

ANÁLISE COMPARATIVA DE PRECIPITAÇÃO, TEMPERATURA, E EVAPOTRANSPIRAÇÃO ENTRE BACIAS REPRESENTATIVAS DO AGRESTE DE PERNAMBUCO

Lilian Danielli Da Silva¹; Abelardo Antônio de Assunção Montenegro²; Suzana Maria Gico Lima Montenegro³, Thalita Fernanda Teixeira Carneiro⁴, José Roberto Lopes da Silva⁵ Albert Einstein Spíndola Saraiva de Moura⁶; Leidjane Maria Maciel de Oliveir⁷.

RESUMO – Os eventos de chuva são extremamente importantes para varias áreas de estudo. O registro dos dados de precipitação é importante para planejamentos agrícolas e para determinações de balanço hídrico, nos quais interferem também variáveis agroclimatológicas, dentre elas a evapotranspiração. Este trabalho apresenta análise comparativa de comportamento da precipitação e de evapotranspiração de referência, em três áreas experimentais do Agreste de Pernambuco, inseridas na Bacia do rio Ipanema e do rio Tapacurá, as quais vêm sendo estudadas pela Rede de Hidrologia REHIDRO. Verifica-se elevada variabilidade temporal da precipitação entre as bacias, bem como destacada evapotranspiração de referência no ano de 2012, em relação a anos anteriores.

Palavras-Chave – Semiárido, lisímetros, REHIDRO

COMPARATIVE ANALYSIS OF RAINFALL, TEMPERATURE, AND EVAPOTRANSPIRATION BETWEEN CATCHMENTS OF PERNAMBUCO “AGRESTE”

ABSTRACT- Rainfall is extremely important for various areas of study. Rainfall records are important for agricultural planning and for water budget analysis, where other agroclimatological variables also interfere, such as evapotranspiration. This work presents comparative analysis of rainfall behavior and reference evapotranspiration at three experimental areas of Pernambuco Agreste, located at Ipanema and Tapacurá Catchments, which have been investigated by the Hydrological Network REHIDRO. It has been verified high spatial variability on rainfall among sites, as well as a very high evapotranspiration rate in 2012, compared to previous years.

Keywords - Semiarid, lysimeters, REHIDRO

¹ Primeira autora é 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 Segundo Autor é Professor Associado do Departamento de Tecnologia Rural 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 Terceira Professora do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e-mail: suzanam@ufpe.br

⁴ Quarta autora é aluna de Engenharia Agrícola e Ambiental, bolsista Pibic/CNPq Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Recife, PE, CEP 52171-900. E-mail: thalita_ftc@hotmail.com

⁵ Quinto autor é aluno de Doutorado, Departamento de Tecnologia Rural/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

⁶ Bolsista de Pós-Doutorado do CNPQ em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e-mail: aessmoura@yahoo.com.br

⁷ Bolsista de Pós-Doutorado da CAPES/FACEPE/APAC em Engenharia Civil na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e-mail: leidjaneoliveira@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O conhecimento das séries de precipitação e evapotranspiração de uma região é de grande importância para planejamentos agrícolas, para o balanço de água, e para uma maior confiabilidade no planejamento de recursos hídricos de uma região sob escassez. No Agreste de Pernambuco, as bacias hidrográficas são muitas vezes utilizadas para práticas agrícolas de subsistência, com baixo nível tecnológico, onde o monitoramento dos parâmetros climáticos tornam-se fatores essenciais para o desenvolvimento agrícola. É preciso observar a melhor época de plantio de acordo com a estação para que minimize os efeitos e riscos provocados pela seca, bem como manejar eventuais irrigações suplementares.

Um dos grandes problemas associados com previsão climática e manejo da água nessas regiões é a irregularidade, e variabilidade espacial e temporal das precipitações. O regime irregular de chuvas e a elevada evaporação que caracteriza a região Nordeste do Brasil, com clima semiárido, tendem a limitar significativamente a disponibilidade hídrica ao longo da estação seca. O semiárido também é marcado pelas altas temperaturas e altas taxas de evapotranspiração.

