



## EVENTOS PLUVIOMÉTRICOS EXTREMOS NA CIDADE DE VITÓRIA DA CONQUISTA (BA) ENTRE 1995 E 2015

## EXTREME PLUVIOMETRIC EVENTS IN THE CITY OF VITÓRIA DA CONQUISTA (BA) BETWEEN 1995 AND 2015

## EVENTOS PLUVIOMÉTRICOS EXTREMOS EN LA CIUDAD DE VITÓRIA DA CONQUISTA (BA) ENTRE 1995 Y 2015

### **Meirilane Rodrigues Maia**

Professora Adjunta da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)  
Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo – UESB)  
Coordenadora do Grupo de Pesquisa - APLAGET  
E-mail: meire.rmaia@gmail.com

### **Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto**

Professora Associada da Universidade Federal de Sergipe  
Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO – UFS)  
Professora do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PRORH - UFS)  
Membro dos Grupos de Pesquisa APLAGET/GEOPLAN/DAGEO - UFS  
E-mail: josefaeliane@ufs.br

### **Espedito Maia Lima**

Professor Adjunto da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) Professor do Programa  
de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo – UESB)  
Membro do Grupo de Pesquisa - APLAGET  
E-mail: espeditomaia@gmail.com

### **RESUMO:**

O presente trabalho tem o objetivo de discutir sobre os impactos das precipitações ocorridos na cidade de Vitória da Conquista – Bahia, entre os anos de 1995 e 2015. Para tanto, utilizou-se do referencial teórico metodológico Sistema Clima Urbano e Subsistema Hidrometeorológico (Monteiro, 1976). Para o desenvolvimento da pesquisa utilizaram-se dados pluviométricos da Estação Meteorológica de Vitória da Conquista e dados de reportagens veiculadas em meios de comunicação sobre episódios de chuvas extremas na cidade. O estudo dos eventos extremos em Vitória da Conquista por meio da teoria Sistema Clima Urbano (SCU) apresentou-se de grande utilidade para compreender as inter-relações entre os eventos extremos, a cidade e o cotidiano das pessoas diante desses eventos. As análises revelaram que os eventos relacionados à pluviometria, que atingem a população, têm aumentado juntamente com a expansão da cidade. A incorporação de novos espaços, especialmente aqueles considerados de riscos, foi e continua sendo realizada de forma desorganizada, materializando o descompasso entre as ações humanas e a fragilidade desses ambientes. Os fatores que contribuíram de forma mais significativa para o agravamento dos problemas socioambientais decorrentes dos eventos pluviométricos extremos são: configuração do sítio urbano, arranjo da malha urbana, expansão urbana desordenada, impermeabilização do solo pela expansão da pavimentação asfáltica, e deficitário sistema de drenagem das águas pluviais.

**Palavras-chave:** clima urbano; impactos pluviais extremos; dinâmica socioambiental.

### **ABSTRACT:**

The present work has the objective to discuss the impacts of precipitation occurring in the city of Vitória da Conquista - Bahia, between the years of 1995 and 2015. To this end, we used the theoretical methodological framework System Climate Urban and Subsistema Hidrometeorológico (Monteiro, 1976). For the development of

research, we used the rainfall data from the Meteorological Station of Vitória da Conquista and data from reports published in the media about episodes of extreme rainfall in the city. The study of extreme events in Vitória da Conquista by means of the theory Sistema Clima Urbano was extremely useful to understand the inter-relationships between the extreme events, the city and the daily life of the people in the face of these events. The analysis revealed that the events related to rainfall, affecting the population, have increased along with the expansion of the city. The factors that contributed significantly more to the worsening environmental problems arising from rainfall events extremes are: configuration of urban site, arrangement of the urban mesh, uncontrolled, soil sealing by expansion of asphalt paving, and inadequate drainage of rainwater.

**Keywords:** urban climate; extreme rainfall; socioenvironmental dynamics.

## RESUMEN:

Este trabajo tiene como objetivo la discusión a respecto de los impactos de las precipitaciones ocurridas en la ciudad de Vitória da Conquista - Bahia, entre los años 1955 y 2015. Para ello, ha sido utilizado el referencial teórico metodológico llamado Sistema Clima Urbano y Subsistema Hidrometeorológico (Monteiro, 1976). Para el desarrollo de la investigación, han sido usados los datos pluviométricos de la Estación Meteorológica de Vitória da Conquista y datos de reportajes que circulan en los medios de comunicación sobre episodios referidos a las lluvias extremas en la ciudad. El estudio de los eventos extremos en Vitória da Conquista a través de la teoría Sistema Clima Urbano se mostró de gran utilidad para la comprensión de las interrelaciones entre los eventos extremos, la ciudad y lo cotidiano de las personas delante de esos eventos. Los análisis revelaron que los eventos extremos relacionados a la pluviometría, que alcanzan a la población, han aumentado juntamente con la expansión de la ciudad. Los factores que contribuyeron de forma más significativa para profundizar los problemas socioambientales originados por los eventos extremos son: la configuración del sitio urbano, ordenación de la malla urbana, expansión urbana desordenada, impermeabilización del suelo por la expansión de las calles asfaltadas, el deficiente sistema de drenaje de las aguas pluviales.

