

## EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA NA PORÇÃO A BARLAVENTO DA CHAPADA DO ARARIPE – CE NO PERÍODO CHUVOSO DE 2011.

George Pereira Reis;  
Universidade Regional do Cariri (URCA)  
george\_p.reis@hotmail.com

Francisco Marciano de Alencar Silva  
Universidade Regional do Cariri (URCA)  
marciobrotheralencar@gmail

Juliana Maria Oliveira Silva  
Universidade Regional do Cariri (URCA)  
juliana.oliveira@urca.br

### EVENTOS EXTREMOS E IMPACTOS HIDRO METEOROLÓGICOS

#### RESUMO

Os municípios de Abaiara, Barbalha, Brejo Santo, Crato, Juazeiro do Norte, Nova Olinda, Porteiras e Santana do Cariri compõem a área de Barlavento da Chapada do Araripe localizada ao sul do estado do Ceará, onde a pluviometria apresenta valores elevados se comparados aos dos outros municípios do semiárido nordestino. As médias anuais variam de 904 a 1148 mm e as chuvas iniciam-se a partir do mês de dezembro de forma esparsas e irregulares concentrando-se nos meses de janeiro a março e em abril e maio as chuvas começam a diminuir. É nesse período que se pode ocorrer chuvas fortes, destaca-se que em 2011 as chuvas foram abundantes na região caracterizadas como extremas que provocaram estragos na zona urbana e rural nos municípios estudados. Com essas premissas, o presente estudo tem como objetivo identificar em cada município da região de barlavento, os extremos de chuvas, o sistema atmosférico atuante e os impactos das chuvas. Constatando assim, como os municípios da região estão preparados para enfrentar os problemas causados por chuvas extremas. Os índices extremos de precipitação nos municípios analisados tiveram uma variação entre 182 mm a 64 mm. Dentre os sistemas atmosféricos que provocaram chuvas extremas destaca-se uma forte área de baixa pressão atmosférica (AB) que desencadeou um forte sistema convectivo de mesoescala (SCM) que ocasionou chuvas extremas em quatro municípios em um único dia. Outros sistemas causadores de eventos extremos identificou-se a associação da Zona de Convergência intertropical (ZCIT) com os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAN) e da ZCIT com as ondas de lestes (OL). Sendo que os impactos estão relacionados às inundações dos rios.

#### ABSTRACT

The municipalities of Abaiara, Barbalha, Brejo Santo, Crato, Juazeiro do Norte, Nova Olinda and Santana do Cariri Gateshead comprise the Windward area of the Chapada do Araripe located in the southern state of Ceara, where the rainfall presents high values compared those of other municipalities in the semi-arid Northeast, whose annual average, varied from 900 to 1148 mm, the rains begin from the month of December so sparse and irregular focusing on the months January to March and in April and May rains begin to decrease. It is this period where there may be the occurrence of heavy rains in 2011 the rains were abundant in the region to set up this rainfall was the occurrence of extreme rainfall that caused havoc in urban and rural areas in the cities studied. With these assumptions, this study aims to identify, in each municipality in the region windward, extreme rain, the weather system active and the impacts of rain. The indices of precipitation extremes in the counties analyzed had a variation between 182 mm to 64 mm, Among the weather systems that caused extreme rainfall in the region stands a strong area of low atmospheric pressure (AB) that triggered a

strong mesoscale convective system (SCM). Causing extreme rainfall in four cities in one day. And the association of the intertropical convergence zone (ZCIT) with the upper air cyclonic vortices (VCAN) and the ZCIT with the waves you have read (OL). Since the impacts are related to the flooding of rivers.

### **Objetivos**

O objetivo do trabalho consta em relacionar os eventos extremos de chuva com o sistema atmosférico atuante e comparar os impactos da chuva nos municípios pertencentes a barlavento da Chapada do Araripe – sul do Ceará. O estudo se faz necessário para identificar como os municípios da região estão preparados para enfrentar chuvas extremas, visto que é uma característica do clima semiárido, onde as precipitações variam na escala espacial e temporal, oscilando entre eventos de seca severa e chuvas abundantes.

### **Referencial teórico e conceitual**

Conforme afirma Zanella (2006) eventos extremos de chuva são aqueles, cujos valores atingem 60 mm/24h ou mais, bem como a somatória de chuvas de três dias (72/h) consecutivos que totalizem valores iguais ou superiores a 60 mm. Já Calvetti et al (2009) define chuvas extremas a partir da categoria hidrológica, aquela, cujos os valores superam 50 mm em 24/h. Barbosa (2007) “os eventos extremos de chuva são aqueles em que os totais num certo período - seja anual, sazonal, diário ou outro - apresentaram desvios de chuva superiores ou inferiores ao comportamento habitual da área no período analisado”.