Com o objetivo de incrementar o conhecimento em bacias do Nordeste brasileiro, foi criada a Rede de Hidrologia do Semiárido (REHISA), integrando pesquisadores de diversas Instituições do Nordeste. A REHISA executou, entre 2002 e 2005, o projeto intitulado “Implantação de Bacias Experimentais no Semiárido” (IBESA). No projeto foram implantadas sete bacias experimentais inseridas em bacias nomeadas representativas. As bacias implantadas pelo IBESA estão inseridas em bacias representativas localizadas no semiárido ou na zona litorânea adjacente ao semiárido, de modo a possibilitar estudos de regionalização de variáveis hidrológicas (REHISA, 2004). Adicionalmente, deve-se citar a Rede REHIDRO, como uma sub-rede da REHISA, e tem possibilitado trabalhos conjuntos entre a UFRPE, UFPE, UFAL, UFS, e UnB.

O presente trabalho objetivou analisar de modo cruzado e comparativo informações agroclimatológicas entre áreas experimentais pertencentes a esta Rede, em Pernambuco, em períodos distintos e relativamente recentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

A primeira área estudada é uma sub-bacia da Bacia representativa do Alto do Ipanema, com área de 194,84 km², nas coordenadas 8° 34' 17" e 8° 18' 11" de Latitude Sul, e 37° 1' 35" e 36° 47' 20" de Longitude Oeste. De acordo com Koopen, a condição climática desta área é do tipo BSsh (extremamente quente, semi-árido), com evapotranspiração potencial anual média de 1683mm, temperatura média de 23°C e precipitação total anual média de 730mm (Montenegro & Montenegro, 2006). A bacia Representativa do Alto do Ipanema é uma sub-bacia do Rio Ipanema, que abrange municípios do Estado de Pernambuco- Brasil, como Caetés e Pesqueira, predominando a Caatinga.

A segunda área estudada está situada no município de Caetés, localizado na mesorregião Agreste (Figura 2). A área municipal ocupa 322,9 km² e representa 0,33% do Estado de Pernambuco, com altitude aproximada de 849 metros e coordenadas geográficas de 08° 46' 23" de latitude sul e 36°37'. 21" de longitude oeste. De acordo com a classificação de Koppen-Geiger, Caetés possui um Clima tropical com estação seca.

A terceira área estudada foi a bacia Hidrográfica do Rio Tapacurá, em Pernambuco, com coordenadas geográficas 35° 30' 00" e 35° 5' 00" de longitude oeste e 8° 13' 00" e 7° 58'30" de latitude sul (Figura 1). Esta bacia é integrante da Rede de Hidrologia do Semiárido (REHISA), com área total de 471,34 km² e composta por doze sub-bacias sendo as principais formadas pelos riachos Itapessirica, Natuba, Gameleira e Várzea do Una. Abrange seis municípios: Vitória de Santo Antão, Pombos, São Lourenço da Mata, Gravatá, Moreno e Chã Grande (REHISA, 2004).

É constituída por remanescentes da mata atlântica e alguns remanescentes de Caatinga na parte sudoeste da bacia (Duarte et al., 2007).

Segundo Braga (2001), a bacia hidrográfica do rio Tapacurá configura-se com policultura e a horticultura ocupam 37% da área, seguidas pela pecuária (30,2%) e pela cana-de-açúcar, que ocupa 12,45% da área da bacia. A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA possui uma estação meteorológica, coletando dados de precipitação pluviométrica desde 1952. O período chuvoso acontece entre março e julho com precipitação total anual média é de 1.047mm.

