



UMS 2014

VI CONGRESSO SOBRE USO E MANEJO DO SOLO
Recife (Pernambuco, Brasil), de 19 a 21 de março de 2014

COMPORTAMENTO DE VARIÁVEIS AGROCLIMATOLÓGICAS NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO

**Lilian Danielli da Silva⁽¹⁾; Abelardo Antonio de Assunção Montenegro⁽²⁾;
Adriana Guedes Magalhães⁽³⁾; José Roberto Lopes da Silva⁽⁴⁾**

⁽¹⁾ Aluna de Engenharia Agrícola e Ambiental, bolsista CNPq Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP 52.171-900. E-mail: liliands11@gmail.com; ⁽²⁾ Professor Associado do Departamento de Engenharia Agrícola na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. D. Manuel de Medeiros, s/n, Recife, PE, CEP 52171-900. E-mail: abelardo.montenegro@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Doutora em Engenharia Agrícola, bolsista FINEP Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP 52.171-900. E-mail: agmguedes@gmail.com; ⁽⁴⁾ Aluno de Doutorado, Departamento de Engenharia Agrícola/UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900 – Recife, PE. Fone: (81) 3320-6264. E-mail: rlopes.s@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros agroclimáticos como precipitação, temperatura e evapotranspiração no Município de Pesqueira, obtidos a partir da estação meteorológica automática fabricada pela Campbell Scientific. A área de estudo localiza-se no Agreste do Estado de Pernambuco, semiárido, na bacia representativa do alto do Ipanema, a qual vem sendo estudada pela Rede de Hidrologia REHIDRO. Realizou-se análise estatística descritiva da Normal Climatológica da região nos últimos 60 anos utilizando a planilha eletrônica do Microsoft Excel e no Software Statistica. Durante o período estudado foi observado grande variabilidade temporal da precipitação, com períodos secos e chuvosos bem definidos, ocorrência de eventos críticos, tanto com precipitações intensas e períodos de escassez. Apresenta também uma elevada temperatura e evapotranspiração. Com a análise estatística da região obteve-se média anual de 701,19 mm e desvio padrão de 293,1 mm, apresentando assim uma grande variabilidade temporal na precipitação. Observou-se que a seca ocorrida no ano de 2012 foi a mais severa dos últimos 40 anos com total anual de 301 mm e desvio padrão de 32,81 mm, e que se estendeu até 2013, sendo este com total anual de 472 mm e desvio padrão de 46,08 mm. Esse ambiente com irregularidade de chuvas e de condição climática extremamente quente requer um planejamento agrícola e práticas de irrigação, devido às adversidades climáticas da região.

Palavras-chave: Precipitação, Normal Climatológica, Parâmetros Agroclimáticos

INTRODUÇÃO

Para o conhecimento dos recursos naturais de uma região e realização de atividades como planejamento de irrigação, construções hídricas, plantio e melhores resultados das produções dos agricultores no campo, é

necessário que se tenha um monitoramento de parâmetros climáticos, principalmente em locais sobre adversidades climáticas. Um exemplo disto é o Agreste Pernambucano, onde há uma grande irregularidade e variabilidade das chuvas, elevadas temperaturas e evapotranspiração. Os fenômenos naturais apresentam-se com certa estruturação nas variações entre vizinhos, e também uma observação realizada em um determinado tempo guarda semelhança com realizações observadas em tempos futuros. Desta forma, as variações não são aleatórias e, portanto, apresentam algum grau de dependência espacial e/ou temporal (SIQUEIRA et al., 2006).

As bacias hidrográficas na região Agreste são utilizadas para práticas agrícolas de subsistência, com baixo nível tecnológico, onde o monitoramento de variáveis agroclimáticas torna-se fator essencial para o desenvolvimento agrícola (SILVA et al., 2013). Segundo AZEVEDO et al., (1999), alguns elementos do clima como umidade relativa do ar e velocidade do vento podem influenciar a eficiência da irrigação, ocasionando desperdício de energia por bombeamento, correspondente à perda de água por evaporação. Os dados coletados em estações climatológicas são de suma importância, uma vez que, torna possível o monitoramento do clima, levantamento dos seus efeitos sobre as culturas, estimativa do volume e do turno de irrigação (EMBRAPA, 1998).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar alguns parâmetros agroclimáticos do município de Pesqueira-PE na bacia representativa do Alto do Ipanema, investigada pela Rede de Hidrologia do Semiárido (REHISA), onde foi analisada a Normal Climatológica da região e realizada uma comparação da Normal com o ano de 2012, em que ocorreu a seca mais severa dos últimos 40 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo localiza-se na Bacia representativa do alto do Ipanema, sub-bacia do Rio Ipanema, que abrange os municípios de Arcoverde e Pesqueira, região Agreste do Estado de Pernambuco, com coordenadas geográficas 8° 34' 17" e 8° 18' 11" de Latitude Sul. e 37° 1' 35" e 36° 47' 20" de Longitude Oeste (Figura 1).