Como afirma Araújo et al (2008) as chuvas intensas, ou chuvas extremas são também conhecidas por chuvas máximas e tem distribuição irregular tanto temporalmente quanto espacialmente. Esse tipo de evento causa grandes prejuízos, tais como: erosão no solo, inundações e perdas agrícolas. Reis et al. (2004) afirmaram que as chuvas extremas na grande Belo Horizonte, têm grande influência da orografia da Serra do Curral, mostrando que áreas acidentadas apresentam maior potencial de chuvas extremas. Segundo Salvador (2004) as chuvas extremas podem ser desencadeada pela associação de sistemas atmosféricos, como foi o caso de janeiro de 2004 no Nordeste brasileiro em que a ação concomitante de três sistemas de grande escala: frentes frias, que se deslocaram até o sul da Bahia, o deslocamento da ZCIT mais para o sul, e a formação de um VCAN sobre o Atlântico.

Buzzi et al. (1995 in Araújo 2008), “afirmaram que eventos de chuvas intensas são favorecidos pelas condições meteorológica de meso e grande escala, atuando na intensificação e tempo de duração dos sistemas”. Conforme Monteiro (2011) a La Niña e o El Niño possui uma forte influencia nos eventos extremos no Ceará, sendo que em anos de La Niña há mais ocorrências de chuvas extremas e em anos de El Niño são registradas secas severas e uma diminuição do número de chuvas sobre Estado.

### **Metodologia utilizada**

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram obtidos dados de precipitação diária, disponibilizados pela Funceme - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, referentes ao período de janeiro a maio de 2011, para os municípios: Abaiara, Barbalha, Brejo Santo, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda, Porteiras e Santana do Cariri. Na identificação dos sistemas atmosféricos atuantes foram analisadas imagens do satélite Meteosat e as cartas sinóticas disponibilizadas pelo CEPTEC – Centro de Previsão e Estudos Climáticos. Para constatar os impactos da chuva e a sua duração em cada município foram analisadas reportagens, de telejornais, jornais impressos e notícias online, como também dados obtidos no site da Defesa Civil do Ceara. É importante ressaltar que foi considerada chuva extrema nesse estudo o valor máximo de chuva em cada um dos municípios de trabalho no período estudado. A partir da coleta dos dados os mesmos foram organizados em tabelas com o volume da chuva, duração aproximada, sistemas atmosféricos atuantes, impactos no município e na rede hidrográfica, para uma melhor compreensão dos dados.

### **Principais questões/pontos desenvolvidos**

O semiárido brasileiro abrange uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup>, equivalente a 15% do território nacional, caracterizado pelas altas temperaturas onde as médias anuais que variam de 26° a 28° C, o período de chuvas duram em torno de 4 meses, cujo as médias anuais vão de 350 mm a 800 mm. Outra grande característica do clima semiárido é a forte irregularidade das precipitações, visto que, há anos que chove demasiadamente e outro, onde ocorre pouquíssima chuva sendo insuficiente para encher os rios recarregar os açudes, nesses anos de seca os animais e a população enfrente graves restrições no uso da água. No estado do Ceará a partir da Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro (2005), dos 184 municípios 150 fazem parte do semiárido, representando 86,8% da área total do Estado. (CEARÁ, 2010).

Localizada entre o sul de Ceará nor-noroeste do Pernambuco e sudeste do Piauí a Chapada do Araripe, com 190 km de extensão atingindo até 70 km de largura e altitudes entre 700 e 1004 m, funciona como uma barreira para as nuvens, fazendo com que exista uma área de barlavento localizada ao norte e nordeste, outra de sotavento localizada a sul e sudeste da Chapada do Araripe. A região de barlavento está presente na parte cearense enquanto que a sotavento pertence ao estado de Pernambuco, na sotavento as médias pluviométricas anuais variam de 600 a 800 mm (APAC, 2012), na barlavento estão na casa dos 900 mm a 1100 mm.

Para Souza e Oliveira (2006) o enclave úmido da Chapada do Araripe pertencente à região do Cariri – CE corresponde a uma das áreas mais singulares dentre as áreas úmidas de exceção do contexto semiárido nordestino. Segundo Ayoade (1998) as áreas montanhosas recebem mais precipitação do que os terrenos baixos adjacentes. Além disso, as vertentes a barlavento das serras e chapadas são conhecidas por receberem mais precipitação do que as vertentes a sotavento. (...) O grau

de influência das serras, chapadas e montanhas sobre a precipitação depende de seu tamanho e de seu alinhamento relativo aos ventos portadores de chuvas. Como afirma Mendonça e Danni-Oliveira (2007) “as vertentes a barlavento são comumente mais chuvosas do que aquelas a sotavento, onde o ar, além de estar menos úmido, é forçado a descer, o que dificulta a formação de nuvens”.

