

ANÁLISE DAS PRECIPITAÇÕES NO INTERVALO DE 1979 À 2009, DA SUB-BACIA DO RIO FIGUEIREDO E A SUSCEPTIBILIDADE À INUNDAÇÃO DA ÁREA URBANA DE IRACEMA-CE.

**ANÁLISE DAS PRECIPITAÇÕES NO INTERVALO DE 1979 À 2009, DA SUB-BACIA DO RIO FIGUEIREDO E A SUSCEPTIBILIDADE À INUNDAÇÃO DA ÁREA URBANA DE IRACEMA-CE.**

Maia, B.M.A.<sup>1</sup>; Costa, C.A.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ *Email*:bharbhara\_10@yahoo.com.br;

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ *Email*:cleuton Almeida@yahoo.com.br;

**RESUMO:**

O presente estudo trata da identificação das maiores precipitações no intervalo de 1979 à 2009, possibilitando entender o regime de cheias da sub-bacia do Figueiredo e seus reflexos na área urbana do município de Iracema. O procedimento adotado foi a análise quantitativa de dados de pluviometria em dois pontos da sub-bacia. Os resultados demonstraram a relação das precipitações e a cheia de 2009, um evento com intensidade de precipitações máximas diárias que provocaram as inundações na área.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Precipitações; Rio Figueiredo; Inundação*

**ABSTRACT:**

The present study comes of the identification greater subsequent precipitation in the range of 1979 to 2009 enabling understanding the flood regime of the sub-basin Figueiredo and their reflections in the urban area of Iracema. The procedure adopted was the quantitative analysis of rainfall data at two points of the sub-basin. The results show the precipitation relation and the flood of 2009, an event with intensity of precipitation maximum daily that caused flooding in the area.

**KEYWORDS:**

*Precipitation; Rio Figueiredo; Inundation*

**INTRODUÇÃO:**

Os rios constituem os agentes mais importantes no transporte dos materiais intemperizados que são escoados para os canais, no qual as condições climáticas, litológicas e cobertura vegetal influenciam diretamente no processo e na forma de

## ANÁLISE DAS PRECIPITAÇÕES NO INTERVALO DE 1979 À 2009, DA SUB-BACIA DO RIO FIGUEIREDO E A SUSCEPTIBILIDADE À INUNDAÇÃO DA ÁREA URBANA DE IRACEMA-CE.

drenagem de uma bacia hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1980). A partir dos diferentes usos econômicos e sociais, aos quais os ambientes fluviais estão submetidos, os problemas ambientais decorrem de fortes mudanças em seu espaço natural, associadas às obras hidráulicas e principalmente ao desmatamento das margens, que acabam por modificar significativamente a dinâmica fluvial. No passado, as enchentes eram consideradas benéficas, pois, permitia o aporte de material rico em nutrientes desejáveis à agricultura das várzeas. No entanto, na atualidade, as enchentes têm provocado impactos ambientais diferenciados, principalmente nas áreas urbanas, pois a maioria das cidades se desenvolveram as margens desses ambientes (PINHEIRO, 2007). As possibilidades de inundações dos canais aumentam devido aos rios não encontrarem o caminho natural livre para fluir suas águas, sendo resultado do desmatamento, que aumenta o ataque erosivo culminando no assoreamento do canal fluvial, fatores esses, que acabam por provocar a sua expansão lateral. As inundações que ocorrem nas áreas ribeirinhas são também causadas pela variabilidade temporal e espacial das precipitações e do escoamento na bacia hidrográfica (TUCCI, 2008). O rio Figueiredo é um dos principais afluentes da margem direita do rio Jaguaribe em seu médio curso, localizado na porção Leste do Estado do Ceará, que drena uma área de aproximadamente 2.320 Km<sup>2</sup> (SOUSA, 2012). Inserido na região semiárida do Nordeste, na qual condiciona uma criticidade no regime hídrico em função das condições climáticas decorrentes das baixas precipitações, associado à irregularidade temporal e espacial das chuvas e a um panorama geológico- geomorfológico, sendo basicamente constituído de rochas cristalinas.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

