



Análise do regime hídrico de Patos-PB por meio do Índice de Anomalia de Chuvas (IAC)

Analysis of water regime of Patos-PB through Rainfall Anomaly Index (RAI)

Maria de Fátima Araújo Alves¹, Marília Costa de Medeiros², Erika Fernandes Moura³, Gêanny Alves de Lima⁴, Diêgo Lima Crispim⁵.

Resumo: A seca é um fenômeno natural que o ser humano não consegue impedir que ocorra. Nesse sentido, a presente pesquisa tem por objetivo, analisar o comportamento do regime hídrico do município de Patos interior da Paraíba, no período de 1994 a 2009 utilizando o IAC. Para o desenvolvimento da pesquisa, realizou-se um levantamento pluviométrico de 15 anos obtidos no site da Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba (AESPA) de 1994 a 2009. Os dados foram disponibilizados em planilha eletrônica do Microsoft Excel com informações diárias, mensais e anuais e por último foi analisado o comportamento das precipitações através do Índice de Anomalia de Chuva (IAC), que é bastante simples e empregado para avaliação dos períodos secos ou úmidos. Pelo o estudo observou-se que apenas 2009 apresentou um mês (abril), como extremamente úmido e os demais anos foram classificados como muito úmidos, úmidos e secos. O ano mais seco foi 1998 que apresentou anomalias negativas de fevereiro a maio, seguido de 1999 com anomalias negativas em fevereiro e abril do período chuvoso. Dos resultados se percebe que as principais chuvas que ocorrem sob a região estudada caem sobre a terra de forma mal distribuída e irregular, e que o índice pluviométrico da região, se comparado com outras regiões áridas do planeta, o semiárido paraibano é um dos que mais chove em todo mundo, deixando claro que a falta de água que assola os nordestinos são decorrentes das características das chuvas. Percebe-se que apenas 2009 apresentou mês tido como extremamente úmido e isso não é característico da região, devendo-se, sobretudo a modelos de estabilização da atmosfera por eventos meteorológicos que provocaram as chuvas fora do período chuvoso de Patos.

Palavras-chave: Precipitação pluviométrica. Análise das chuvas. Semiárido.

Abstract: Drought is a natural phenomenon that humans can't prevent that from occurring. In this sense, this research aims to analyze the behavior of the water regime of the first five months of the year in the city of Patos, Paraíba interior, in the period from 1994 to 2009 using the IAC. For the development of research, conducted a survey of 15-year rainfall obtained on the website of the Executive Agency for the management of Waters of Paraíba (EASA) of 1994 to 2009. The data were provided in Excel spreadsheet with daily, monthly and annual information and finally was analyzed the behavior of precipitation through the rain Anomaly index (IAC), which is quite simple and is employed to evaluate the dry or humid periods. By the study noted that only 2009 presented a month (April), as extremely moist and the remaining years were classified as humid, wet and dry. The driest year was 1998 that presented negative anomalies from February to may, followed by 1999 with negative anomalies in February and April of the rainy season. The results one realizes that the main rains that occur in the region studied falls on the earth so poorly distributed and irregular, and the rainfall in the region, compared with other arid regions of planets, the semi-arid region Brazil is one of the more it rains all over the world, making it clear that the lack of water in the Northeast are due to the characteristics of the rains. One realizes that only 2009 presented month had as extremely moist and this is not characteristic of the region, and especially the stabilization models of the atmosphere for weather events that caused the rains outside the rainy season of Ducks.

Key words: Precipitation. Analysis of rainfall. Semi-arid.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 13/10/2015; aprovado em 22/11/2015

¹Engenheira Ambiental, UFCG/CCTA, Pombal-PB; (83) 999814739; E-mail: mariaufcg2013@gmail.com

²Engenheira Ambiental, UFCG/CCTA, Pombal-PB; E-mail: mariliamedeiros@hotmail.com.br

³Engenheira Ambiental, UFCG/CCTA, Pombal-PB; E-mail: erikafernandes21@gmail.com

⁴Graduanda em Engenharia Ambiental, UFCG/CCTA, Pombal - PB; E-mail: nanyt1@hotmail.com

⁵ Engenheiro Ambiental, Mestrando em Sistemas Agroindustriais, UFCG/CCTA, Pombal-PB; E-mail: diegolc_85@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A seca é um fenômeno natural que o ser humano não consegue impedir que ocorra, também no futuro não poderá ser desenvolvida tecnologias que sejam capazes de extinguir esse fenômeno, a natureza foi criada assim e mudar isso estaria inibindo a formação de outras catástrofes ambientais muito maiores. Isso ocorre em virtude das características climáticas de cada região.