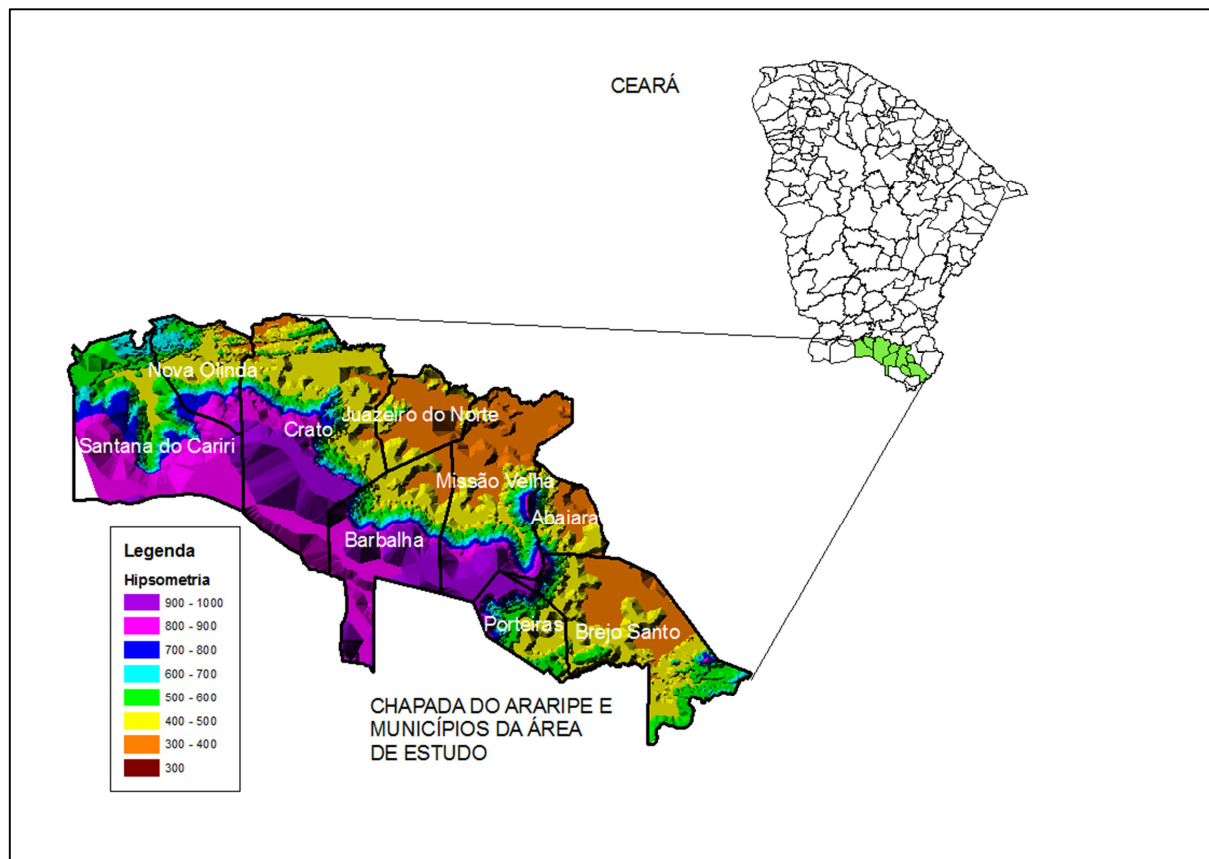


Figura 1: Localização da área de estudo.

Os municípios de Porteiras, Brejo Santo, Abaiara, Missão Velha, Barbalha, Juazeiro do Norte, Crato, Nova Olinda e Santana do Cariri, fazem parte da região de barlavento, e são nesses municípios que o estudo foi realizado, já que no período chuvoso de 2011 que vai de janeiro a maio, chuvas extremas atingiram esses municípios ocasionando grandes prejuízos tanto no campo como na cidade. De modo geral o relevo da região apresenta uma declividade acentuada formando diversos vales, sendo que a o centro da cidade do Crato estar no fundo do vale do rio Grangeiro. Os municípios de Juazeiro do Norte, Missão Velha e Brejo Santo apresentam um relevo levemente ondulado. Entre as principais formações florísticas destaca-se a floresta úmida localizada na encosta da Chapada do Araripe, a mata seca encontrada nas serras e colinas e a caatinga que ocorre com mais frequência nos vales. Com relação às médias anuais pluviométricas, têm-se o município do Crato que apresenta a

mais elevada média da região com 1142 mm e Porteira com o menor índice 904 mm como pode ser observado no quadro 01.