**Palabras-clave:** clima urbano; precipitaciones extremas; dinámica socioambiental.

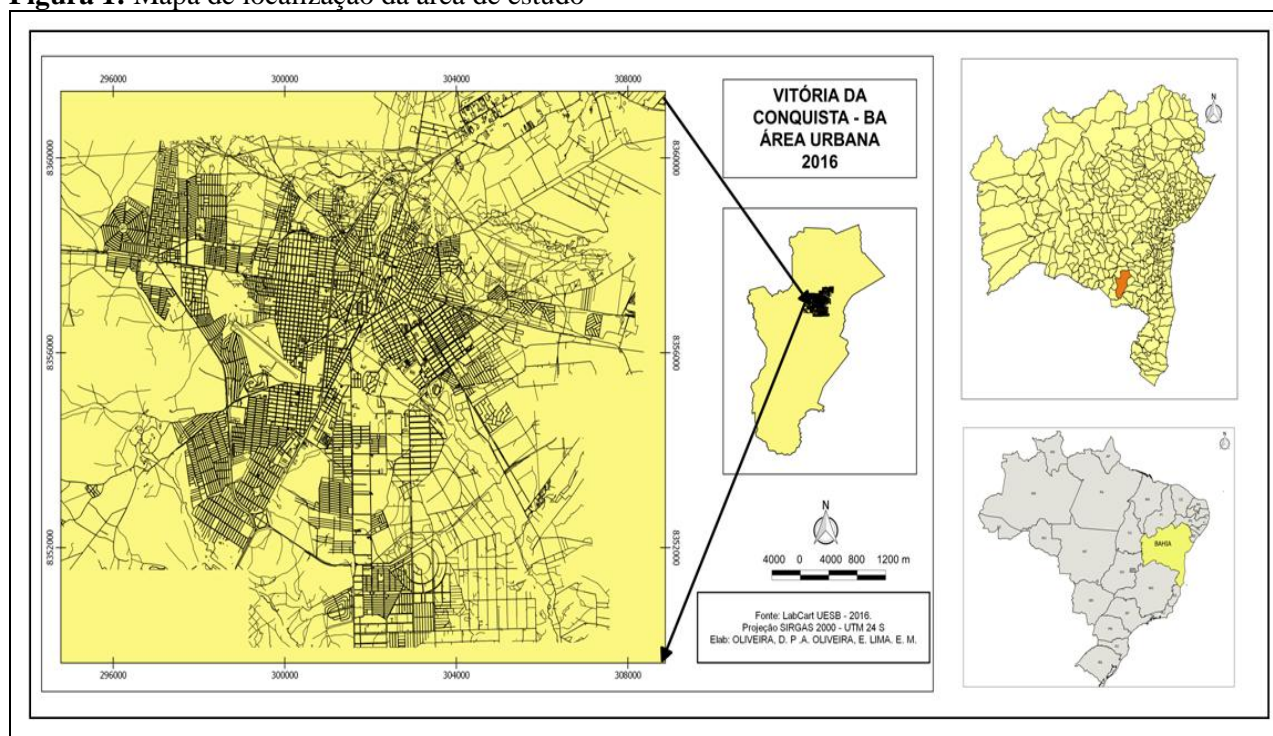
## 1 INTRODUÇÃO

A cidade de Vitória da Conquista está localizada no Centro Sul Baiano (Figura 1), sobre o Planalto de Vitória da Conquista, com altitudes variando entre 850 e 1.160 metros.

A cidade vive o dilema da rápida expansão urbana e forte poder da especulação imobiliária, associada a uma ambientalmente desfavorável configuração geomorfológica de seu sítio urbano. A baixa eficiência dos instrumentos normativos de uso e ocupação do solo urbano e a convivência de algumas gestões municipais são outros elementos que têm contribuído significativamente para o surgimento de sérios problemas de ordem socioambiental decorrente de eventos pluviométricos intensos.

Analisar os transtornos no ambiente urbano, na perspectiva das intensas precipitações, é de grande importância para auxiliar nas intervenções junto aos órgãos públicos, por meio da elaboração e execução de planos de regulamentação, isto é, medidas preventivas para diminuir os números de transtornos em períodos excepcionais de chuva. Portanto, essa pesquisa poderá colaborar para o aprimoramento do planejamento urbano, visando um ambiente mais equilibrado com menos transtornos para a sociedade local.