Conforme Palhares (2013) a ausência de chuva no semiárido é um dos principais problemas enfrentados pela população da zona rural e suas consequências afeta negativamente os ecossistemas e as atividades socioeconômicas.

Nessas regiões o período chuvoso se concentra nos primeiros meses do ano, ficando o restante assolado com as estiagens. As chuvas ocorre na estação do verão e outono.

Segundo Araújo et al. (2009) os resultados das secas não são em razão dos baixos índices de chuvas, mas a forma de como elas são distribuídas no tempo e no espaço. Para se analisar o regime hídrico de uma região é necessário fazer os monitoramentos dos índices pluviométricos por meio de dados de precipitações anuais, sazonais ou mensais. Uma das ferramentas que mais se destaca pela sua simplicidade é a utilização do Índice de Anomalia de Chuvas (IAC) (SANCHES; VERDUM; FISCH, 2014).

Nesse sentido, a presente pesquisa tem por objetivo, analisar o comportamento do regime hídrico dos primeiros cinco meses do ano do município de Patos, interior da Paraíba, no período de 1994 a 2009 utilizando o IAC.

METODOLOGIA

O município de Patos está situado no sertão paraibano, na microrregião nomeada pelo o seu próprio nome (Patos). Localizado a 07° 01' 28'' S e 37° 16' 48'' O, com uma população de 100.732 habitantes, distribuída em 512,791 km² de área e distante 370 km da capital João Pessoa (IBGE, 2010).

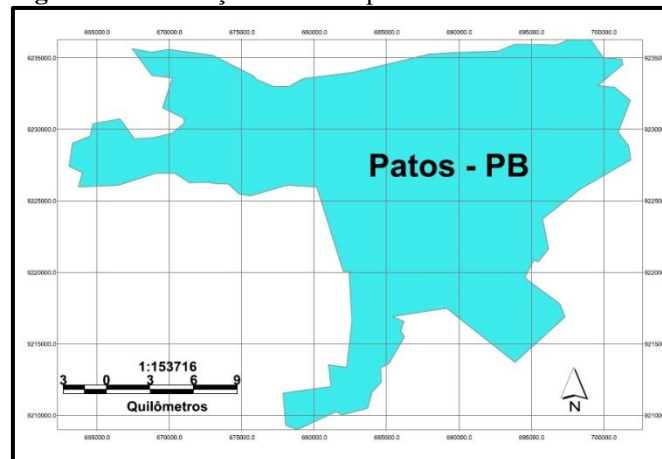
Apresenta altitude média de 242 m, com temperaturas elevadas, caracterizando-o como uma das cidades mais quentes do sertão.

O clima, segundo a classificação de Köppen (1948), é o predominante da região semiárida, classificado como Bsh, quente e seco, com 7 ou 8 meses secos e possui baixas umidades (BELTRÃO et al., 2005). Está incluído no Polígono das Secas.

A pluviometria média anual é de 715,3 mm. As chuvas ocorrem de fevereiro a abril, sob o evento atmosférico da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que é o principal sistema indutor de chuvas da Paraíba. O relevo predominante é o ondulado à suavemente ondulado, com declividade de média à baixa, com exceção das áreas de serras, no qual inclui parte do Planalto da Borborema da Paraíba.

O município de Patos – PB possui solos rasos e pedregosos, com vegetação predominante do bioma da caatinga. Está enquadrado nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, na sub-bacia do Rio Espinharas.

Figura 1- Localização do município de Patos-PB na Paraíba.



Fonte: Autores (2015).