Quadro 01: DADOS DE PRECIPITAÇÃO 1974 - 2011

MUNICÍPIO	MÉDIA PLUVIOMÉTRICA ANUAL (mm)	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA EM 2011 (mm)
Abaiara	918	959
Barbalha	1070	1431
Brejo Santo	956	1104
Crato	1142	1588
Juazeiro do Norte	977	1529
Missão Velha	1011	1209
Nova Olinda	915	905
Porteiras	904	1262
Santana do Cariri	924	1356

Organização: autores. Fonte: Funceme

### Resultados alcançados e conclusões

Os resultados demonstram que as chuvas extremas variaram bastante de um município para o outro, o município de Porteiras foi o que registrou a maior valor de chuva com 181 mm e Nova Olinda o menor com 64 mm; Santana do Cariri 179 mm; Crato 162 mm; Juazeiro do Norte 150 mm; Missão Velha 141 e Abaiara 65 mm. Entre os sistemas atmosféricos que contribuíram para a configuração das chuvas extremas foram a Zona de Convergência Intertropical, Vórtice Ciclônico de Ar Superior, Complexo Convectivo de Mesoescala e um forte sistema convectivo associado a uma área de baixa pressão, como também houve a combinação de dois sistemas atmosféricos.

O sistema atmosférico que mais influenciou para gerar as chuvas extremas na região foi uma forte Área de Baixa Pressão que provocou um intenso sistema convectivo - SCM, que provocou chuva extrema no dia 27 de março em 4 município; Santana do Cariri 179 mm que foi a segunda maior chuva; Missão Velha ( quinta maior chuva); Brejo Santo 120 mm ( sexta maior chuva) e Barbalha 110 mm ( sétima maior chuva). A associação de dois sistemas atmosféricos, a ZICT com VCAN atuaram duas vezes para configurar 2 chuvas extremas na região em 26 de janeiro e 17 de fevereiro, Abaiara 65 mm ( oitava maior chuva) e Nova Olinda 64 mm (nove maior chuva), o Complexo Convectivo de Mesoescala - CCM atuou uma vez para gerar a precipitação de 162 mm em Crato a terceira maior chuva em 28 de janeiro. A ZCIT com as Ondas de Leste atuaram para provocar a maior chuva extrema na região, 182 mm em Porteiras 04 de maio, o VCAN provocou a quarta maior chuva, 150 mm em Juazeiro do Norte no dia 04 de janeiro.

Dentre os impactos nos municípios destacam-se: casas danificadas e destruídas na zona urbana, estradas e ruas comprometidas, residências e ruas alagadas, inundação provocada pelos rios e riachos, perdas de plantações na zona rural, animais levados pela enchente dos rios, pontes destruídas, estabelecimentos de comércio alagados (perda de mercadorias) e famílias que ficaram desalojadas.

Apesar dos problemas gerados pelas precipitações extremas na região, não teve nenhum caso de perda de vida humana, e importante ressaltar que nem todos os municípios não enfrentaram problemas com as chuvas, como é o caso de Santana do Cariri onde a chuva foi de 179 mm, contudo o volume dessa chuva fez com que o rio Cariús que nasce no município, transbordasse e provocasse inundação na cidade vizinha de Nova Olinda alagando cassas e plantações. No quadro 01 a seguir são detalhados os impactos das chuvas extremas em cada um dos municípios estudados.

