

VARIABILIDADE DE CHUVAS E DEMANDA DE ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE CABACEIRAS – PB

Raimundo Mainar de Medeiros¹, Biancca Correia de Medeiros²

¹ Doutor em Meteorologia – Universidade Federal de Campina Grande, (mainarmedeiros@gmail.com) Paraíba-Brasil

² Mestranda em Meteorologia - Universidade Federal de Campina Grande, (biancca_medeiros@hotmail.com) Paraíba-Brasil

RESUMO

Caracterizou-se a variabilidade da precipitação no município de Cabaceiras, PB, o qual contribuirá com o planejamento urbano e rural e a demanda de água de chuva. Os dados utilizados foram obtidos de uma série histórica de precipitações mensais, para o período de 1926 a 2011 (86 anos), cedido pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. O município de Cabaceiras apresenta uma área de 400,22 km², seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 07°18'36" e 07°35'50" de latitude sul entre os meridianos de 36°12'24" e 36°25'36" de longitude oeste. No diagnóstico dos dados foram utilizadas totais mensais e anuais, as médias mensais e anuais do período da série histórica. A demanda de água da população pode ser suprida pela precipitação do município, porém em períodos críticos onde as chuvas são abaixo da média esperada, a escassez de água é um problema para os habitantes, em frente a estas dificuldades encontradas pelos moradores as técnicas de contenção de água e conservação do solo, assim como práticas de melhoramento da fertilidade do solo, se fazem necessárias para uma visão sustentável da área. Utilizar-se de técnicas e obras que minimizem o efeito de evaporação dos mananciais e solo, associado a captações de água superficiais que evitem perdas de escoamento de eventos extremos são caminhos apresentados para um desenvolvimento econômico e com visão sustentável. Dentro das técnicas recomendadas existem as barragens subterrâneas que propiciam a exploração agrícola em sua bacia hidráulica, associado sempre a um poço amazonas em sua montante para investigações quanto ao nível do lençol freático retido e os níveis de sais. Obras em rios perenes, riachos, córregos ou encostas, semelhantes às barroquinhas, terracamento com tiras de pneus, também são técnicas eficazes para a contenção de água e solo, para regiões onde ocorrem intensas chuvas em curto intervalo de tempo, e longo período de intervalo entre chuvas, além do pouco volume de água anual.

PALAVRAS-CHAVE: Precipitação, eventos extremos, planejamento hídrico.

ABSTRACT

It characterized the variability of rainfall in the city of Cabaceiras, PB, which contribute to urban and rural planning and rainwater demand. The data used were obtained from a historical series of monthly rainfall for

the period 1926-2011 (86 years), assigned by the Executive Agency for the Management of the State of Paraíba waters. The municipality of Cabaceiras has an area of 400.22 km², its position is between the parallel 07°18'36 " and 07°35'50 'south latitude between the meridians of 36°12'24' 'and 36°25'36' ' west longitude. The diagnosis data were total monthly and annual used, monthly and annual averages of the period of the series. The water demand of the population can be met by the city rush, but at critical periods where rainfall is below the average, water scarcity is a problem for the people in front of these difficulties encountered by residents containment techniques water and soil conservation, as well as improving soil fertility practices, are necessary for a sustainable vision area. Use up techniques and works to minimize the effect of evaporation of water sources and soil associated with surface water abstraction preventing any leakage flow of extreme events are presented ways for economic development and sustainable vision. Within the recommended techniques are underground dams that provide the farm in its hydraulic basin, always associated with a well Amazons in their investigations as to amount to the retained water table and salt levels. Works on perennial rivers, streams or slopes, similar to Barroquinha, terracamento with tire strips are also effective techniques for containing water and soil, to areas where there are heavy rains in a short period of time, and long-range period between rains, plus the little volume of annual water.

KEYWORD: Precipitation, events extremes, planning hydric.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a manutenção da vida, principalmente no que se refere a “água doce”, este fator encontra-se atrelado às múltiplas atividades desenvolvidas por meio deste recurso, entre elas, abastecimento para consumo humano, atividades industrial e agrícola, e importância para os ecossistemas em conformidade com Rebouças (2006).

A variabilidade climática de uma região exerce importante influência nas diversas atividades socioeconômicas, especialmente na produção agrícola e agropastoril. Sendo o clima constituído de um conjunto de elementos integrados, determinante para a vida, este adquire relevância, visto que sua configuração pode facilitar ou dificultar a fixação do homem e o desenvolvimento de suas atividades nas diversas regiões do planeta. Dentre os elementos climáticos, a precipitação tem papel preponderante no desenvolvimento das atividades humanas, produzindo resultados na economia conforme Sleiman (2008).