Para o desenvolvimento da pesquisa, realizou-se um levantamento pluviométrico de 15 anos obtidos no site da Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba (AESPA) de 1994 a 2009.

Os dados foram disponibilizados em planilha eletrônica do Microsoft Excel com informações diárias, mensais e anuais e por último foi analisado o comportamento das precipitações através do Índice de Anomalia de Chuva (IAC), que é bastante simples e empregado para avaliação dos períodos secos ou úmidos (MARCUSO; MELO; ROCHA, 2011). O IAC é um método totalmente adequado para se avaliar o regime hídrico pluviométrico de regiões semiáridas e ou tropicais (REPELLI et al., 1998).

Para tal fato basta utilizar as equações I e II abaixo e analisar os valores do IAC em módulo, levando em consideração que quanto mais alto o valor, mais forte são as anomalias.

- I- Para as anomalias positivas (precipitações acima da média)

$$IAC = 3 \left[\frac{(N - \bar{N})}{(\bar{M} - \bar{N})} \right]$$

- II- Para as anomalias negativas (precipitações abaixo da média)

$$IAC = -3 \left[\frac{(N - \bar{N})}{(\bar{X} - \bar{N})} \right]$$

Onde N é precipitação referida do mês analisado; \bar{N} é a precipitação média de todo o período analisado, \bar{M} é a média das dez maiores precipitações do período analisado e \bar{X} é a média das dez menores precipitações período estudado. Em seguida foi utilizado o quadro 1 abaixo para fazer a classificação.

Quadro 1 – Classificação da pluviosidade segundo o Índice de Anomalia de Chuva

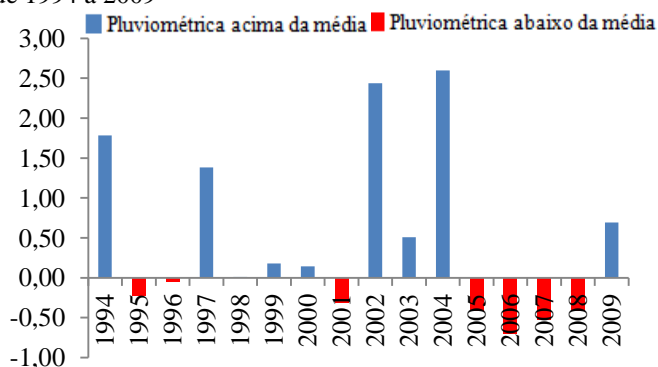
Índice de Anomalia de Chuva (IAC)	Faixa do IAC	Classe de Intensidade
	De 4 acima	2 a 4
2 a 4	0 a 2	Muito Úmido
0 a 2	0 a -2	Úmido
0 a -2	-2 a -4	Seco
-2 a -4	De -4 abaixo	Muito Seco
De -4 abaixo		Extremamente Seco

Fonte: Adaptado de Araújo et al., (2007).

Como os maiores registros de chuvas segundo Beltrão et al. (2005) são coletados de janeiro a abril (JFMA), período chuvoso de Patos (PB) com chuvas que também se estende até maio, só foram elaborados gráficos dos primeiros cinco meses do ano. O restante foi utilizado apenas para análise.

As figuras de 2 a 6 mostram os resultados obtidos com a análise dos dados pluviométricos de 1994 a 2009 para o município de Patos-PB. Na figura 2 pode se verificar que os anos com os janeiros mais chuvosos foram: 1994, 1997, 2002 e 2004. O mais chuvoso e considerado muito úmido, foi o de 2004 com IAC de 2,6. Semelhantemente, quando comparado com localidades próximas a Patos, essas chuvas também foram registradas, como pode ser visualizado por Alves et al. (2015), em Pombal (PB) e Limeira et al. (2004) em todo o estado da Paraíba. Além disso, Monteiro et al. (2013) afirmam que tem ano em que o período chuvoso de Patos (FMAM) se antecipa, começando em janeiro e se estendendo até maio. Isso ocorre quando sistemas atmosféricos, principalmente a ZCIT associada a outros eventos atuam sob a região deixando a atmosfera instável, inibindo o aumento dos registros pluviográficos. Esse foi um dos fatos que ocorreu em janeiro de 2004, revelando a atuação da ZCIT e de outros parâmetros atmosféricos sob o estado da Paraíba (BRITO; BRAGA, 2005). Esse foi um dos janeiros com anomalias positivas (com precipitação acima da média) em Patos e municípios vizinhos. A altura pluviométrica das chuvas registradas nesse período em Patos foi de 320 mm, enquanto que a média anual é de 715,3 mm, correspondendo a 44% do total.