**Figura 1:** Mapa de localização da área de estudo

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2016.

O trabalho foi realizado a partir da análise detalhada dos dados diários de precipitação da Estação Meteorológica de Vitória da Conquista (ESMET) no período compreendido entre 1995 e 2015, do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e das análises dos registros em meios de comunicações locais e Defesa Civil sobre a temática, no período em análise.

O trabalho teve como principal objetivo analisar os eventos das precipitações intensas na cidade de Vitória da Conquista, sua frequência e distribuição espaço-temporal, destacando as repercussões dos episódios pluviais intensos sobre a integridade da estrutura urbana e o cotidiano da população.

## 2 ALGUMAS CONSIDRAÇÕES SOBRE O CLIMA URBANO

Sabe-se que a ocupação e adensamento humano das áreas inevitavelmente levam a transformações no ambiente natural. E o meio ambiente urbano, fruto da ação transformadora do homem, apresenta características climáticas diferenciadas, pois o homem atua como agente transformador do meio físico, intervindo no balanço energético por meio de suas atividades, agravando os fenômenos térmicos e pluviométricos. De forma recíproca, o clima também afeta as atividades humanas, podendo propiciar em casos de adversidades climáticas e processos atípicos,

desastres ambientais que afetam diretamente a população. Portanto, os planejamentos devem somar aos seus critérios o cuidado com a conservação ambiental, o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida.

Segundo Gómez (1993), os primeiros estudos sobre o clima urbano foram realizados em Londres em 1661, onde se verificou que a poluição produzida pela queima de carvão provocava alterações na temperatura da cidade de Munique e nas condições de poluição do ar, e em 1818 no livro sobre o clima de Londres, o químico Howard discorre sobre a contaminação do ar e a ocorrência de temperaturas mais elevadas na cidade do que nos arredores.

A partir de 1927 por meio de dados coletados em Viena construiu-se um mapa urbano de temperaturas e após dez anos publica-se o primeiro livro intitulado “O clima da cidade”. Após os primeiros estudos realizados na cidade de Londres, várias pesquisas foram desenvolvidas, principalmente, relacionadas aos climas temperados. Pode-se afirmar que as bases da criação de ambientes com climas antropizados se intensificaram a partir da Revolução Industrial, pois esta trouxe consigo a mudança na relação entre o homem e a natureza, tendo como grave consequência à alteração na atmosfera da Terra.

Para discutir o espaço urbano, na perspectiva aqui analisada é necessário considerar, além das precipitações, a dinâmica criada pelo homem no espaço citadino.

Assim, para Monteiro (2003, p. 25), dentro do espaço urbano, o homem

[...] na medida em que conhece e é capaz de detectar suas disfunções, pode através do seu poder de decisão, intervir e adaptar o funcionamento do mesmo, recorrendo a dispositivos de reciclagem e/ou circuitos de retroalimentação capazes de conduzir o seu desenvolvimento e crescimento seguindo metas preestabelecidas.

Tratando de qualidade ambiental no espaço urbano, Sant’Anna Neto (1995) afirma que a construção de uma paisagem largamente alterada nas cidades tem provocado significativas derivações na baixa atmosfera, ou seja, na camada limite urbana, que vem comprometendo a sua integridade. As cidades têm se tornado cada dia mais vulneráveis e indefesas diante de eventos naturais extremos, acarretando grandes perdas e prejuízos às populações atingidas por esses.

Segundo Monteiro (1999, p. 28-30). “[...] os climas urbanos são climas locais muito alterados por ação antrópica [...]. Os resultados catastróficos jamais advêm ‘exclusivamente’ do impacto meteorológico, ou seja, de ação atmosférica”

Nesse mesmo sentido, Pinto (2002, p. 48) afirma que

O homem atua como agente influenciador sobre os aspectos físicos em geral e especialmente no meio urbano. O clima da cidade é derivado da alteração da paisagem natural e da sua substituição por um ambiente construído pelo homem.



Dentre os métodos de estudos sobre o clima urbano, uma das primeiras propostas teórico-metodológicas brasileiras que apontam a necessidade de tratar de forma integrada os elementos que compõem os ambientes das cidades na perspectiva do planejamento urbano, portanto de forma sistêmica, foram preconizadas por Monteiro na década de 1960.

Segundo Mendonça (2003), os estudos do Clima Urbano na atualidade foram possíveis graças ao emprego da teoria de sistemas, da noção de dinâmica atmosférica e das preocupações de alguns climatólogos com a interação entre a atmosfera, o sítio urbano e o fato urbano. Assim, “o clima da cidade passou a ser focado de uma forma mais integrada, holística e numa dimensão mais evolutiva” (MENDONÇA, 2003, p. 177).