A escassez hídrica é um dos principais problemas a ser enfrentado pela humanidade neste século. O uso sustentável da água não deve ser uma prioridade apenas do setor agrícola e das regiões onde já se observam a escassez de água, ele deve uma prioridade de todos os setores da economia e regiões de acordo com Pedde et al., (2013). A distribuição da precipitação pluvial no

nordeste brasileiro é bastante irregular no tempo e no espaço, além disso, as estações chuvosas ocorrem de forma diferenciada, em quantidade, duração e distribuição.

A precipitação é fundamental para a caracterização climática (Ferreira da Costa, 1998), e o seu monitoramento pode ser usado na gestão e manutenção dos recursos hídricos, pois fornece dados que contribuem nos planejamentos públicos e nos estudos que buscam o uso sustentável da água. Com base em dados pluviométricos vários estudos foram desenvolvidos com vistas os efeitos do desmatamento sobre o clima da Amazônia (D'Almeida et al., 2006; Costa, 2007; Sampaio et al., 2007; Coe et al., 2009). Esses estudos evidenciaram que o desmatamento da floresta Amazônica está influenciando diretamente o desequilíbrio do meio ambiente, principalmente no ciclo hidrológico, onde em simulações mostraram um decréscimo significativo na evapotranspiração e na precipitação.

Em regiões semiáridas, como o Nordeste do Brasil, o monitoramento da precipitação, principalmente durante o período chuvoso é muito importante para tomada de decisões que possam trazer benefício para população. Atualmente, um bom monitoramento da precipitação pluviométrica é uma ferramenta indispensável na mitigação de secas e enchentes (Paula et al. 2010). Dentre os elementos do clima, a precipitação é o que mais influencia na produtividade agrícola e agropecuária de acordo com Ortolani e Camargo (1987), especialmente nas regiões tropicais onde o regime de chuvas é caracterizado por eventos de curta duração e alta intensidade (Santana et al. 2007). Por ser um elemento essencial na classificação climática de regiões tropicais, a precipitação e sua variabilidade associada a outros elementos do clima, provoca uma flutuação no comportamento geral dos climas locais. O monitoramento do regime pluviométrico da região nos últimos anos tem mostrado que a escassez de recursos hídricos acentua os problemas socioeconômicos, em particular ao final de cada ano, com os totais pluviométricos em torno ou abaixo da média da região em conformidade com Marengo e Silva Dias (2006).

Diversos autores avaliaram a tendência na precipitação observada no Nordeste brasileiro (NEB) durante o século XX. Segundo Haylock et al. (2006) a análise da precipitação sobre a América do Sul e observaram uma tendência de aumento do total anual de chuva sobre o NEB. O estudo realizado por Santos e Brito (2007), utilizando índices de extremos climáticos e correlacionando-os com as anomalias de TSM, também demonstra tendência de aumento da precipitação total anual nos estados da Paraíba e Rio Grande de Norte. Ainda Santos e Brito (2009) mostraram tendências de aumento de precipitação para o estado do Ceará.

No que se refere às práticas econômicas desta área, evidencia-se a preponderância das atividades relacionadas à agricultura, pecuária e ao extrativismo. Apesar desta premência, a funcionalidade dos ambientes naturais do semiárido brasileiro tem sido alterada pelas ações humanas em um ritmo mais intenso que aquele normalmente produzido pela natureza. Quando não planejadas, tais alterações proporcionam uma série de desequilíbrios funcionais que, muitas vezes, acarretam consequências drásticas a vida humana. Assim, para Ross (2003), é inequívoco que qualquer interferência realizada nos sistemas naturais, necessite de estudos que levem ao diagnóstico, ou seja, a um conhecimento do quadro ambiental onde se deseja atuar.

Medeiros (2012) realizou uma análise climatológica da precipitação no município de Cabaceiras-PB no período de 1930-2011, como contribuição a Agroindústria e constatou que os índices pluviômetros são essenciais a sustentabilidade agroindustrial.