Figura 2 – Índice de anomalia de chuvas (IAC) dos janeiros de 1994 a 2009



Observando a figura 3, percebe-se que o ano de 1994 foi o que apresentou o mês de fevereiro mais chuvoso, com IAC de 2,4 e foi classificado como muito úmido. Em

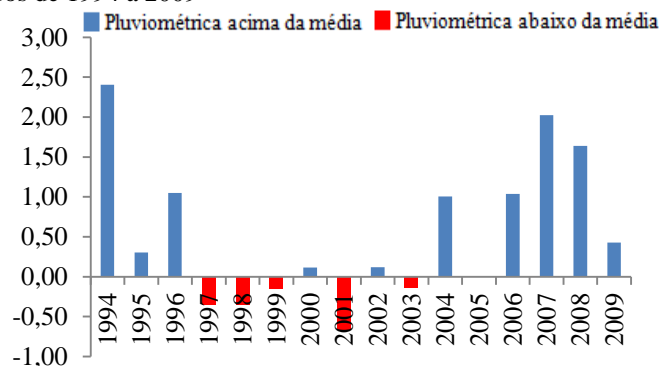
seguida veio 2007, com IAC de 2; 2008 com 1,6; 2006, 2004 e 1996 com IAC igual a 1, classificados como fevereiro úmidos. Destacando o ano de 2004 em que apresentou um janeiro muito úmido (figura 1), nota-se uma queda nos registros dos pluviômetros de Patos, e se comparados com localidades vizinhas têm se que foram obtidos maiores valores de precipitação dos registrados em Patos e isso é devido as características pluviométricas do semiárido paraibano, como explica Almeida e Sousa Neto (2005) que cita que nesse estado é muito comum registrar chuvas em um determinado local e em outro bem próximo não haver nenhum registro.

Os anos considerados secos foram 1997, 1998, 1999, 2001 e 2003. Esses fatos, segundo Cabral Júnior e Almeida (2012) estão associados à influência do El Niño no estado da Paraíba. Esse é um fenômeno que quando atua no nordeste do Brasil provocam secas severas (MOLION; BERNARDO, 2000). Segundo Duarte (2000) a seca de 1998 foi tida como de calamidade pública na região de Sousa/PB, município próximo a Patos.

Conforme Alencar, Barbosa e Sousa (2007) no biênio 1997/98 o evento El Niño ocasionou uma seca severa que produziu efeitos negativos nos ecossistemas aquáticos e perdas significativas na agricultura e pecuária, além das elevadas temperaturas e dificuldades na vida do campo, como por exemplo, na busca de água a longas distâncias.

Outro fator que também ganhou relevância com essa seca foi o êxodo rural em busca de uma melhor qualidade de vida nas cidades, contribuindo para a expansão das cidades nas periferias.

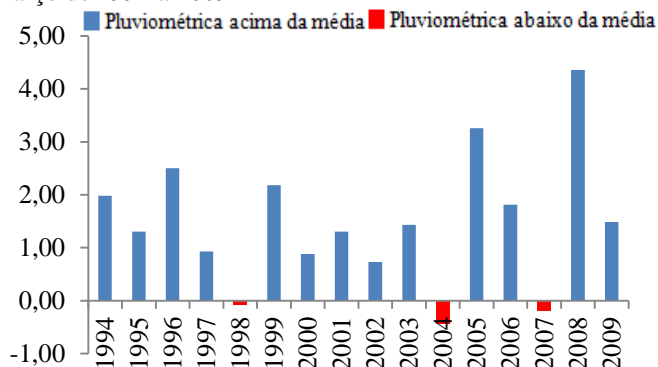
Figura 3 - Índice de anomalia de chuvas (IAC) dos fevereiro de 1994 a 2009



A figura 4 mostra o índice de anomalia climática para o mês de março do período estudado. Nota-se que 1996, 1999, 2005 e 2008 foram considerados muito úmidos e 1994, 1995, 1997, 2000 a 2003, 2006 e 2009 foram classificados como úmidos. E isso ocorreu devido esse mês ser o ponto máximo em que a ZCIT atua sob o estado, provocando os maiores volumes pluviométricos.