Segundo Köppen a classificação climática da área de estudo é do tipo BSsh, extremamente quente. A temperatura média anual é de 23° C, precipitação média anual de 700 mm e evapotranspiração média anual de 2000 mm (SANTOS et al., 2012). A vegetação predominante é a caatinga hipoxerófila, cactáceas e bromeliáceas (MONTENEGRO & MONTENEGRO, 2006).

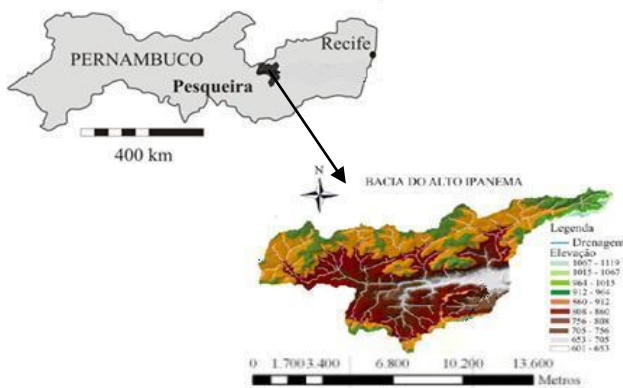


Figura 1 – Localização da área de estudo, com destaque para Bacia do Alto Ipanema.

Análises

Os dados de precipitação, temperatura e evapotranspiração foram obtidos a partir da estação meteorológica automática fabricada pela Campbell Scientific. O período estudado foram os anos de 2012 e 2013, que apresentou a seca mais severa dos últimos quarenta anos. Esses dois anos foram comparados com a Normal Climatológica de Pesqueira referente ao período de 1961 a 1990. As análises foram feitas a partir da estatística descritiva, com os totais anuais de lâmina d'água (mm), sendo obtidas, para cada mês: média aritmética (\bar{X}), mediana (\tilde{X}), coeficiente de variação (σ^2), curtose (Cc), assimetria (As), desvio padrão (S), valor mínimo (Mín) e máximo (Máx). As análises foram realizadas em planilha eletrônica do Microsoft Excel e no Software Statistica (STATSOFT, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de precipitação dos anos de 1961 a 1990 foram utilizados para a Normal climatológica do Município de Pesqueira (Tabela. 1). A precipitação mensal anual foi de 701 mm corroborando com Santos et al. (2012). A grande variabilidade temporal das precipitações pode ser confirmada, analisando os altos valores de desvio padrão e do coeficiente de variação encontrados para a região.

Os anos de 2012 e 2013 apresentaram totais anuais de precipitação de 301 mm e 472 mm respectivamente,

valores muito baixos em relação à média de precipitação prevista para o município de Pesqueira-PE. Na figura2, observa-se o comparativo do comportamento mensal da chuva dos anos de 2012 e 2013 com a Normal climatológica.

Tabela 1. Estatística de totais mensais de precipitação (mm) no município de Pesqueira de 1961 a 1990.

	\bar{X}	\tilde{X}	Cc	S	σ^2	As	Min	Máx
Janeiro	27,07	21,3	5,38	30,55	933,20	2,04	0	134,70
Fevereiro	65,00	41,85	3,77	73,35	5380,25	1,95	0	284,60
Março	111,59	71,4	-0,67	95,13	9050,04	0,70	0	301,70
Abril	112,95	91	2,16	101,37	10276,37	1,51	0	408,60
Mai	106,82	102,4	-0,07	68,81	4734,26	0,60	9	265,40
Junho	91,71	81,4	-0,10	54,54	2975,07	0,79	12,9	214,60
Julho	89,19	85,35	1,67	61,20	3745,09	0,97	0	262,30
Agosto	41,30	34,3	3,43	33,28	1107,36	1,75	0	137,90
Setembro	23,48	9,85	5,52	31,58	997,12	2,24	0	132,80
Outubro	14,33	8,4	6,26	19,35	374,28	2,25	0	82,50
Novembro	15,64	3,5	5,61	27,63	763,63	2,41	0	105,50
Dezembro	31,85	9,65	13,36	66,75	4455,11	3,48	0	307,50
Anual	701,19	707,9	-1,08	293,1	85914	-10,03	216,6	1208,4