Quadro 02: SÍNTESE DAS CHUVAS EXTREMAS E SEUS IMPACTOS NOS MUNICÍPIOS

Município	Chuva (mm)	Data	Duração aproximada (intensidade)	Sistema atmosférico atuante	Impactos no município
Porteiras	182	04/05/11	2h	Zona de Convergência Intertropical - ZCIT/ Ondas de leste - OL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alagamento da secretaria de Educação queda de duas paredes (perda de documentos impressos e computadores).</li> <li>2. Varias estradas carroçável que dão acesso a zona rural foram danificadas. A rodovia que dá acesso ao município foi danificada.</li> <li>3. Passagens molhadas foram arrastadas</li> <li>4. Animais (vagas, burros e cavalos) foram levados pela enchente.</li> <li>5. Carros arrastados</li> <li>6. Perdas agrícolas</li> <li>7. 10 danificadas</li> <li>8. 1200 pessoas foram afetadas pela inundação.</li> <li>9. Declaração de Emergência</li> </ol>
Santana do Cariri	179	27/03/11	5h	Sistema Convectivo de Mesoescala - SCM	<p>Apesar de ter sido a segunda maior chuva da região há foi encontrados registros de destruição e prejuízos causados pela forte chuva.</p>
Crato	162	28/01/11	2h	Complexo Convectivo de Mesoescala - CCM	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inundação das áreas próximas ao canal e boa parte do centro da cidade.</li> <li>2. Destruição do canal e ruas danificadas</li> <li>3. Veículos destruídos e levados pela enchente</li> <li>4. Pontes de concreto danificadas e duas pontes de ferro destruídas</li> <li>5. Postes de eletricidades arrancados</li> <li>6. 300 estabelecimentos comerciais alagados (bancos, órgãos públicos, cadeia publica).</li> <li>7. Ruas cobertas de lemas</li> <li>8. Igrejas alagadas.</li> <li>9. Cemitério alagado e queda de parte do muro do cemitério</li> <li>10. Mercado municipal alagado</li> <li>11. Declaração de situação de emergência: 6 feridos leves.</li> </ol>

					12. 166 residências danificadas e 75 destruídas 13. Desabrigados 305/ desalojados 498. 14. Numero de pessoas afetadas 15.809
Juazeiro do Norte	150	04/01/1 1	5h	Vórtice Ciclônico de Ar Superior - VCAN	1. Ruas com a pavimentação destruídas 2. Casas e ruas alagadas 3. Aproximadamente 10 casas danificadas.
Missão Velha	141	27/03/1 1	5h	Sistema Convectivo de Mesoescala - SCM	1. A estrada que dá acesso ao principal distrito ficou interrompida com uma cratera de 15 metros de comprimento e 8 de profundidade 2. A rodovia que dá acesso a outros municípios foi interditada por algumas horas devido a inundação do rio que cobriu a ponte. 3. Casas e ruas alagadas pela enchente do rio 4. As plantações localizadas próximo ao vale do rio foram destruídas.
Brejo Santo	120	27/03/1 1	5h	Sistema Convectivo de Mesoescala - SCM	Não foi encontrado danos no município.
Barbalha	110	27/03/1 1	5h	Sistema Convectivo de Mesoescala - SCM	1. Casa alagadas, ruas danificadas. 2. Transbordamento do canal do riacho do Ouro que passa por dentro da cidade, alagando ruas e residências. 3. Rodovia que dá acesso a outras cidade ficou danificada. 4. Plantios que se localizavam nos vales dos rios e riachos foram perdidos.
Abaiara	65	26/01/1 1	7h	Vórtice Ciclônico de Ar Superior – VCAN/ Zona de Convergência Intertropical - ZCIT	Não foi encontrado danos no município.
Nova Olinda	64	17/02/1 1	6h	Vórtice Ciclônico de Ar Superior – VCAN/ Zona de Convergência Intertropical - ZCIT	No dia 27 foi registrada uma forte chuva de 179 mm na cidade de Santana do cariri, mas foi em Nova Olinda que sentiu os estragos, o rio Cariús que nasce em Santana e passa por Nova Olinda provocou enchente na cidade: Ruas e casas foram alagadas e plantações inundadas e animais levados pela correnteza do rio Cariús e 20 casas alagada na cidade.

Organização: autores

O município que mais apresentou prejuízos foi o do Crato, onde foi decretado Situação de Emergência, sendo que o numero de pessoas atingida pelos danos provocados pela chuva de 162 mm chegou a 15.809, sendo que a área urbana foi a principal atingida pela inundação provocada pelo rio Grangeiro que passa pelo centro da cidade. Entretanto o impacto da chuva de 162 mm foi ainda maior pelo fato desse volume de água cair em apenas duas horas, fazendo com que a enchente do canal do rio Grangeiro fosse violenta, como pode ser observado nas figuras 2 e 3.



Figura 2: Destrução de parte do canal do rio Grangeiro. Crato – CE, 28 de janeiro de 2011.

Fonte: Filho, 2011.



Figura 3: Carro arrastado pela enchente do rio Grangeiro. Crato CE, 28 de janeiro de 2011.

Fonte: Federico, 2011.

Porteiras foi o segundo município com mais danos devido à intensa chuva de 182 mm que banho o município da tarde do dia 4 de maio de 2011, sendo que a média pluviométrica no mês de maio e de 59 mm, a chuva começou por volta das 4 horas da tarde e terminou às 6 da noite, ou seja, foram apenas duas horas de chuva acompanhada de muitos relâmpagos e trovões que provocou pânico na população. A pequena cidade de Porteiras é cortada por quatro riachos e estes durante a chuva inundaram boa parte da cidade. Os prejuízos não ficaram restritos na área urbana, na zona rural as plantações foram perdidas, animais foram levados pela enchente e as estradas carroçáveis foram destruídas e danificadas e o município declarou Situação de Emergência 1200 pessoas foram afetadas pela chuva, as figuras 4 e 5 demonstram alguns transtornos provocados pela a intensa chuva.