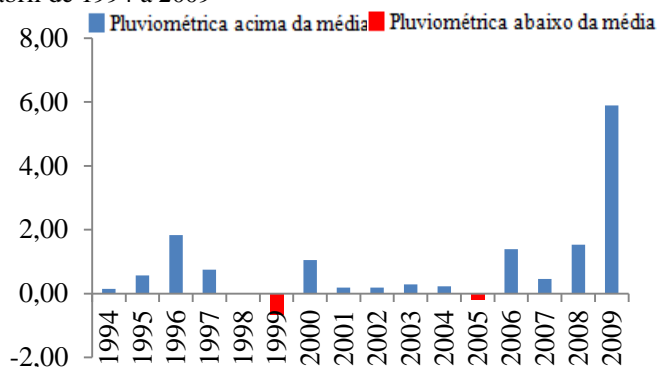
Já 1998, 2004 e 2007 foram analisados como secos devido a atuação do El Niño e perda de intensidade da banda nebulosa indutora de chuvas da Paraíba (ZCIT).

Figura 4 - Índice de anomalia de chuvas (IAC) do mês de março de 1994 a 2009



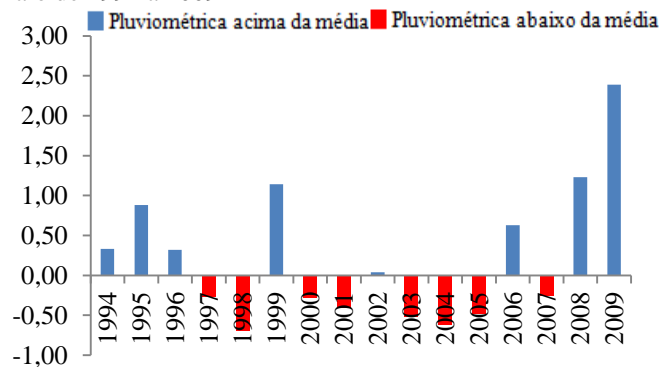
Na figura 5, observa-se uma diminuição nos valores de precipitação devido abril já se aproximar do fim do período chuvoso de Patos. Tem-se que apenas abril de 2009 foi considerado extremamente úmido com IAC de 5,9. Os demais anos foram classificados como úmidos, com exceção de 1998, 1999 e 2005 que foram considerados secos em virtude das anomalias negativas. Esse regime pluviométrico e irregular deve-se, sobretudo a localização do município, que se encontra inserido dentro do polígono das secas, uma área de clima seco e com variabilidades climáticas tanto no tempo como no espaço (CAVALCANTE, 2008).

Figura 5 - Índice de anomalia de chuvas (IAC) do mês de abril de 1994 a 2009



Na figura 6, percebem-se maiores anomalias negativas dentro do período ainda considerado chuvoso na região analisada. Percebe-se 2009 apresentou o mês de maio considerado muito úmido, o que já mostra uma queda nos valores de precipitação (figura 4), mostrando os enfraquecimentos dos sistemas atmosféricos que provocaram as chuvas de abril no mesmo ano. Seis anos (1994, 1995, 1996, 1999, 2006, e 2008) apresentaram um mês de maio considerado úmidos, e 1997, 1998, 2000, 2001, 2003, 2004, 2005 e 2007 foram anos secos. Isso mostra o fim do período chuvoso da região. E a partir desse mês segue-se um longo período de estiagem.