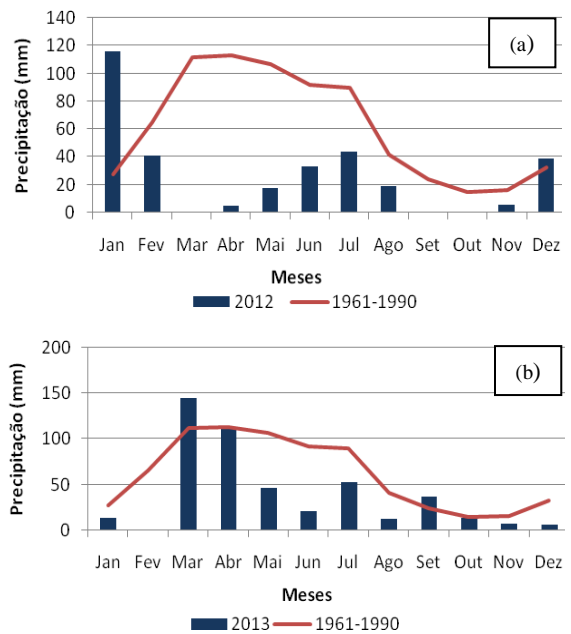


Figura 2. Precipitação mensal do Município de Pesqueira para os anos de 2012 (a) e 2013 (b) e comparativo com a Normal Climatológica 1961-1990

Os meses de fevereiro a julho são os mais chuvosos em Pesqueira, com precipitação média prevista de 91,21 mm, porém em 2012 a precipitação média para esse mesmo período foi de 23,5 mm e no ano de 2013 foi de 63,37mm. O ano de 2012 representou a seca mais severa dos últimos 40 anos e continuou em 2013, porém com menor intensidade. O período de escassez ocasionou a seca dos rios, acarretando problemas na produção agrícola e pecuária. Segundo o MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL (2012), só no estado de Pernambuco, 115 municípios entraram em situação de emergência por causa da estiagem em 2012.

A figura 3 refere-se ao Boxplot do período chuvoso da região que vai de fevereiro a julho para os anos de 2012 e 2013 comparando eles a Normal Climatológica.

Todos os meses de 2012 e 2013 apresentaram valores baixos de precipitação e a maioria dos dados estão próximos a zero. Pode-se observar a presença de valores extremos, os maiores outliers foram registrados no mês de março de 2013, onde ocorreu uma precipitação de 73 mm em curto período de tempo. Em estudos realizados em Pesqueira sobre comportamento de chuvas, nota-se a presença desses valores discrepantes em quase todos os meses do ano (SILVAb, et al., 2013).

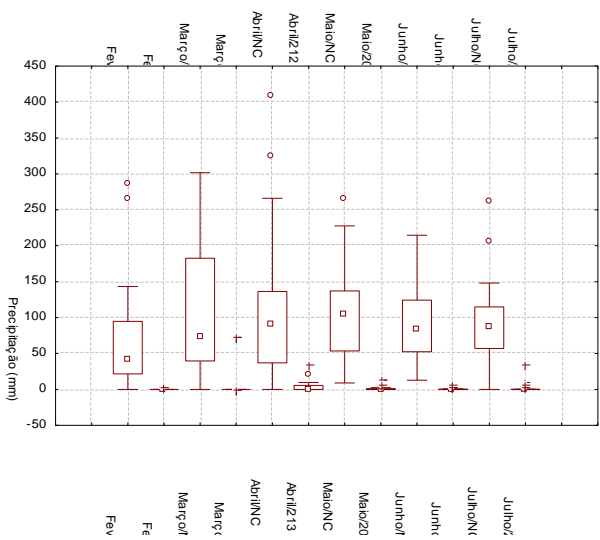
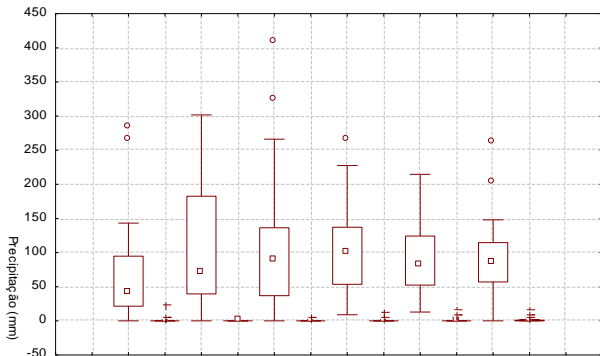


Figura 3. BoxPlot referente à precipitação dos meses chuvosos para os anos de 2012, 2013 e a Normal Climatológica.