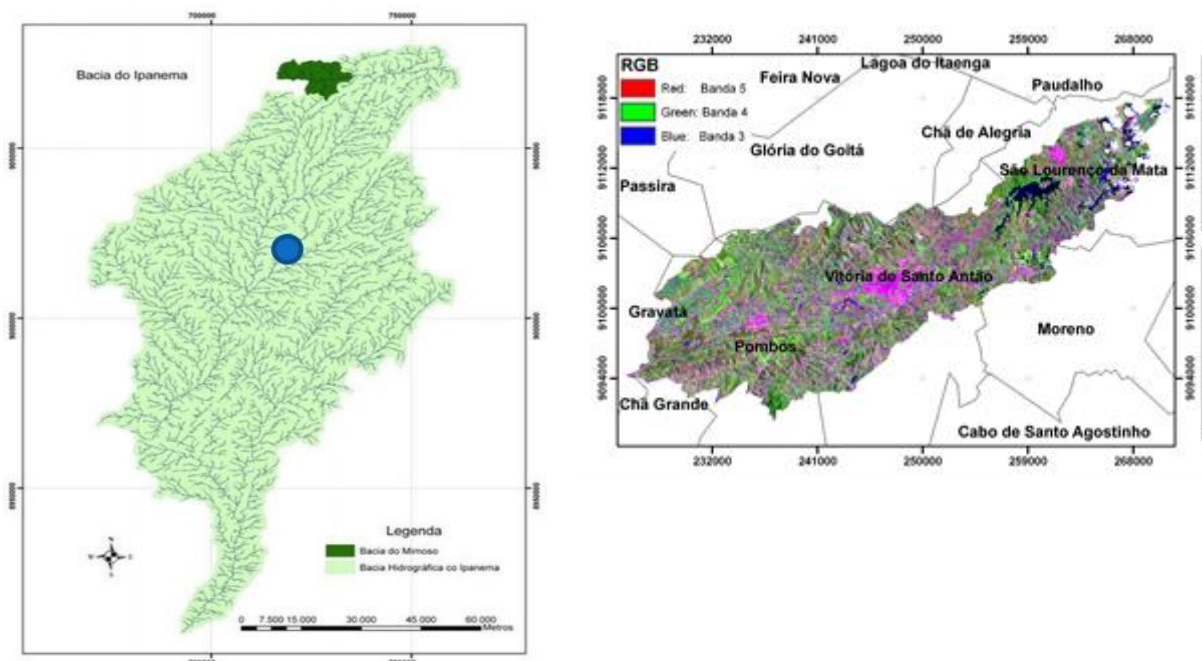


Figura 1. (a) Mapa da Bacia do Ipanema- Destaque-se a Área Experimental de Caetés e a Bacia Representativa do Alto Ipanema (Fonte: Silva Júnior et al., 2012); (b) Mapa da Bacia Tapacurá

Monitoramento

Todas as experimentais são dotadas de estações climatológicas automáticas e pluviômetros de balsa, fabricados pela Campbell Scientific. Os dados utilizados para as comparações foram os totais diários de precipitação, umidade relativa, velocidade do vento e radiação, assim como de evapotranspiração de referência.

Além de estações automáticas, lisímetros de drenagem e de pesagem, e Tanques Evaporimétricos também estão instalados nas bacias do Tapacurá e Alto Ipanema, objetivando subsidiar o manejo da irrigação em áreas de agricultura familiar.

Oliveira et al. (2008) avaliaram a ETo na bacia do rio Tapacurá, utilizando-se lisímetro de pesagem hidráulica e métodos indiretos, assim como Santos et al. (2008) desenvolveram, instalaram

e operaram lisímetros de pesagem e de drenagem na Bacia do Alto Ipanema. Os lisímetros de pesagem hidráulica foram projetados com pistão de mercúrio, possuindo área superficial de 1,52 m², profundidade de 0,80 m e relação entre áreas de borda e superfície de 18%. Testes apontaram resolução de 0,1543 mm de ETo, erro médio posicional de 2,31% e calibrações com coeficientes de determinação na faixa de 0,9993. A Figura 2 apresenta detalhes construtivos dos referidos lisímetros, os quais estão operando normalmente.