Figura 6 - Índice de anomalia de chuvas (IAC) do mês de maio de 1994 a 2009



Após o período chuvoso do município, as chuvas foram abaixo da média, com meses secos (IAC entre 0 a -2,) a partir de junho com exceção dos seguintes meses: junho de 1994, novembro de 1996, agosto de 2000, e dezembro de 2004 a 2008 considerados úmidos com IAC entre 0 a 2.

De forma geral, observa-se que do estudo analisado no período acima, percebe-se que só o ano de 2009 apresentou um mês (abril), como extremamente úmido e os demais anos foram classificados como muito úmidos, úmidos e secos. O ano mais seco foi 1998 que apresentou anomalias negativas de fevereiro a maio, seguido de 1999 com anomalias negativas em fevereiro e abril do período chuvoso. Esses foram dois anos de seca grande, uma das maiores enfrentadas pelo o Nordeste.

Não só em Patos, mas em muitas localidades da Paraíba, no biênio de 98/99 a população sofreu com fome devido as perdas das lavouras e muitos animais morreram, além do surgimento de vários problemas na zona rural.

A seca ainda se prolongou, mas deu uma folga em 2001. Em abril de 2001 as chuvas já haviam cessado e se alastrava novamente a seca por todo o estado. Isso ocorreu devido ao fenômeno El Niño, que estava atuando e provocou secas severas acarretando em vários efeitos negativos (DUARTE, 2000).

Relativo aos cinco primeiros meses nota-se uma distribuição maior de chuvas entre fevereiro a março, período em que está inserido o chuvoso de Patos-PB. É nesse período onde há os maiores acúmulos de água para a estiagem dos meses seguintes, e também onde a taxa de evapotranspiração é menor que a quantidade de chuvas que cai sobre o município (MONTEIRO et al., 2013).

CONCLUSÃO

Constata-se que as principais chuvas que ocorrem sob a região estudada caem sobre a terra de forma mal distribuída e irregular, e que o índice pluviométrico da região, se comparado com outras regiões áridas do planeta, o semiárido paraibano é um dos que mais chove em todo mundo, deixando claro que a falta de água que assola os nordestinos são decorrentes das características das chuvas.