A figura 4 representa o comportamento da temperatura máxima e mínima de Pesqueira dos últimos seis anos, pode-se observar que não ocorreram grandes mudanças no comportamento temporal da temperatura, que se manteve entre 35°C e 15°C.

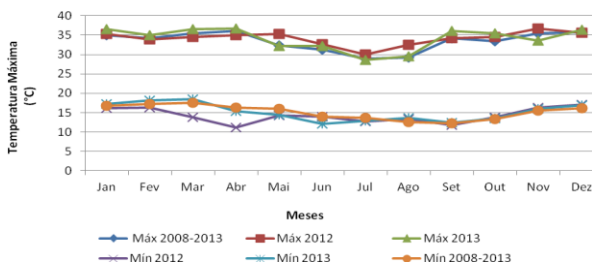


Figura 4. Comportamento mensal da temperatura referente ao período de 2008 a 2012.

A máxima encontrada para o ano de 2012 foi de 36,73° C e mínima de 11,22° C para o ano de 2013 a máxima foi de 36,69° C e a mínima de 12,07° C. Comparando a média anual do ano de 2012 com os últimos seis anos houve um aumento de 1° C da temperatura Máxima. Essa região apresenta grande amplitude térmica, comum em locais longe do litoral (Figura 5)

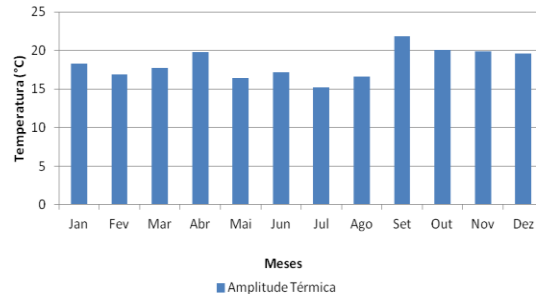


Figura 5. Amplitude Térmica média dos anos de 2008 a 20013.

A figura 6 refere-se ao Boxplot de temperatura dos anos de 2012 e 2013 e a comparação dos mesmos com os últimos 6 anos. Pode se observar que as médias das temperaturas máximas se encontram entre 36° C e 34° C, no ano de 2012 as temperaturas máximas foram elevadas e as mínimas muito baixa em comparação com os outros anos. No dia 29 de Abril de 2012 ocorreu grande amplitude térmica quando a temperatura mínima chegou a 11°C e a máxima a 34°C. Os dados de temperatura só apresentaram valores extremos para a máxima em 2012, devido às altas temperaturas ocorridas nesse ano os valores abaixo de 32°C já não representavam o conjunto de dados, o mesmo não ocorreu com os outros anos.

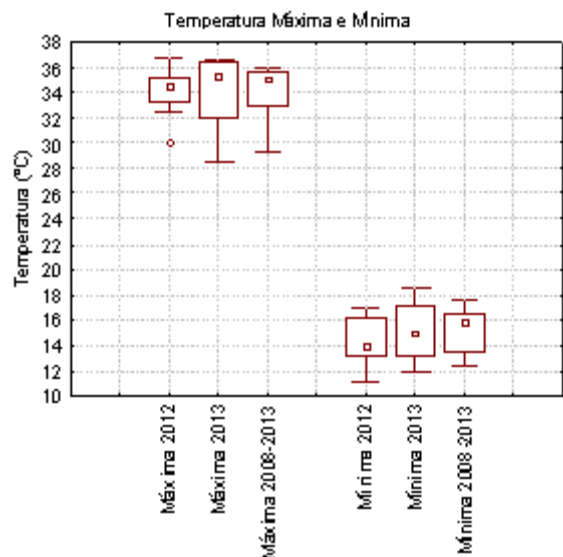


Figura 6. Boxplot referente às temperaturas máximas e mínimas de 2012 e 2013.

Em estudos realizados sobre mudanças climáticas para o Nordeste Brasileiro foi observado tendência de aumento nas temperaturas médias, máximas e mínimas

(MINUZZI, 2010). É importante salientar que as mudanças climáticas são bastante divergentes e nem sempre se comportam igualmente em escala global, principalmente quando se refere à temperatura (BONSAL et al., 2001).