Monteiro (2003) propõe uma metodologia de análise do clima urbano, considerando o Sistema Clima Urbano - SCU - composto por três subsistemas (Termodinâmico, Físico-Químico e Hidrometeorológico), de acordo com os canais de percepção humana: respectivamente, conforto térmico, qualidade do ar e impacto meteorológico. O desconforto e redução do desempenho humano, ilhas de calor e interação núcleo ambiente, entre outros aspectos, se constituem objeto de estudo do subsistema termodinâmico; a poluição do ar, controle dos agentes de poluição, problemas sanitários, doenças respiratórias, oftalmológicas e etc. compõem o subsistema físico-químico; e ataques a integridade urbana, uso do solo e desvios rítmicos (impacto das precipitações nas cidades, os processos de inundações urbanas) são integrantes do sistema hidrometeorológico no qual essa análise se enquadra.

Para Mendonça (2010) os problemas relacionados ao subsistema hidrometeorológico estão relacionados, na maioria das vezes, às características climáticas tropicais quentes e úmidas, intensificadas pela urbanização-industrialização corporativa que se desenvolveu nas regiões tropicais.

No Sistema Clima Urbano, conforme as considerações de Monteiro (2003), existe uma integração entre os subsistemas, visto que

Como toda organização complexa, o clima da cidade admite uma visão sistêmica, com vários graus de hierarquia funcional e diferentes níveis de resolução. Embora esse sistema possa ser decomposto em diversos elementos, as íntimas associações entre tais níveis permitem vincular os elementos em conjuntos de maior afinidade e interação, conquanto nunca se possa, em verdade, desincompatibilizá-los completamente uns dos outros (MONTEIRO, 2003, p. 42).

Esse autor menciona, ainda, que

A revelação da estrutura térmica e da ventilação urbana é indispensável para compreender a poluição do ar [...] os poluentes também aumentam a possibilidade

de condensação da umidade, aumentando assim o potencial interno de precipitações locais na cidade (MONTEIRO, 2003, p. 48).

O subsistema hidrometeorológico, método utilizado neste trabalho, abrange todas as manifestações meteorológicas de impacto, havendo uma variada gama de fenômenos, tais como tempestades, tornados, fortes nevascas, aguaceiros, etc. Neste estudo foram considerados os eventos pluviométricos intensos e seus impactos, principalmente, relacionados às inundações.

Para Amorim (2013, p. 174),

Os materiais naturais substituídos pelos urbanos resultam na impermeabilidade dos solos e, além disso, a canalização fechada de córregos provoca o aumento do escoamento superficial. Esses fatores são os principais responsáveis pelas enchentes, tão comuns nos fundos de vale desses ambientes. Assim, não se pode atribuir, na maioria dos casos, e principalmente nas cidades pequenas e médias, os impactos decorrentes das enchentes e inundações ao aumento ou concentração dos totais das precipitações, mas sim a impermeabilização e inadequação na ocupação dos solos urbanos.

No estudo realizado, a situação destacada por Amorim (2013) é visível, pois as modificações ambientais realizadas no espaço urbano, ao longo dos anos, interferem cotidianamente na vida das pessoas, na medida em que os obriga a conviver com os problemas gerados por essas modificações.

Segundo Gonçalves (1992, p. 69), os eventos climáticos têm grande repercussão nas atividades humanas no Brasil e os “episódios pluviométricos extremos negativos e positivos (secas e enchentes) são os mais significativos e constituem insumos [...] de calamidades que causam verdadeiros impactos no meio ambiente, bem como na vida social e econômica do país”.

Apesar de serem fenômenos naturais e ocorrerem tanto em áreas urbanas quanto rurais, esses eventos têm se tornado cada vez mais frequentes, ameaçadores e atingido um maior contingente populacional, principalmente, nas áreas urbanas. Por serem áreas mais intensamente transformadas e artificializadas, muitas vezes, de forma inadequada as condições ambientais locais, as cidades têm se tornado cada dia mais vulneráveis aos eventos naturais e submetido parte de sua população a situações de riscos extremamente complexos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho tem como principal pressuposto, o fato de que os desequilíbrios na integridade do ambiente urbano, por meio dos episódios de precipitação extrema, são resultantes, tanto o processo de urbanização, quanto das condições atmosféricas. Assim, a atmosfera não é a única



responsável por essas desordens que ocorrem no ambiente urbano, mas a urbanização promove alterações na paisagem, tornando esse ambiente vulnerável aos eventos extremos. Para que esse estudo mantivesse esse foco foi realizado um levantamento bibliográfico referente a área de estudo e ao tema em questão, afim de que se chegue a uma análise concreta da realidade e possibilite propor sugestões de planejamento que contribuam para minimizar os problemas detectados.

Para o estudo dos eventos pluviométricos extremos, das inundações e seus impactos na cidade de Vitória da Conquista foram analisados os dados climáticos diários do recorte temporal entre 1995 e 2015, fornecidos pelo INMET/Estação meteorológica de Vitória da Conquista (estação convencional Código OMM83344) localizada no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. A pesquisa buscou fazer uma análise qualitativa e quantitativa das precipitações na cidade.