Figura 4: A Secretaria de Educação de Porteiras foi inundada e muro desabou em vários pontos. Porteiras – CE, 04 de janeiro de 2011.

Fonte: Lima, 2011.



Figura 5: Passagem molhada do riacho dos Côchos destruída após a enchente. Porteiras - CE, 05 de maio de 2011.

Fonte: Lima, 2011.



A chuva de 141 mm em Missão Velha provocou danos menores sobre o município, tanto a zona rural quanto urbana foi prejudicada estradas danificadas, perdas nas plantações e inundação, foram os principais problemas enfrentados pelo município. O impacto da chuva não foi maior pelo fato da chuva ter durado aproximadamente cinco horas e fazia 15 dias que não chovia na região, o solo estava seco e os rios estavam com os volumes reduzidos.

No município de Barbalha onde a chuva foi de 110 mm e ocorreu na mesma data de Missão Velha, 27 de março de 2011, os estragos foram parecidos: ruas alagadas, plantações destruídas, estradas danificadas e transbordamento do riacho do Ouro que passa pela cidade. Já o Principal rio do município, Salamanca colocou uma grande enchente, contudo não existem residências nas margens do rio. O município de Juazeiro do norte a principal área atingida foi a zona urbana com alagamentos de ruas e casas.

A pesar da chuva de 179 mm em Santana do Cariri, não foram registrados grandes estragos no município, talvez pelo fato de não haver moradia as margens dos rios e pela chuva ter durado há aproximadamente cinco horas e por fazer 15 dias que não chovia na região fazendo com que o solo fique seco e os rios e riachos diminua seus volumes. Contudo a enchente do rio Cariús (que nasce no município) provocou sérios danos ao município vizinho de Nova Olinda onde a chuva foi de 62 mm, onde ruas e casas alagadas plantações inundadas e dois equinos levados pela correnteza.

Os municípios de Abaiara e Brejo Santo foram os únicos que não enfrentaram danos pelas fortes chuvas que atingiram a região. Abaiara não apresentou um grande volume de chuva se comparado os dos outros municípios da região, outro fato que deve se observado e que o município está em rochas sedimentares e solos que possuem uma grande capacidade de armazenar água. Brejo Santo a chuva de 120 mm não ocasionou maiores danos sobre o município, os motivos que para este situação está pelo fato de fazer 15 dias que não chovia na região e pela chuva ter ocorrido em cinco horas, outro motivo é que na zona urbana dos municípios de Abaiara e Brejo Santo não estão próximos a rios que poderiam transbordar e causar prejuízos.

Percebe-se que os principais problemas enfrentados na região estão diretamente ligados a ocupação das margens dos rios, principalmente nas cidades, como foram os dois casos mais graves o de Crato e Porteiras, cujo, em sua zona urbana é cortada por rios e riachos. Até mesmo Nova Olinda que no dia 27 de março sofreu com uma forte enchente provocada pelo rio Cariús que nasce no município vizinho de Santana do Cariri, por possuir ocupações próximas às margens do rio, enquanto que Santana do Cariri não sofreu danos. Outro grande fator está direcionado a intensidade da chuva, ou seja, a duração da chuva, como foi o caso de Porteiras e Crato que apresentam um grande volume de chuva em apenas duas horas, o que fica claro uma chuva de 182 mm em duas horas tem um grande poder de destruição podendo provocar estragos em qualquer município da região, contudo algumas circunstâncias poderá agravar a situação, como pode-se perceber em Crato e Porteiras onde há ocupação nas margens dos rios e riachos.

## Referências bibliográficas

APAC – AGENCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUA E CLIMA. Climatologia da precipitação mensal (mm), 2012. Em: <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/>. Acesso março de 2012.

ARAÚJO, LINCOLN ELOI DE; SOUSA, FRANCISCO DE ASSIS SALVIANO DE; RIBEIRO, MARIA ADRIANA DE FREITAS MÁGERO; SANTOS, ARNALDO SENA DOS; MEDEIROS, PAULO DA COSTA. Análise estatística de chuvas intensas na bacia hidrográfica do rio Paraíba. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.23, n.2, 2008.p. 162-169. Em: [http://www.rbmet.org.br/port/revista/revista\\_artigo.php?id\\_artigo=877](http://www.rbmet.org.br/port/revista/revista_artigo.php?id_artigo=877). Acesso junho de 2012.