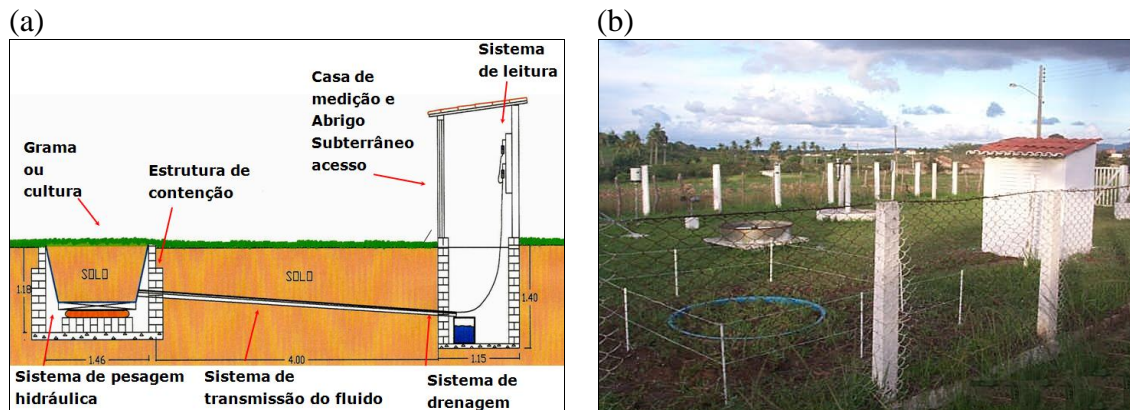


Figura 2 – Lisímetro de pesagem com pistão de mercúrio. (a) detalhe esquemático e (b) construção em campo. Fonte: Oliveira et al. (2008).

Em Santos et al. (2008), as medidas de ETo do lisímetro foram comparadas com as do Tanque Classe A (TCA), de tanque evaporimétrico simplificado e com métodos indiretos, tendo-se validado tanto as medidas lisimétricas quanto as do tanque Classe A, para manejo da irrigação.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A Figura 3 apresenta a distribuição de precipitação acumulada para a Bacia do Ipanema, nos municípios de Pesqueira e de Caetés. Verifica-se que as áreas experimentais apresentam comportamento distinto em 2013 e elevada defasagem, com valores totais de precipitação de 47,7 mm em Pesqueira e 63.8 mm em Caetés.

Através dos registros de precipitação, pode-se observar que em Caetés ocorreram mais eventos de chuva e em maior quantidade, porém em dias bem distantes dos eventos de chuva em Pesqueira. Em Pesqueira observa-se que os dias mais chuvosos foram entre o 73º e 83º dias que corresponde a 14/03 até 24/03. Em toda essa região, o mês de março deste ano de 2013 foi um mês em que ocorreram elevados eventos chuvosos comparados com os anos anteriores. Em Caetés, o período mais chuvoso foi ente os dias 109º a 120º que corresponde ao período de 19/04 a 30/04. Deve-se mencionar que o ano de 2013 corresponde a período de severa seca.