Na análise quantitativa procurou-se identificar as características e tendências da distribuição diária, anual e mensal da precipitação por meio de cálculos de média, desvio padrão e número de dias com chuva. Os dados de precipitação do período entre 1995 e 2015 foram estruturados e analisados por meio de aplicação de técnicas estatísticas, utilizado o programa Microsoft Excel.

Para a análise qualitativa da precipitação foi realizado levantamento das notícias de episódios extremos positivos nos jornais locais, mídia digital e Defesa Civil durante o período de 1995 a 2015. É uma metodologia já utilizada por diversos autores, dentre os quais Gonçalves (1992), Souza e Sant'Anna Neto (2004) entre outros.

O Estudo foi desenvolvido numa abordagem sistêmica, utilizando-se como principal referencial teórico metodológico o Sistema Clima Urbano (S.C.U) e subsistema hidrometeorológico (Impactos meteorológicos) de Monteiro (2003). A metodologia adotada levou em consideração o processo de urbanização (sem planejamento adequado) aliado às atividades econômicas e sociais e a relação entre a cidade, as precipitações e a ocorrência de impactos socioambientais gerados em função das precipitações intensas.

Para a caracterização do universo de estudo foi realizado primeiramente a análise dos aspectos históricos e de uso e ocupação do solo, bem como o levantamento sobre os aspectos físicos (relevo, solo, hidrografia e clima) da área de estudo.

A pesquisa seguiu as seguintes etapas de trabalho:

- a) Levantamento de dados meteorológicos;
- b) Levantamento documental no Arquivo Público, Mídia Eletrônica e Defesa Civil;
- c) Digitação dos dados meteorológicos, mensais e diários, em Planilha Excel;
- d) Montagem de planilhas com os dados específicos de precipitação;
- e) Cálculo das médias e desvio padrão das precipitações;

f) Caracterização dos regimes térmico e pluviométrico, com a análise de seu comportamento diário, mensal e anual;

g) Levantamento em jornais e mídia eletrônica sobre registro de eventos extremos de precipitação na cidade de Vitória da Conquista;

h) Realização de entrevistas;

i) Correlação entre dados quantitativos e qualitativos e análise das informações. Esses dados foram tabulados de acordo com o tipo de evento climático, data da ocorrência, local do evento e os impactos socioambientais causados à população local. O levantamento das matérias dos jornais foi realizado manualmente, dia a dia, e as notícias encontradas relacionadas às repercussões de episódios de precipitação extrema foram registradas por meio de anotações e fotografias e organizadas em quadros constando a data, a ocorrência, o local e as pessoas atingidas.

Foi realizado o cruzamento dos dados de precipitação diária em (mm) e os registros de problemas gerados para a população diretamente afetada.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cidade apresenta um relevo com altitude média de 923m, o que a destaca em relação às áreas circunvizinhas, conferindo a mesma uma característica singular com relação às temperaturas. As médias mensais variam de 17,1° no mês de julho, a 22,2° no mês de março. São temperaturas amenas durante todo o ano, apresentando, no entanto, grande amplitude térmica diária, principalmente, na primavera e no outono. Isso confere uma particularidade no clima local favorecido pelo fator altitude.

Os principais sistemas atmosféricos que atuam sobre a cidade de Vitória da Conquista estão representados pelas correntes de sul, correntes de oeste e o sistema tropical de sudeste e leste.

Verifica-se, por um lado, a atuação dos sistemas provenientes de sul e sudeste, com forte influência do atlântico no suprimento de vapor d'água atmosférico, e por outro lado, a atuação dos sistemas de oeste, através da massa de ar Equatorial Continental.

As correntes de sul são originadas do anticiclone migratório polar, sendo um importante sistema atmosférico de atuação na região. Embora seja um sistema característico do inverno, pode também avançar sobre o estado da Bahia em outras estações do ano, notadamente influenciada pelo fortalecimento de centros de baixa pressão, que se expandem sobre o continente. Pelo fato da área estar muito distante de sua região de origem, como também em decorrência da superfície possuir





características hidrotérmicas muito distintas de sua área genética, estas correntes já sofreram expressivas modificações em suas características ao adentrarem a região sudoeste da Bahia.

Sua chegada é precedida pela Frente Polar Atlântica (FPA), através de uma linha de descontinuidade, em que o ar tropical, dotado de maior temperatura e umidade, recebe o efeito de cunha do ar polar, promovendo a sua ascensão, resfriamento e condensação. A chegada desse sistema na região é marcada pela queda de temperatura, aumento da umidade relativa, elevada nebulosidade e ocorrência de chuvas contínuas, normalmente de baixa intensidade, muitas vezes configurando-se como neblinas ou garoas.