Os valores médios de evapotranspiração para os anos de 2010 a 2013 que foram obtidos através da estação climatológica estão plotados na figura 7. O ano de 2010 apresentou os maiores valores médio de evapotranspiração, e o maior valor de precipitação anual de 996 mm

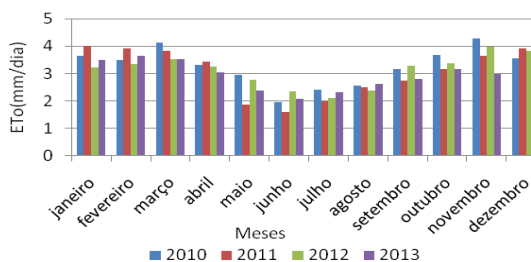


Figura 7. Valores médios de evapotranspiração de 2010 a 2013.

Todos os anos tiveram um comportamento similar da evapotranspiração, com os menores valores nos meses de Maio, Junho e Julho.

O conhecimento da evapotranspiração média de uma região é de suma importância para o planejamento de irrigação, prática crescente em todo o semiárido pernambucano. Com isso pode-se fazer a estimativa de volume de água utilizado e o melhor turno para a irrigação, evitando o desperdício de água.

CONCLUSÕES

O ano de 2012 foi considerado um ano de seca severa, com precipitação total de 301 mm. Quando comparado com a Normal Climatológica, o ano de 2012 teve uma precipitação total anual 57% menor do que a esperada.

No ano de 2013 choveu 56,8% a mais do que no ano de 2012, porém 32% a menos do que o esperado de acordo com a Normal Climatológica.

Os anos estudados apresentaram comportamento similar na evapotranspiração, com menores valores nos meses de maio, junho e julho. No ano de 2010 ocorreram os maiores valores médio de evapotranspiração.

A temperatura, apesar de ter um comportamento similar durante todo o estudo, apresentou a média da máxima 1°C acima da média dos últimos 6 anos, corroborando com estudos realizados sobre mudanças climáticas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio disponibilizado e incentivo à pesquisa; ao CETENE pela parceria; a UFRPE pelo apoio institucional e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos).

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, H. J.; BERNARDO, S.; RAMOS, M.M.; SEDYAMA, G. C.; CECON, P. R. Influencias de elementos do clima no desperdício de energia em um sistema de irrigação por aspersão de alta pressão. *Revista Brasil de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.3, n.3, p.336-341, 1999.

BONSAL, B. R.; ZHANG, X.; VICENT, L. A; HOGG, W. D. **Characteristics of daily extreme temperatures over Canada**. *Journal of climate*. v.14, p. 1959-1976,2001
EMBRAPA.,Ministerio da Agricultura e do Abastecimento. *Boletim Agrometeorológico*. N.3, p 1-13, 1998.

MINISTERIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, **Estiagem do semiárido**, 2012.<
http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0f86f3db-8a9a-4abd-9c20-0dc769db0e7e&groupId=10157>

MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. **Variabilidade espacial de classes de textura, salinidade e condutividade hidráulica de solos em planície aluvial**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 10, p.30-37, 2006.

SANTOS, K. S.; MONTENEGRO, A. A. A.; ALMEIDA, B. G.; MONTENEGRO S. M. G. L.; ANDRADE, T. S.; FONTES JÚNIOR, R. V. P. **variabilidade espacial de atributos físicos em solos de vale aluvial no semiárido de Pernambuco**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p.828-835,2012.

SIQUEIRA, H.R.; VIEIRA NETO, J.F.; GUIMARÃES, E.C.; TAVARES, M. **uso de semivariograma escalonado para comparar a distribuição espaço-temporal da precipitação anual no estado de Minas Gerais**, *Famat em Revista*, n 7, Setembro 2006

SILVAa, L. D.; MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S, M. G. L.; CARNEIRO, T.F.T.; SILVA, J. R. L.; MOURA, A. E. S. S. M.; OLIVER, L. M. M. *Análise comparativa de precipitação, temperatura e evapotranspiração entre Bacias representativas do Agreste de Pernambuco*. XX simpósio de recursos hídricos, 2013.

SILVAb, L. D.; MONTENEGRO, A. A. A.; SILVA, J. R. L.; MAGALHÃES, A.G. **Comportamento temporal da normal na Bacia do Alto do Ipanema- Pesqueira- PE**. XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão, 2013.

STATSOFT, *Statistic: Data analysis software system*. Version 6, 2001.

MINUZZI, R. B. **Tendências na variabilidade climática de Santa Catarina, Brasil**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.14, n.12, p.1288-1293, 2010 <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v14n12/06.pdf>>.