Tem-se como objetivo avaliar uma análise climatológica do regime de precipitação da área estudada, utilizando-se a série histórica de 1926 a 2011, identificar se a precipitação pluviométrica é suficiente para suprir as necessidades da população e apresentar formas para um bom aproveitamento e manejo da água de chuva que possivelmente contribuirá nas decisões de setores como a economia, agropecuária e abastecimento e represamento de água do município.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Cabaceiras localizado no estado da Paraíba (região nordeste brasileiro) apresenta uma área de 400,22 km², encontra-se entre os paralelos 07^o18'36" e 07^o35'50" de latitude sul e entre os meridianos de 36^o12'24" e 36^o05'36" de longitude oeste. Está inserido na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Oriental, limitando-se com os municípios de São João do Cariri, São Domingos do Cariri, Barra de São Miguel, Boqueirão e Boa Vista (AESA, 2011). De acordo com a classificação de Köppen o clima da área de estudo é considerado do tipo Bsh - semiárido quente, precipitação predominantemente abaixo de 400 mm/ano, e temperatura média de 24 °C, mais ameno devido o efeito da altitude de 400 metros. As chuvas da região sofrem influência das massas de ar Atlânticas de Sudeste e do Norte, além de possuir uma distribuição pluviométrica anual muito irregular (336,6 mm) e com umidade relativa média do ar de 64,1% Medeiros, (2013).

Segundo Paraíba (2006) é encontrada basicamente o Luvissole Crômico órtico típico, o Neossolo Litólico Eutrófico, o Neossolo Flúvico eutrófico solódico e o Vertissolo Cromado Órtico típico Os dados utilizados neste artigo foram obtidos de uma série histórica de precipitação mensal

de 86 anos (1926 a 2011), fornecido pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs). O município de Cabaceiras localizado no estado da Paraíba apresenta uma área de 400,22 km². Seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 07°18' 36" e 07°35'50" de latitude sul entre os meridianos de 36°12'24" e 36°25'36" de longitude oeste. Está inserido na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Oriental, limitando-se com os municípios de São João do Cariri, São Domingos do Cariri, Barra de São Miguel, Boqueirão e Boa Vista (AESAs, 2011). Foram desconsiderados como valores mínimos os totais mensais iguais à zero, considerando-se apenas aqueles que se encontravam no intervalo de 5 a 10 mm.

De acordo com a classificação de Köppen o clima da área de estudo é considerado do tipo Bsh - Semiárido quente, precipitação predominantemente abaixo de 600 mm ano⁻¹, e temperatura mais baixa da área estudada, devido ao efeito da altitude (400 a 700 m). As chuvas da região sofrem influência das massas Atlânticas de sudeste e do norte Medeiros, (2013). Conforme IBGE (2012), com uma população de 5035 habitantes, densidade demográfica de 12,58 hab/km², possui como área geopolítica 50,84 Km² e um IDH de 0,852 considerado médio segundo Pnud (2000).

Realizou-se uma estatística descritiva com valores de média, mediana, coeficiente de variação, máximo e mínimo, além de confrontar as demandas de água necessárias para suprir as pessoas e animais de produção do local. Os dados estimados para consumo humano e animais, foram ajustados de vários pareceres técnicos sobre necessidade hídrica.