Para se obter uma análise das precipitações da sub-bacia, fez-se uso dos registros de monitoramento da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Naturais (FUNCEME), e da Agência Nacional de Águas (ANA). Foram escolhidas as estações pluviométricas de Iracema (549) e Pereiro (603), devido serem as únicas estações na sub-bacia que apresentam um maior tempo de registros e regularidade de dados e por estarem localizados a montante da área inundada (FIGURA 01). As médias da precipitação obtidas correspondem a uma série histórica de 1979 a 2009, um período de 30 anos, no qual se aplica “cálculos dos valores das normais climáticas” (AYOADE, 2001, p.206), em que se observam as flutuações ou variações climáticas. Após isso, foi elaborado gráficos com os valores mensais de precipitação para maior facilitar a análise do regime de precipitações nos pontos de monitoramento. Analisou-se as médias anuais, mensais e diárias de precipitação para identificação dos períodos de maior pluviometria. A partir desses dados, foi elaborado hidrogramas de precipitações máximas diárias referente a quadra chuvosa de janeiro a abril através do programa Excel 2013.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

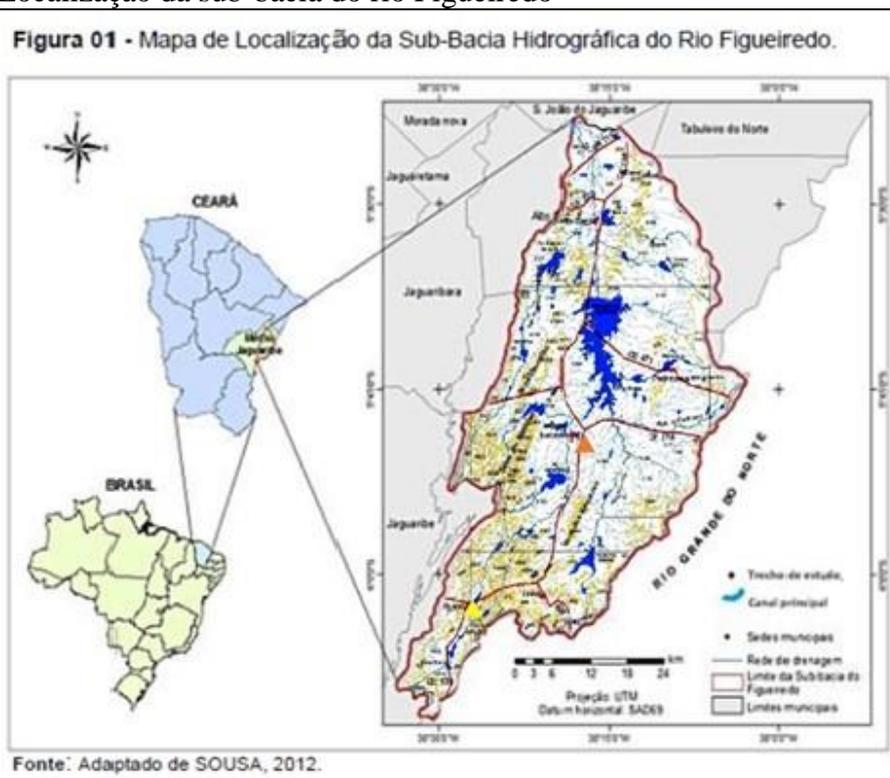
Para o entendimento da ocorrência de inundações em uma cidade é importante compreender o comportamento climático, e mais especificamente o regime pluviométrico da região. A evaporação média anual obtida com base no posto de Morada Nova, atinge 2.235mm, sendo o máximo em setembro (estação seca) com 305mm e o mínimo de 105mm em abril (estação chuvosa), apresentando uma média pluviométrica anual de 872,2 mm, característica estas típicas do Nordeste semiárido

## ANÁLISE DAS PRECIPITAÇÕES NO INTERVALO DE 1979 À 2009, DA SUB-BACIA DO RIO FIGUEIREDO E A SUSCEPTIBILIDADE À INUNDAÇÃO DA ÁREA URBANA DE IRACEMA-CE.