Percebe-se que apenas 2009 apresentou mês tido como extremamente úmido e isso não é característico da região, devendo-se, sobretudo a modelos de estabilização da atmosfera por eventos meteorológicos que provocaram as chuvas fora do período chuvoso de Patos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M. L. S. de; BARBOSA, M. P.; SOUSA, R. F. de. Efeitos do El Niño de 1997/1998 na produção agropecuária na bacia do Rio Sucuru - Cariri Paraibano. *Revista Caminhos de Geografia*, Uberlândia v. 8, n. 24, 2007.
- ALMEIDA, H. A. de.; SOUSA NETO, G. M. de.; SILVA, L. da. Algumas características da precipitação na estação chuvosa do sertão da Paraíba. *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, 57., 2005, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Reunião Anual da SBPC, 2005. Disponível em:<http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/SENIOR/RESUMOS/resumo_898.html>. Acesso em: 05 out. 2015.
- ALVES, M. de F. A. ; ALVES, L. R. A.; SARMENTO, E. B.; LIMA, G. A. de; CRISPIM, D. L. Análise da precipitação pluvial de Pombal-PB relacionada com sistemas atmosféricos atuantes. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal-PB, v. 10, n.2, p. 169 – 175, 2015. Disponível em:<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/artic le/view/3697/pdf-93>>. Acesso em: 13 nov. 2015.
- ARAUJO, L. E. de. MORAES NETO, J. M. de. SOUSA, F. de A. S. de. Análise climática da bacia do rio Paraíba - Índice de Anomalia de Chuva (IAC). *Engenharia Ambiental*, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 3, p. 508-523. set/dez. 2009.
- ARAÚJO, L. E. de.; SILVA, D. F da.; MORAES NETO, J. M. de.; SOUSA, F. de A. S. de. Análise da variabilidade espaço-temporal da precipitação na bacia do rio Paraíba usando IAC. *Revista de Geografia*, v. 24, n. 1, p. 47-59. jan./abr. 2007.
- BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; JUNIOR, L. C. S.; MENDES, V. A. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Patos, estado da Paraíba. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Recife, 2005.
- BRITO, J. L.B.; BRAGA, C. C. Chuvas na Paraíba em 2004. *Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia*, v. 28, p. 27-32, 2005.
- CABRAL JÚNIOR, J. B.; ALMEIDA, H. A. de. Influência do fenômeno el-niño sobre o regime pluvial na Microrregião de Sousa, PB. *Revista Geonorte*, Edição Especial, v.2, n.4, p.904-915, 2012. Disponível em:<[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_\(INFLU%C3%8ANCIA%20DO%20FEN%C3%94MENO%20ELNI%C3%91O%20SOBRE%20O%20REGIME%20PLUVIAL%20NA%20MICRORREGI%C3%83O%20DE%20SOUSA,%20PB.\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_(INFLU%C3%8ANCIA%20DO%20FEN%C3%94MENO%20ELNI%C3%91O%20SOBRE%20O%20REGIME%20PLUVIAL%20NA%20MICRORREGI%C3%83O%20DE%20SOUSA,%20PB.).pdf)>. Acesso em: 09 out. 2015.
- CAVALCANTE, V. L. U. A CENTRALIDADE DA CIDADE DE PATOS-PB: Um estudo a partir de arranjos espaciais. 2008. 117f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 2008. Disponível em:<http://www.geociencias.ufpb.br/posgrad/dissertacoes/vil ma_cavalcante.pdf>. Acesso em: 05 out. 2015.
- DUARTE, R. S. As Secas no Nordeste: recorrência climática e descontinuidade na ação pública. *Caderno CRH*, Salvador, n. 32, p. 233-258, jan./jun. 2000.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/el8>>. Acesso em: 22 jun. 2014.
- LIMEIRA, R. C.; SOUSA, F. de A. S. de; SILVA, L. L. da. Desvios de precipitações no estado da Paraíba em janeiro de 2004, 2004. Disponível em: <www.cbmet.com/cbm>. Acesso em: 09 out. 2015.
- MARCCUZO, F. F. N. ; MELO, D. C. R. ROCHA, H. M. Distribuição Espaço-Temporal e Sazonalidade das Chuvas no Estado do Mato Grosso. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 16, n. 4, p. 157-167, Out./Dez. 2011. Disponível em:<https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/05e094005ad87e847fe7774a03761a6e_a8659dfa8ea2ed55fbd1bd11ed970df1.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.
- MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. Dinâmica das chuvas no Nordeste Brasileiro. *Congresso Brasileiro de Meteorologia*, 11., 2000, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2000. p. 1334-1342.
- MONTEIRO, D. R.; OLIVEIRA, D. G. H. de; ALENCAR, A. E. Vilar de; FARIAS, S. A. R. Levantamento pluviométrico do município de Patos-PB nos últimos 16 anos. *Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro*, 1., 2013, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Editora Realize, 2013. 5p. Disponível em:<http://www.editorarealize.com.br/revistas/aguanosemi arido/trabalhos/Modalidade_4datahora_13_11_2013_22_01_41_idinscrito_747_0cdee72ff0ee54d936d83d60f1f623d6.pdf>. Acesso em: 05 out. 2015.
- PALHARES, J. C. P. Consumo de água na produção animal. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013. 6p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico, 102).
- REPELLI, A. A.; SOUZA, E. B. de.; QUADRO, M. F. L. de.; ALVES, J. M.; SAKAMOTO, M. S. O episódio de chuvas intensas no Nordeste Brasileiro no final de março 1997: influência da oscilação 30-60 dias. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.13, n. 1, p. 09- 18, 1998. Disponível em:<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache: SX15cukxOYJ:www.rbmet.org.br/port/revista/revista_dl.php%3Fid_artigo%3D591%26id_arquivo%3D868 +&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 05 out. 2015.
- SANCHES, F. O.; VERDUM, R.; FISCH, G. Índice de Anomalia de Chuva (IAC) na avaliação das precipitações anuais em Alegrete/RS (1928-2009). *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 15, n. 51, p.73-73, 2014. Trimestral. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>>. Acesso em: 26 set. 2015.