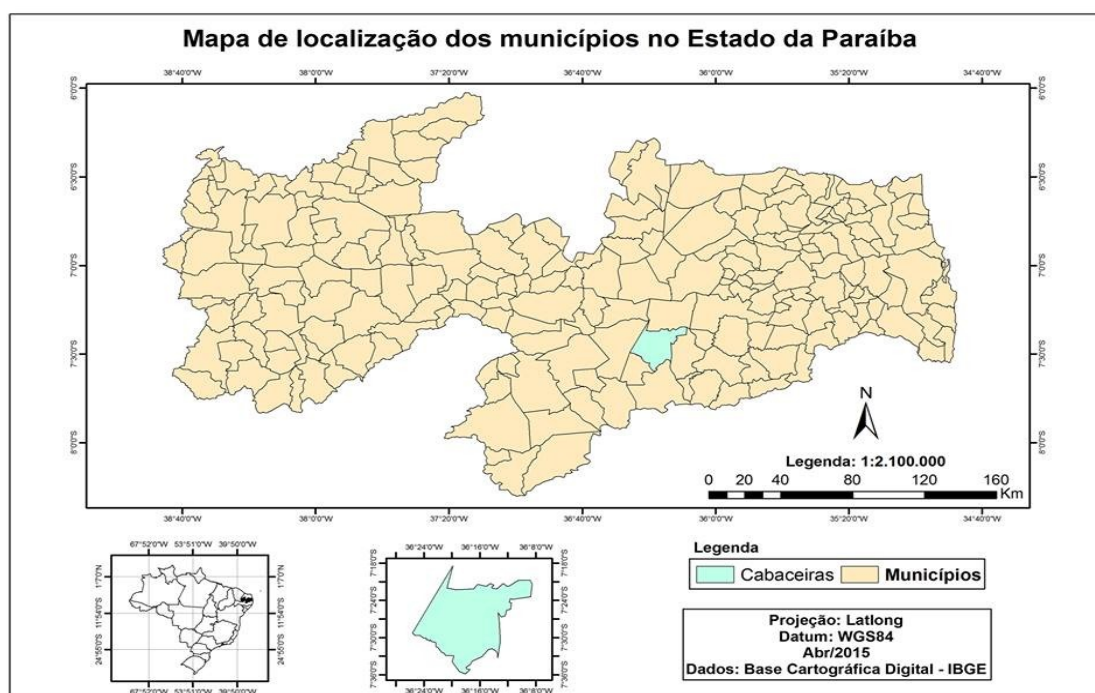


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na distribuição espaço temporal das chuvas mensais entre 1926 a 2011 intui as características de região semiárida, onde a falta de regularidade de chuvas durante o período é considerado. Os meses de março a junho são os mais chuvosos, e os meses secos ocorrem entre agosto a dezembro. Realmente fica evidente, que os maiores índice pluviométricos ocorreram nos meses de janeiro de 2004 com 279,2 mm, em fevereiro de 1978 com 183,8 mm, março de 2008 com 386 mm, abril de 1977 com 271,2 mm, maio de 1964 com 184,8 mm, junho de 1964 com 176 mm, julho de 1929 com 154,8 mm e dezembro de 1975 com 157 mm, valores estes que não chega a ser usufruído pela agricultura, considerando que os meses subsequentes reduzem sensivelmente a contribuição de chuvas, tendo comprometido a produção para quem utiliza culturas de ciclos em torno de 90 dias. Com excesso ou déficit o efeito de incerteza para a exploração da agricultura de sequeiro exige que tenha se planejamento de técnicas e práticas de conservação de solo associado à captação de água para maior infiltração, permitindo assim, maior umidade para produzir em três a quatro meses as culturas básicas.

A precipitação média anual é de 336,6 mm, em vinte e nove anos ocorreu chuva acima da média histórica, quinze anos com ocorrência de chuva entre a normalidade e quarenta e dois anos as chuvas ficaram abaixo de sua climatologia (Figura 2). Através da estatística descritiva podemos avaliar que o coeficiente de variação dos 86 anos, foi de 60%, indicando uma variabilidade elevada, exigindo mais ação no planejamento de acolher águas, pois embora pareça um município com um baixo índice pluviométrico médio, a realidade dos últimos anos, indica que muitas obras de captação de água de chuva devem ocorrer e com critérios de construção de acordo com o conhecimento prévio das características locais, isto é, evaporação elevada, escoamento alto, riachos com níveis de sais elevados, e tantos outros que exigem escolher adequadamente de acordo com o local da comunidade.

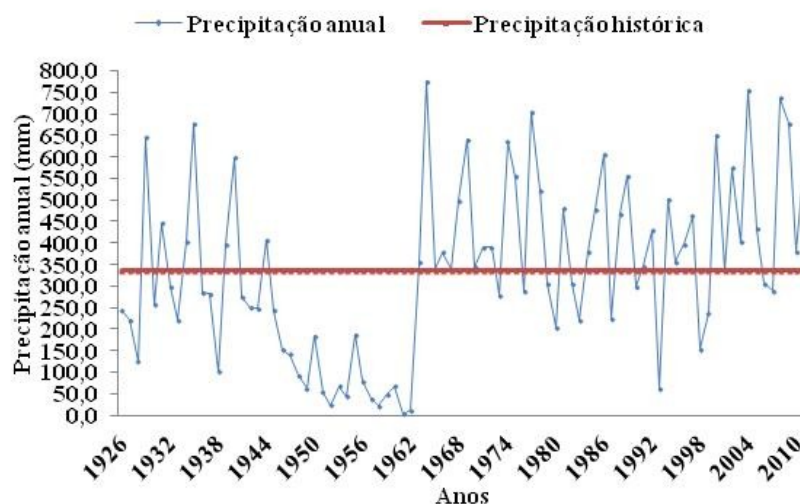


Figura 2. Precipitação média anual de Cabaceiras no período de 1926-2011. FONTE: Medeiros, (2014).