Proveniente do oeste, há um importante sistema atmosférico atuante na região, especialmente durante a primavera-verão, aqui referenciada como consequente da massa de ar Equatorial Continental, expressão já tradicionalmente aceita na literatura nacional. Este sistema é proveniente do maior aquecimento do continente e consequente formação de um centro de baixa pressão equatorial, irradiando em um movimento diastólico em direção ao Brasil Central e parte significativa do Nordeste brasileiro. Associa-se a outros sistemas atmosféricos, formando linhas de instabilidade tropical, responsáveis pela ocorrência de chuvas intensas na região. É no período de outubro a abril que essas linhas de descontinuidade mais afetam a área, período que concentra 86% da precipitação anual em Vitória da Conquista.

Em decorrência dessa concentração de chuvas, como também pelo fato das chuvas se caracterizarem pela ocorrência de fortes aguaceiros, representa o período de maiores riscos de eventos catastróficos no meio urbano. O planejamento territorial deve considerar esse calendário em suas ações preventivas e corretivas.

A precipitação média anual é de 750,06mm, havendo forte concentração das chuvas nos meses de novembro, dezembro e janeiro (com 49,3% da precipitação anual).

Vitória da Conquista está assentada na Unidade Ambiental denominada Planalto de Vitória da Conquista, podendo se individualizar no cenário urbano os seguintes compartimentos topográficos principais. O centro-sul se caracteriza por uma topografia mais aplainada, assumindo a configuração de relevo rebaixado com algumas lagoas e áreas de acumulação inundáveis, e no trecho norte, que é marcado pela vertente da Serra do Periperi, a porção cimeira da Serra possui altitudes superiores a 1.100m em uma distância horizontal de 2,8km. Enquanto a região central da cidade situa-se a uma altitude em torno de 850m, se aproximando do nível topográfico do fundo do vale do Rio Verruga.

Vitória da Conquista passou a apresentar um processo crescente de expansão urbana a partir da década de 1940 com maior intensificação nas últimas décadas, apresentando no ano de 2010 uma

população de 260.260 mil habitantes (IBGE, 2010). É a terceira cidade mais populosa da Bahia e se insere no contexto das cidades que apresenta sérios problemas relacionados aos eventos pluviiais extremos positivos.

O acelerado processo de urbanização de Vitória da Conquista tem gerado formas de ocupação desordenada em áreas consideradas frágeis e de preservação ambiental, trazendo graves problemas socioambientais para a administração pública e comprometendo a qualidade de vida da população. Percebe-se, também, que algumas áreas de preservação permanente como áreas de nascentes e lagoas, estão sendo utilizadas para a construção de casas do programa “minha casa minha vida”, do governo federal. Ou seja, o próprio poder público infringe as leis ao aprovar a construção de conjuntos habitacionais em ambientes inapropriados.

Vitória da Conquista apresenta uma condição em que todos os eventos de alagamentos na cidade estão relacionados às enxurradas. O único riacho que corta a cidade está praticamente todo canalizado, não tendo a cidade problemas com alagamentos causados por enchentes, mas pelo aumentado do escoamento superficial.

Os eventos pluviiais (Quadro 01) têm aumentado de intensidade com a ocupação de novos espaços, sobretudo em áreas consideradas vulneráveis, demonstrando a incompatibilidade entre as leis da natureza e as ações antropogênicas.

Na relação histórica entre a urbanização e os problemas socioambientais ligados a eventos pluviiais intensos, é possível diferenciar três contextos em que a estrutura urbana da sua contribuição para os mesmos.

O primeiro momento diz respeito à expansão urbana derivada da força da especulação imobiliária, aliada a conivência do poder público municipal, resultando na incorporação de significativas áreas de loteamentos urbanos em áreas mais distantes. Isso ocorreu no final da década de 1980 e início da década de 1990, situação em que um grande número de loteamentos urbanos destituídos das condições mínimas de infraestrutura foi aprovado pela prefeitura municipal.

O segundo momento é marcado pelo adensamento dos vazios urbanos deixados como terrenos de especulação, durante o contexto anterior. Esses espaços “esgarçados” pela rápida expansão urbana e poder especulativo das empreiteiras e imobiliárias adquiriram usos mais nobres já após o ano 2000, principalmente em um rápido processo de verticalização da cidade.

O terceiro contexto diz respeito ao rápido processo de impermeabilização urbana, através do asfaltamento de bairros populares, especialmente através das obras do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento).



