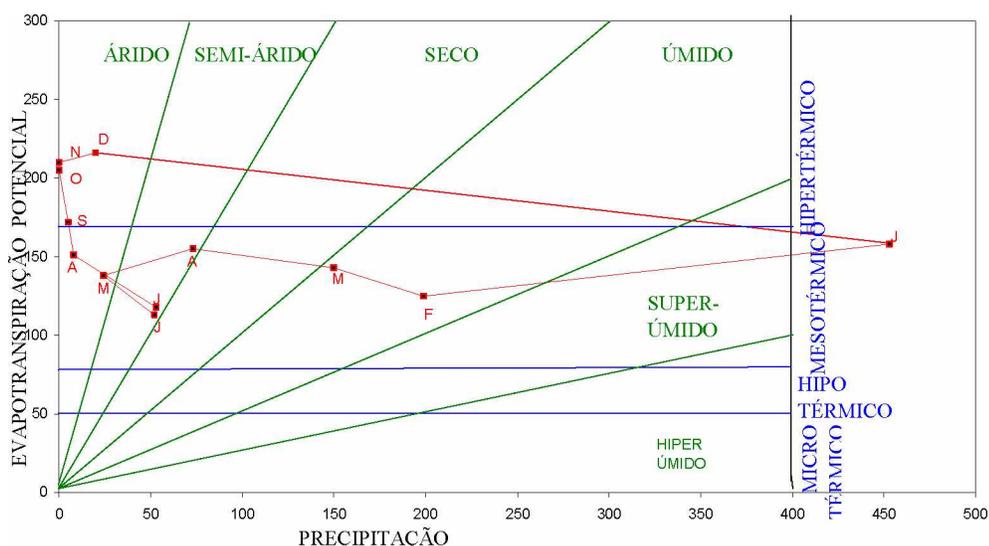


Figura I - Climograma

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram concluir que para ampliar as possibilidades da classificação climática da região é necessário um estudo mais amplo que envolva vários anos de dados que caracterizem todas as flutuações, já que o ano de 2004 apresentou condições atípicas climáticas da região, precipitações anormais em janeiro, sendo classificado como super-úmido e não semi-árido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal** – São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981.
- PEREIRA, A. R., ANGELOCCI, L.R., SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. *Meteorologia Descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras*. S. Paulo: Nobel. 1983.
- VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. *Meteorologia Básica e Aplicações*. Viçosa, UFV, Impri. Univ., 1991. 449p. ilust.
- VILLELA, S. M; MATTOS, A *Hidrologia Aplicada*. São Paulo. McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1975, p.245.