DEMANDA DE CONSUMO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO

Quando se estima a necessidade das pessoas e dos animais no consumo de água (Tabela 1) e avalia o quanto de água é precipitado no espaço geopolítico do município (400,22 Km²) tem-se alguns volumes decorrente de acumulo de chuvas anuais durante a série em estudo e encontram-se os seguintes valores, quando se considera a média precipitada (86 anos) (336,6 mm ano⁻¹), quando semelhante calcula-se baseado no mínimo de precipitação na mesma série, temos (3,6 mm ano⁻¹) e no maior acolhimento de água no município para o mesmo período de análise, temos um volume precipitado de (775,5 mm ano⁻¹), portanto, as políticas públicas de gestão de água para o município, teria que avaliar o potencial existente de fontes de águas e referido distancia das comunidades, principalmente da zona rural e planejar captação de água que pudesse oferecer volume de água para seus habitantes, de forma que se a análise fosse baseado na média da série de 86 anos, o compromisso seria de acolher água na ordem de 0,1% do que chove baseado no mínimo de chuva registrada (ano de 1961), e quando comparado ao ano que mais choveu (2004), o compromisso de acolher água seria de apenas 0,6% do que precipitou.

Nas avaliações mínima, média e máxima, o importante é não deixar no planejamento hídrico do município, um levantamento da população de forma a mensurar especialmente esta demanda, e verificar “in loco” todas as condições propicias para construções que acumulem água das chuvas, evitando as perdas por escoamento durante o processo de chuvas, ou mesmo o efeito de evaporação

elevada durante o armazenamento das águas. Para associar este planejamento, promover técnicas de maior infiltração de água, que auxilia em prolongar maior tempo de umidade o que produz maior chance de sucesso na produção agrícola de sequeiro e no agropecuário.

Tabela 1. Demanda de água para consumo animal e consumo humano para o município de Cabaceiras, PB.

Cabaceiras, Pecuária IBGE (2012)	Quantidade	Unidade	Demanda	Consumo l/dia	Estimado m ³ /ano
População Censo 2010	5035	Habitantes	150	75525,00	275.666,25
Bovino	4010	Cabeças	45	180,45	65.864,25
Ovinos	7000	Cabeças	7	490,00	1.788,50
Caprinos	13500	Cabeças	7	94,50	3.449,25
Equinos	300	Cabeças	30	9,00	32850,00
Asininos	550	Cabeças	15	8,25	30.112,50
Muare	100	Cabeças	15	150,00	5.475,00
Galinhas	2700	Cabeças	2	540,00	197,10
Galo frango, Frango e pinto	3500	Cabeças	2	7,00	255,50
Total de necessidade demandada no município				770042,00	415658,25

CONCLUSÕES

A demanda de água da população pode ser suprida pela precipitação do município, porém em períodos críticos onde as chuvas são abaixo da média esperada, a escassez de água é um problema para os habitantes, em frente a estas dificuldades encontradas pelos moradores as técnicas de contenção de água e conservação do solo, assim como práticas de melhoramento da fertilidade do solo, se fazem necessárias para uma visão sustentável da área;

Técnicas e obras que minimizem o efeito de evaporação dos mananciais e solo, associado a captações de água superficiais que evitem perdas de escoamento de eventos extremos são caminhos apresentados para um desenvolvimento econômico e com visão sustentável;

Dentro das técnicas recomendadas existem as barragens subterrâneas que propiciam a exploração agrícola em sua bacia hidráulica, associado sempre a um poço amazonas em sua montante para investigações quanto ao nível do lençol freático retido e os níveis de sais;

Obras em rios perenes, riachos, córregos ou encostas, semelhantes às barroquinhas, terracamento com tiras de pneus, também são técnicas eficazes para a contenção de água e solo, para regiões onde ocorrem intensas chuvas em curto intervalo de tempo, e longo período de intervalo entre chuvas, além do pouco volume de água anual.

AGRADECIMENTO

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão de bolsa de estudo do doutorado e o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. João Pessoa, 2011. Disponível em <<http://geo.aesa.pb.gov.br>>. Acesso: 20 de setembro de 2013.