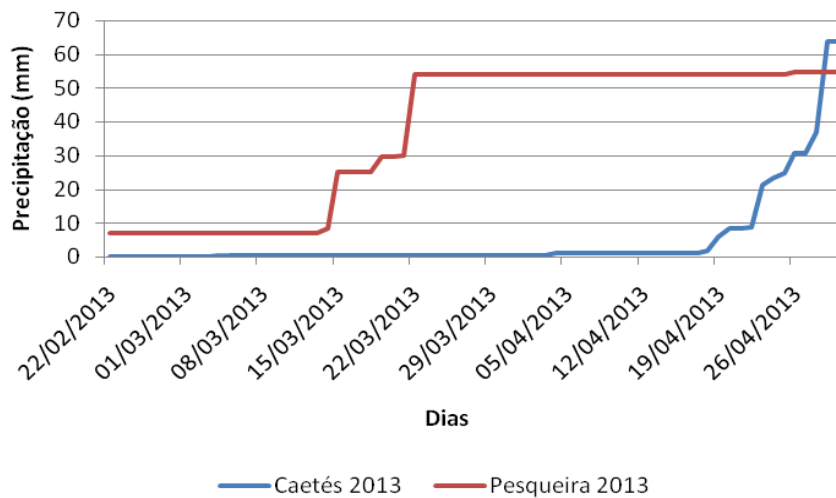


Figura 3. Séries de precipitação acumulada na Bacia do Ipanema, em 2013

A Figura 4 apresenta o comportamento da temperatura média diária de Pesqueira e de Caetés. Pode-se constatar um acréscimo na média da temperatura de Pesqueira de 2°C em relação a Caetés, no ano de estiagem 2013.

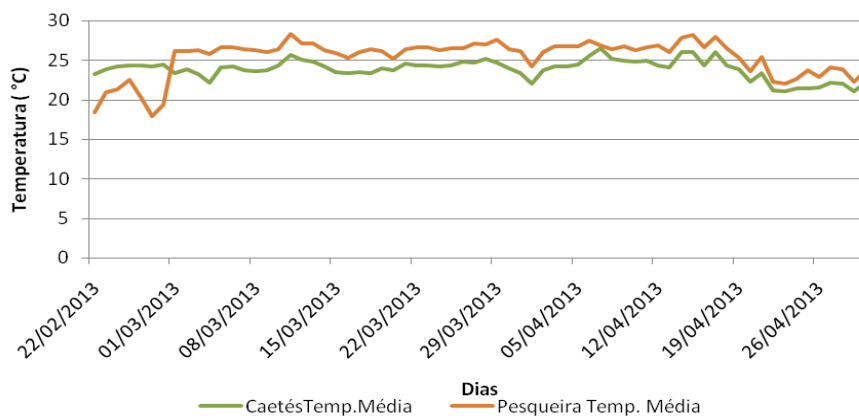


Figura 4. Série de temperatura do ar diária média na Bacia do Ipanema.

A altitude é outro fator que influencia significativamente nos eventos de chuva, na temperatura e na velocidade do vento. Em Pesqueira a velocidade média é em torno de 0,56 m/s, enquanto que em Caetés, por ter uma maior elevação, possui em média uma velocidade do vento de 3 m/s.

Lisimetria da Bacia do Ipanema e Tapacurá

Na bacia do rio Tapacurá, Oliveira et al. (2008) adotaram o lisímetro de pesagem hidráulica como padrão, e testaram nas escalas diária e pentadial, os métodos do Tanque Classe A, Camargo, Makkink, Radiação Solar, Jensen-Haise, Hargreaves-Samani, Blaney-Criddle, Penman e Penman-Monteith. Os resultados evidenciaram que os métodos de Jensen-Haise ($ET_o = 5,86 \text{ mm dia}^{-1}$) e Radiação Solar ($ET_o = 5,08 \text{ mm dia}^{-1}$), na escala diária, superestimaram os valores da ET_o comparados ao lisímetro de pesagem hidráulica ($ET_o = 4,94 \text{ mm dia}^{-1}$). Já na Bacia do Ipanema,

Santos et al. (2008) verificaram adequado desempenho dos lisímetros construídos, com valores médios diários muito próximos de 5,84 mm dia⁻¹ para o Tanque Classe A, contra 5,80 mm dia⁻¹ do lisímetro, no mesmo período adotado na Bacia do Tapacurá.

Os valores médios de evapotranspiração mensais obtidos através do Tanque Classe A para a Bacia do Ipanema estão apresentados na Figura 5, nos anos de 2009 a 2012. O ano de 2012 apresentou picos mensais de evapotranspiração com relação aos outros anos que apresentaram valores mais baixos. Os anos subsequentes apresentaram queda de evapotranspiração nos meses de maio, junho e julho, em relação aos demais meses do ano.