AYOADE, J. O. Introdução a climatologia para os trópicos. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; revisão de Suely Bastos; coordenação editorial de Antonio Christofoleti. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

BARBOSA, JOÃO PAULO MACIEIRA BARBOSA. Estudo sobre a evolução dos eventos extremos de precipitação no setor paulista da serra do mar. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XVII, São Paulo/SP, 2007. Em: [http://www.abrh.org.br/novo/xevii\\_simp\\_bras\\_rec\\_hidric\\_sao\\_paulo.php](http://www.abrh.org.br/novo/xevii_simp_bras_rec_hidric_sao_paulo.php). Acesso maio de 2012.

CALVETTI, LEONARDO; BENETI, CESAR; GONÇALVES, JOSÉ EDUARDO; MOREIRA, ITAMAR A.; DUQUIA, CEZAR; BREDAS, ÂNGELO; ALVES, THIAGO ALBETI. Definição de classes de precipitação para utilização em previsões por categoria e hidrológica. Congresso brasileiro de meteorologia, XIV, Florianópolis/ SC, 2006. Em: [http://www.cbmet.com/edicoes.php?pageNum\\_Recordset\\_busca=6&totalRows\\_Recordset\\_busca=1006&cgid=14&imageField2.x=27&imageField2.y=8](http://www.cbmet.com/edicoes.php?pageNum_Recordset_busca=6&totalRows_Recordset_busca=1006&cgid=14&imageField2.x=27&imageField2.y=8). Acesso em março de 2012.

CEARÁ. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. Um Retrato do Semi-Árido Cearense. Fortaleza - CE, 2010. Em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos\\_discussao/TD\\_76.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos_discussao/TD_76.pdf). Acesso em março de 2012.

DEFESA CIVIL – CEARÁ. Desastres Notificados. Em: [http://www.defesacivil.ce.gov.br/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=60:&Itemid=15](http://www.defesacivil.ce.gov.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=60:&Itemid=15). Acesso abril de 2012.

FEDERICO, GABRIELLA. As imagens de uma Tragédia. {online}. Em: [http://blogdocrato.blogspot.com.br/2011\\_01\\_29\\_archive.html#.UEAZc8FIS3v](http://blogdocrato.blogspot.com.br/2011_01_29_archive.html#.UEAZc8FIS3v). Acesso Janeiro de 2011.

FILHO, RAIMUNDO SOARES. Chuvas castigam cidade do Crato e provoca enormes prejuízos. {online}. Em: <http://www.blogdealtaneira.com.br/2011/01/chuvas-castigam-cidade-do-crato-e.html>. Acesso 28 de janeiro de 2011.

FUNCEME. Séries Históricas. Em: <http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/download-de-series-historicas>. Acesso em Abril de 2012.

MONTEIRO, JANDER BARBOSA. *Chover, mas chover de mansinho: desastres naturais e chuvas extremas no Estado do Ceará*. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciência e Tecnologia. Fortaleza 2011.

LAGE, DIEGO. Porteiras: chuva de quase dois meses em um dia. Diário do Nordeste/Regional. Ceará. 05 maio. 2011. Em: <http://diariodonordeste.globo.com/noticia.asp?codigo=317861&modulo=971>. Acesso abril de 2012.

LAGE, DIEGO. Ceará com fortes chuvas neste domingo; 141 mm em Missão Velha. Diário do Nordeste/Regional. Ceará. 27 mar. 2011. Em: <http://diariodonordeste.globo.com/noticia.asp?codigo=314791&modulo=971>. Acesso abril de 2011.

LAGE, DIEGO. Chuva de 182 milímetros arrasa Porteiras. Diário do Nordeste/Regional. Ceará. 05 maio. 2011. Em: <http://diariodonordeste.globo.com/noticia.asp?codigo=317835&modulo=971>. Acesso abril de 2012.

LIMA, ISAIAS. Fotos de Porteiras {online}. Em: <http://porteirasinforma.blogspot.com.br/p/fotos.html>. Acesso em maio de 2011.

MENDONÇA, F. ; Danni-Oliveira. I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

REIS, RUIBRAN JANUÁRIO DOS; COELHO, DANIEL PEREIRA GUIMARÃES CARLOS WAGNER G. A.; PAIXÃO, GERALDO MOREIRA DA; NASCIMENTO, JAQUELINE SERAFIN DO; SIMÕES, THATIANA KARINA DE S. L. Determinação das áreas de potencial de riscos de precipitações intensas em Belo Horizonte. Congresso Brasileiro de Meteorologia, XIII, Fortaleza/CE, **Anais...Fortaleza/ CE: SBMET, 2004.** Em: [http://www.cbmet.com/edicoes.php?pageNum\\_Recordset\\_busca=4&totalRows\\_Recordset\\_busca=694&cgid=22&imageField2.x=40&imageField2.y=2](http://www.cbmet.com/edicoes.php?pageNum_Recordset_busca=4&totalRows_Recordset_busca=694&cgid=22&imageField2.x=40&imageField2.y=2). Acesso junho de 2012.