**Quadro 01:** Tipos de episódios causados pelas chuvas em Vitória da Conquista, registrados na imprensa, 1995/2015.

ANO	Nº DE EVENTOS	OCORRÊNCIAS	PRINCIPAIS LOCAIS ATINGIDOS
1995	11	Desabamentos, alagamentos, transtorno no trânsito para pedestres e veículos, rachaduras em casas, destruição de ruas e pavimentação, abertura de crateras, danificação de carros, carreamento de cascalhos pelas enxurradas e uma morte.	Centro da cidade, Campinhos, Santa Cruz, Bairro Brasil, São Vicente, Urbis V, Miro Cairo, Bairro Alvorada.
1996	-	SEM INFORMAÇÃO.	-
1997	20	Famílias desabrigadas, alagamentos, transtorno no trânsito para pedestres e veículos, rachaduras em casas, destruição de ruas e pavimentação, abertura de crateras, danificação de carros, carreamento de cascalhos pelas enxurradas, deslizamento de Terras	Bairro Guarani, Alto Maron, Centro da cidade, Bairro Brasil, São Vicente, Urbis II, III, IV e V, Miro Cairo, Bairro Alvorada, Remanso.
1998	10	Estado de Calamidade pública, desabamento de casas, ruas interditadas, famílias desabrigadas, transtorno no trânsito para pedestres e veículos, rachaduras em casas, destruição de ruas e pavimentação, abertura de crateras, danificação de carros, carreamento de cascalhos pelas enxurradas.	Bairro Guarani, Coveima, Alto Maron, Centro da cidade, Bairro Brasil, São Vicente, Urbis II, III, IV e V, Miro Cairo, Bairro Alvorada, Remanso.
1999	-	SEM INFORMAÇÃO.	-
2000	3	Desabamento e alagamentos.	Centro, Jurema, Urbis V, Zona oeste da cidade.
2001/ 2006	-	SEM INFORMAÇÃO	
2007	1	Alagamentos, transtorno no trânsito para pedestres e veículos e danificação de carros.	Bairro Centro e bairros periféricos.
2008	-	SEM INFORMAÇÃO	
2009	3	Alagamentos, transtorno no trânsito para pedestres e veículos e danificação de carros.	Bairro Centro e bairros periféricos.
2010	4	Alagamentos, transtorno no trânsito para pedestres e veículos, famílias desabrigadas.	Centro da Cidade, Recanto das águas.
2011		SEM INFORMAÇÃO	-
2012	4	Alagamentos, transtorno no trânsito para pedestres e veículos, desabrigados, corte no fornecimento de energia e danificação de carros, morte de duas crianças.	Bairro Centro, Bairro Flamengo, e bairros periféricos.
2013	6	Alagamentos, transtorno no trânsito para pedestres e veículos, e danificação de carros.	Bairro Centro, Jurema, Alto Maron, Centro da cidade, Bairro Brasil, São Vicente, Urbis II, III, IV e V, Miro Cairo, Bairro Alvorada, Remanso.
2014	8	Alagamentos, destruição de ruas, carros, motos e bicicletas arrastados e ônibus danificados.	Centro e bairros periféricos.
2015	3	Alagamentos, destruição de ruas, carros, motos e bicicletas arrastados e ônibus danificados.	Bairro Centro, bairros periféricos, Periperi, Cruzeiro.

**Fonte:** Arquivo Público, 1995/2000 e Blogs locais 2007/2015

**Organização:** Autores, 2017

Apesar da cidade não apresentar áreas com declividade muito elevada, as encostas da Serra do Periperi estão sendo ocupadas e suas ruas sendo impermeabilizadas. Isso tem contribuído para maiores problemas nas áreas de menor declividade da cidade. A urbanização tem ampliado, sem dúvida, a ocorrência de inundações, principalmente, pela impermeabilização dos solos, supressão da vegetação e de corpos d'água e ocupação de áreas inapropriadas pela sua condição ambiental.

A impermeabilização do solo contribui para o aumento do volume de água de estagnação e escoamento, ao passo que canais construídos de forma inadequada levam ao acúmulo de grande volume de água nos vales e baixadas e, conseqüentemente, aos alagamentos de casas e ruas, gerando dificuldade/impossibilidade de circulação de pessoas e veículos, prejuízos materiais e imateriais, grande número de desabamentos e até óbitos.

A topografia da cidade juntamente com o arruamento, *down the hill*, favorece o escoamento superficial concentrado com alta energia de transporte. Isso, associado aos eventos pluviais extremos, contribui para as grandes enxurradas. Outro fator que tem contribuído para o aumento das enxurradas é o asfaltamento de ruas nos últimos anos. Segundo informações da Secretaria de Comunicação da Prefeitura, mais de 750 ruas foram asfaltadas nos últimos anos ou 350 km de asfaltamento e recapeamento realizados na cidade.