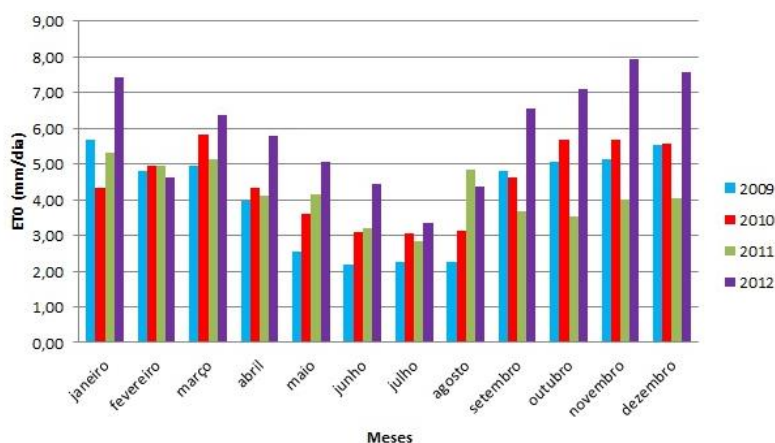


Figura 5. Valores médios mensais de evapotranspiração potencial do Tanque Classe A

CONCLUSÕES

Observou-se nas regiões estudadas (Caetés, Pesqueira e Vitória) elevada variabilidade espacial da precipitação, e temperatura.

As bacias do Ipanema e Tapacurá apresentaram comportamentos pluviométricos diferenciados durante o período estudado, com destaque para os maiores eventos chuvosos diários ocorridos na bacia do Tapacurá.

Nota-se sensível aumento da evapotranspiração de referência em 2012, na Bacia do Alto Ipanema

Com base em análise comparativa para o ano de 2008, constata-se similaridade na evapotranspiração de referência medida em lisímetros de pesagem entre as bacias do Tapacurá e Alto Ipanema.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio disponibilizado e incentivo à pesquisa; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE); à Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), à Rede de Hidrologia do Semiárido (REHISA) e à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, R. A. P. Gestão ambiental da bacia do rio Tapacurá – Plano de ação. UFPE/CTG/DECIVIL/GRH, apoio FINEP e FACEPE, Recife, 2001, 101p.

DUARTE, C. C.; GALVÍNCIO, J. D.; CORRÊA, A. C. B.; ARAÚJO, M. S. B. Análise Fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Tapacurá. Revista de Geografia, v. 24, n. 2, p. 50-64, mai/ago, 2007.

MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. 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

OLIVEIRA, L. M. M., MONTENEGRO, S. M. G. L., AZEVEDO, J. R. G., SANTOS, F. X. Evapotranspiração de referência na bacia experimental do riacho Gameleira, PE, utilizando-se lisímetro e métodos indiretos. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.3, n.1, p.58-67, 2008. (caso utilize o lisímetro)

REHISA. Relatório Final da Caracterização das bacias exp. do semiárido, IBESA – Implantação de bacias exp. do semiárido para o desenvolvimento de metodologias de avaliação dos balanços hídricos e energéticos em diferentes escalas temporais e espaciais. Projeto integrado UFRN-UFC-UFPB-UFCG-UFRPE-UFPE-UFBA, 2004, 143 p.

SANTOS, F. X.; RODRIGUES, J. J. V.; MONTENEGRO, A. A. A.; MOURA, R. F. (2008) Desempenho do lisímetro de pesagem hidráulica de baixo custo no semiárido nordestino. Revista de Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.28, n.1, p.115-124, jan./mar. 2008

SILVA Jr, V. P; MONTENEGRO, A. A. A; SILVA, T. P. N; GUERRA, S. M. S; SANTOS; E. S. Produção de água e sedimentos em bacia representativa do semiárido pernambucano. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.15, n.10, p.1073–1081, 2011.