brasileiro (CEARÁ, 2003). Durante a série de 30 anos, registou-se na estação de Iracema 10 anos de precipitações acima da média histórica. Todavia, mais da metade do período analisado, cerca de 16 anos foram de períodos de seca e apenas 05 dentro da normalidade. Diferentemente, a estação de Pereiro apresentou apenas 12 anos de seca, 06 dentro da média e os anos de maiores precipitações ficando em 13 anos. Nas médias mensais, consta que o trimestre setembro-novembro apresenta as menores médias mensais, e o trimestre fevereiro-abril como aquele que contém os meses mais chuvosos do ano, dentro do semestre chuvoso de janeiro-junho. Em termos de totais anuais, o valor esperado para a precipitação é de 872mm, numa variação de 270,1mm para o ano de 1983 (mais seco) e de 2065,7mm para o ano de 1985 (mais chuvoso). A precipitação máxima é definida como a ocorrência extrema, com duração, distribuição temporal e espacial crítica para uma área ou bacia hidrográfica. A análise da precipitação máxima é um dos caminhos para reconhecer uma vazão de enchente, tendo em vista o seu controle e a minimização da ocorrência de erosão hídrica a partir dos dados de vazão da bacia (MARTINS, 2011). Em análise dos eventos pluviométricos intensos de 1979 a 2009 como mostra o gráfico 01, destacam-se os episódios intensos ocorridos no dia 08 de fevereiro de 2000 com 103,2 mm; no dia 28 de janeiro de 2002 com 125 mm; no dia 28 de janeiro de 2004 com 112,4 e dia 23 de janeiro de 2009 com 134 mm na cidade de Iracema. Já na cidade de Pereiro ocorreu apenas um evento, no dia 03 de abril de 2008 com 142 mm em apenas 24 horas. Observa-se que a média de pluviometria aumenta a cada episódio. De acordo com os dados da frequência de precipitações máximas, observa-se que as maiores chuvas que correspondem aos anos de 1984 (92,4 mm), 2000 (103,2 mm) e 2009 (134 mm) possuem um tempo de retorno de cerca de 20 e de 3 anos na estação pluviométrica de Iracema. Na estação de Pereiro, a frequência das precipitações máximas diárias ocorridas no ano de 1986 (85,5 mm), 2000 (92 mm) e 2008 (142 mm) apresenta um intervalo de recorrência de 19 anos e 08 anos. Os referidos episódios são, na maioria das vezes, enquadrados na categoria de eventos naturais extremos, pois “as chuvas se tornam particularmente catastróficas quando se precipitam em grande quantidade e num lapso de tempo muito curto. São chamadas de precipitações torrenciais” (CONTI, 1998, p. 34). Ressalta-se que entre as décadas de 1970 a 1990 a precipitação apresentava médias diárias de 80mm, a partir do ano 2000 esses valores atingiram médias diárias acima de 100mm. A partir do ano 2000, caracteriza-se um número maior de eventos pluviométricos intensos com médias diárias de 100mm a 142mm, os quais implica em um escoamento fluvial intenso em curto período de tempo, não possibilitando assim a concentração de água na bacia durante a estação chuvosa.