O estudo dos eventos extremos em Vitória da Conquista por meio da teoria Sistema Clima Urbano apresentou-se de grande utilidade para compreender as inter-relações entre os eventos extremos, a cidade e o cotidiano das pessoas diante desses eventos. As análises revelaram que os eventos relacionados à pluviometria, que atingem a população, têm aumentado juntamente com a expansão da cidade. A incorporação de novos espaços, especialmente aqueles considerados de riscos, foi e continua sendo realizada de forma desorganizada, materializando o descompasso entre as ações humanas e a fragilidade desses ambientes.

A análise das características demonstrou uma grande variabilidade interanual, mensal e diária das precipitações durante o período estudado. Houve em relação a normal, uma diminuição das precipitações nos meses de janeiro, abril, setembro, outubro e dezembro com aumento nos demais meses do ano. No entanto, houve um aumento da média anual no período estudado em relação a normal, passando de 733,9mm para 750,06mm. Os anos de maior precipitação extrema positiva foram 2004 com 1.136,9mm, 1997 com 977,7mm e 2000 com 941,1mm, com um aumento de 54,9%, 33,2% e 28,2% respectivamente em relação a normal.



## 5 CONCLUSÕES

O modo de viver do homem moderno tem interferido de forma significativa no meio urbano, pois na medida em que intervém na natureza proporciona mudanças que alteram, dentre outros aspectos, as condições de funcionamento dos componentes dos sistemas climáticos que afetam diretamente a população, principalmente, pelo efeito das precipitações pluviais sobre os ambientes rurais e urbanos.

Vitória da Conquista convive há décadas com riscos e danos socioambientais decorrentes de eventos pluviométricos intensos, especialmente em decorrência do regime das precipitações locais e o arranjo do sítio urbano.

De um lado, as chuvas são fortemente concentradas no período do verão, com recorrentes fenômenos de chuvas intensas com duração entre vinte minutos e uma hora, o suficiente para sérios danos à estrutura urbana e a população. Por outro lado, o sítio urbano dá forte contribuição ao aumento da magnitude dos danos socioambientais, especialmente pelo caráter embaciado da cidade, cujo eixo central é marcado pela calha do Rio Verruga, enquanto a amplitude altimétrica entre o mesmo e o topo da Serra do Periperi revela o potencial de energia cinética envolvida.

O agravamento dos danos também é afetado pelos seguintes fatores: 1) malha urbana marcada por um arranjo de ruas longas e direcionadas entre a encosta da serra e a calha do Rio Verruga; 2) forte processo de expansão da cidade, desobedecendo a necessária preservação dos ambientes frágeis; 3) deficitário sistema de drenagem das águas pluviais, especialmente na área central da cidade; 4) asfaltamento de um expressivo número de ruas, sem a implantação de canais de drenagem.

A superação ou mitigação dos problemas urbanos derivados dos eventos pluviométricos concentrados passa, necessariamente, por um reordenamento da cidade, com a expansão e manutenção da rede de microdrenagem, obras de controle da carga e velocidade de escoamento das águas pluviais, expansão das áreas verdes e disciplinamento das áreas de expansão da cidade.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Margareth. C. de C. T. Ritmo Climático e Planejamento urbano. In: AMORIM, M. C. de C. T.; SANT'ANNA NETO, J. L.; MONTEIRO, A. (Org.). **Climatologia Urbana e Regional: questões teóricas e estudos de caso**. São Paulo: Outras expressões, 2013. 274p.



GÓMEZ, A. L. **El clima de las ciudades españolas**. Madrid: Cátedra, 1993.

GONÇALVES, N. M. Impactos Pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador/Bahia. 1992, 268f. **Tese (Doutorado em Geografia Física)** Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MONTEIRO, C. A. de F. O Estudo Geográfico do Clima: **Cadernos Geográficos**. Florianópolis, Ano I, Nº 1, 1999.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano**. Serie Teses e Monografias, São Paulo: USP/Igeo, 1976.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Clima urbano. In: MENDONÇA, Francisco; MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo (Org.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MENDONÇA, Francisco. Riscos e vulnerabilidades socioambientais urbanos: a contingência climática. **Mercator**, volume 9, número especial (1), dez, 2010. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewFile/538/303>>. Acesso em: 20/04/2016.

PINTO, Josefa Eliane S. de S. O Clima Local de Aracaju - SE. IN: SANT'ANNA NETO, J. L. (Org.). **Os Climas das Cidades Brasileiras**. Presidente Prudente, v. 1, nº 2, p. 43-60, 2002.

SANT'ANNA NETO, J. L. As chuvas no Estado de São Paulo: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica. 1995. 202f. **Tese (Doutorado em Geografia Física)** – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SOUZA, C. G. de; SANT'ANNA NETO, J. L. Ritmo climático e eventos extremos no Oeste Paulista: a imprensa como fonte de informações geográficas. In: **VI SBCG - Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, 2004, Aracaju. Anais... Aracaju, 2004.

Recebido em 03 de março de 2017

Aprovado em 31 de julho de 2017