Salvador, Mozar de Araújo. Chuvas extremas em Alagoas durante janeiro de 2004. Congresso Brasileiro de Meteorologia, XIII, Fortaleza/CE, **Anais...Fortaleza/ CE: SBMET, 2004.** Em: [http://www.cbmet.com/edicoes.php?pageNum\\_Recordset\\_busca=3&totalRows\\_Recordset\\_busca=694&cgid=22&imageField2.x=40&imageField2.y=2](http://www.cbmet.com/edicoes.php?pageNum_Recordset_busca=3&totalRows_Recordset_busca=694&cgid=22&imageField2.x=40&imageField2.y=2). Acesso junho de 2012.

SOUZA, MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE; OLIVEIRA, VLÁDIA PINTO VIDAL DE. **Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do nordeste brasileiro.** Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 05, número 09, 2006. Disponível: <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewArticle/91>. Acesso: maio de 2012.

VICELMO, ANTÔNIO. Forte chuva causa estragos em Porteiras. Diário do Nordeste/Regional. Ceará. 05 maio. 2011. Em: <http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=975996>. Acesso abril de 2012.

VICELMO, ANTÔNIO. Chuva desabriga 100 famílias. Diário do Nordeste/Regional. Ceará. 06 maio. 2011. Em: <http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=976279>. Acesso abril de 2012.

Mendes, Thiago. Chuva de 182mm isola famílias em Porteiras. **O Povo.** Ceará. 06 maio. 2011. Em: <http://www.opovo.com.br/app/opovo/ceara/2011/05/06/noticiasjornalceara.2218600/chuva-de-182mm-isola-familias-em-porteiras.shtml>. Acesso abril de 2012.

ZANELLA, MARIA ELISA. Eventos pluviométricos e impactos gerados na cidade de Curitiba/PR – bairro Cajuru: um destaque para as inundações urbanas. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 05, número 09, 2006.

VICELMO, ANTÔNIO; SANTOS, ELIZÂNGELA. Rio Granjeiro transborda e inunda o Crato. Diário do Nordeste/Regional. Ceará. 29 jan. 2011. Em: <http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=924523>. Acesso fevereiro de 2011.

RODRIGUES, WILSON. Crato tenta se recuperar. **Jornal do Cariri.** Região do Cariri – CE. De 01 a 07 de fev. 2011. Especial Crato. p. 9-12.

SANTOS, ELIZÂNGELA. Inundação no Crato afetou 3.200 pessoas. **Diário do Nordeste/Regional**. Ceará. 01 fev.2011. Em: <http://diarionordeste.globo.com/materia.asp?codigo=926189>. Acesso em abril de 2012.

SÓRACLES, NORMANDO. Crato-CE: Canal transborda, inunda o centro com transtornos e 80 detentos são transferidos após chuva de 162 milímetros. {online}. Em: [http://www.miseria.com.br/?page=noticia&cod\\_not=50301](http://www.miseria.com.br/?page=noticia&cod_not=50301). Acesso 28 de janeiro de 2011.

SANTOS, ELIZÂNGELA; VICELMO, ANTÔNIO. Chuvas provocam destruições. Diário do Nordeste/Regional. Ceará. 04 jan. 2011. Em: <http://diarionordeste.globo.com/materia.asp?codigo=91239>. Acesso março de 2012.

TENÓRIO, DEMONTIER. Chuva de 150 milímetros banha Juazeiro do Norte e causa transtornos. {online}. Em: <http://cratonoticias.wordpress.com/2011/01/03/chuva-de-150-milimetros-banha-juazeiro-do-norte-e-causa-transtornos/>. Acesso março de 2012.

VICELMO, ANTÔNIO. Volta a chover forte no Cariri. Nordeste/Regional. Ceará. 28 mar 2011. Em: <http://diarionordeste.globo.com/materia.asp?codigo=954500>. Acesso abril de 2012.

SILVA, RANILSON. Famílias tiveram de abandonar suas casas devido às Enchentes. {online}. Em: <http://ranilsonsilva.blogspot.com.br/2011/03/familias-tiveram-de-abandonar-suas.html>. Acesso maio de 2012.