COE, M. T.; COSTA, M. H.; SOARES FILHO, B. S. The influence of historical and potential future deforestation on the stream flow of the Amazon River – Land surface processes and atmospheric feedbacks. *Journal of Hydrology*, v. 369, p.165-174, 2009.

COSTA, M. H. Climate change in Amazonia caused by soybean cropland expansion, as compared to caused by pastureland expansion. *Geophysical Research Letters*, v. 34 p. 1-4, 2007.

D'ALMEIDA, C.; VÖRÖSMARTY, C.J.; MARENGO, J.A.; HURTT, G.C.; DINGMAN, S.L.; KEIM, B. D.A. Water Balance Model to Study the Hydrological Response to Different Scenarios of Deforestation in Amazonia. *Journal of Hydrology*, v. 331, p. 125-136, 2006.

FERREIRA DA COSTA, R. Variabilidade diária da precipitação em regiões de floresta e pastagem na Amazônia. *Acta Amazônica*, v. 28, p. 395-408, 1998

Fundação Instituto Brasileiro de geografia e Estatística – FIBGE. Produção agrícola municipal 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 de maio de 2012.

HAYLOCK, M.; PETERSON, T.; ALVES, L.; AMBRIZZI, T.; ANUNCIAÇÃO, M.; BAEZ, J.; BARROS, V.; BERLATO, M.; BIDEGAIN, M.; CORONEL, G.; CORRADI, V.; GARCIA, V.; GRIMM, A.; KAROLY, D.; MARENGO J. A.; MARINO, M.; MONCUNILL, D.; NECHET, D.; QUINTANA, J.; REBELLO, E.; RUSTICUCCI, M. 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 22/03/12. 2009.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate Der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm. 1928.

MARENGO, J.; SILVA DIAS, P. Mudanças climáticas globais e seus impactos nos recursos hídricos. Capítulo 3 em *Águas Doces do Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação*, pp.63-109, Eds. A. Rebouças, B., Braga e J. Tundisi. Editoras Escrituras, SP. 2006,

MEDEIROS R. M. *Estudo Agrometeorológico para o estado da Paraíba*. P.128. 2013.

MEDEIROS R. M.; BORGES C. K.; TAVARES A. L.; MELO A. S.; FRANCISCO, P. R. M. Avaliação das condições hídricas por meio do panorama de mudanças climáticas em Cabaceiras - PB. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada* v.6, n°3, p. 227 – 239, 2012.

ORTOLANI, A. A.; CAMARGO, M. B. P. Influência dos fatores climáticos na produção. *Ecofisiologia da Produção Agrícola*. Piracicaba: Potafos, p.249, 1987.

PARAÍBA. *Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo Executivo & Atlas*. Governo do Estado da Paraíba; Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. Brasília, DF: Consórcio TC/BR – Concremat, 112p. 2006.

PAULA, R. K.; BRITO, J. I. B.; BRAGA, C. C. Utilização da análise de componentes principais para verificação da variabilidade de chuvas em Pernambuco. XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia. Anais... Belém do Pará, PA. 2010, CD Rom.

PEDDE, S. C.; KROEZE, R. L. N. Escassez hídrica na América do sul: situação atual e perspectivas futuras. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos 2013.

REBOUÇAS, A. C. Águas doces no mundo e no Brasil. In: *Águas doces do Brasil: Capital ecológico, uso e conservação*. Org. Rebouças, Aldo da C. Braga, Benedito. Tundisi, José Galizia. 3° ed. Editora Escrituras. São Paulo. p. 01-35. 2006.

ROSS, J. L. S. *Geomorfologia: Meio Ambiente e Planejamento*. 7ª Ed. São Paulo: Contexto. 2003.

SAMPAIO, G. Regional climate change over eastern Amazonia caused by pasture and soybean cropland expansion. *Geophysical Research Letters*, v. 34, p. 1-7, 2007.

SANTANA, M. O.; SEDIYAMA, G. C.; RIBEIRO, A.; SILVA, D. D. Caracterização da estação chuvosa para o estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.15, n.1, p.114-120, 2007.



SANTOS, C. A. C.; BRITO, J. I. B. Análise dos índices de extremos para o semiárido do Brasil e suas relações com TSM e IVDN. Revista Brasileira de Meteorologia, v.22, n.3, p.303-312, 2007.

SLEIMAN, J.; SILVA, M. E. S. A Climatologia de Precipitação e a Ocorrência de Veranicos na Porção Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008.