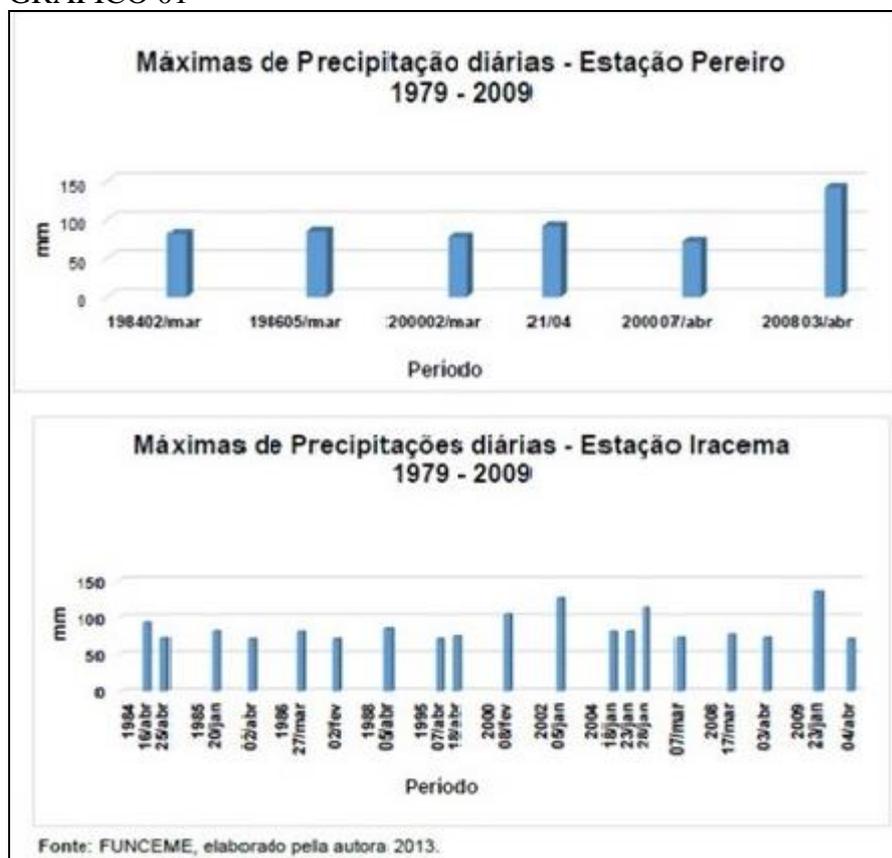
# ANÁLISE DAS PRECIPITAÇÕES NO INTERVALO DE 1979 À 2009, DA SUB-BACIA DO RIO FIGUEIREDO E A SUSCEPTIBILIDADE À INUNDAÇÃO DA ÁREA URBANA DE IRACEMA-CE.

Localização da sub-bacia do rio Figueiredo



Localização dos postos pluviométricos monitorados na sub-bacia.

## GRAFICO 01



Precipitações de máximas diárias.

# ANÁLISE DAS PRECIPITAÇÕES NO INTERVALO DE 1979 À 2009, DA SUB-BACIA DO RIO FIGUEIREDO E A SUSCEPTIBILIDADE À INUNDAÇÃO DA ÁREA URBANA DE IRACEMA-CE.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Os problemas relacionados às inundações urbanas se dão pela falta de sincronia entre as ações do homem e as leis da natureza, e que podem ocorrer em grandes ou pequenas áreas urbanas. Baseado nos aspectos físico-natural da sub-bacia existe a possibilidade da intensificação das enchentes nesta região deixando o município mais vulnerável a esse tipo de evento. A relação com a susceptibilidade a riscos de inundações da área urbana do município de Iracema também está associada aos fatores físico-naturais da bacia (declividade, solo, cobertura vegetal e uso do solo). Portanto, vê-se a necessidade de um plano de gestão e medidas prognósticas que busque atenuar os danos causados pelas enchentes.

## AGRADECIMENTOS:

Ao professor Cleuton Almeida da Costa pelo apoio e orientação deste trabalho. À Universidade Estadual do Ceará – campus da FAFIDAM pela concessão de bolsa de iniciação científica pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa – PROPGPQ.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

AYOADE, J. O. Introdução à Climatologia para os trópicos. 4º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. 2º ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1980.

CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos. Barragem do Figueiredo. Fase III - Estudos Básicos e Concepção Geral do Projeto: Volume I - Estudos Hidrológicos. Relatório, Junho 2003.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS NATURAIS – FUNCEME. Séries históricas de chuvas dos postos pluviométricos. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/download-de-series-historicas>> Acesso em: 11/01/14.

MARTINS, C. A. da S.; ULIANA, E. M.; REIS, E. F. dos Estimativa da vazão e da precipitação máxima utilizando modelos probabilísticos na bacia hidrográfica do rio benevente. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011 Pág. 1130- 1142.

PINHEIRO, A. Enchente e Inundações. In: SANTOS R. F. dos. (org.). Vulnerabilidade Ambiental: Desastres naturais ou fenômenos induzidos? Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007, p. 95-106.

SOUSA. M. L. M. de Diagnóstico Geoambiental da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Figueiredo, Ceará: Subsídios ao Planejamento Ambiental. Dissertação (Mestrado em Geografia) Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. Estudos avançados (USP. Impresso), v.22, n. 63, 2008, p. 97- 112