

## **INDICADORES DE VULNERABILIDADE E CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO AMBIENTAL NA VERTENTE SUL DA SERRA DO PERIPERI EM VITÓRIA DA CONQUISTA - BAHIA – BRASIL.**

Patrícia Amorim Silveira<sup>1</sup>

O surgimento das cidades em âmbito mundial não pode ser considerado um fenômeno novo, no entanto o fenômeno da urbanização, como essência no modo de vida urbano, torna-se homogêneo em quase todo o mundo somente a partir de meados do século XX. No caso do Brasil, a migração da população rural para as cidades aconteceu em meados da década de 1960, tendo o processo de urbanização apresentado uma maior aceleração nas décadas seguintes em consequência da modernização da agricultura que expropriou um considerável número de camponeses de suas terras.

O estudo das características e dinâmica do espaço urbano são de extrema relevância no âmbito das diversas ciências, pois assumem, cada vez mais, um papel de destaque no meio científico uma vez que o processo de crescimento das cidades médias constitui a face mais marcante dos processos dinâmicos produtores do espaço no Brasil.

A preocupação com as alterações produzidas pelo processo de urbanização na qualidade de vida nas cidades constituiu-se o principal alerta a iniciação do estudo do mesmo. Nesse contexto o processo de urbanização revelou características singulares no caso brasileiro, merecendo destaque a consolidação das redes relacionadas com a hierarquia urbana, assim as cidades pequenas, médias e grandes estão ligadas.

Nessa dinâmica as cidades de médio porte assumem a função de cidade pólo, como Vitória da Conquista, se realçando muito na última década, no entanto as relações de produção, voltadas quase totalmente à reprodução econômica, desconsideraram a necessidade do planejamento e criaram uma “urbanização corporativa”, resultando em ambientes urbanos caóticos onde o solo

---

<sup>1</sup> Mestranda do programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Federal da Bahia – Brasil.  
[patricyageo@gmail.com](mailto:patricyageo@gmail.com)

impermeabilizado e vastamente edificado, aliado a um precário sistema de drenagem e escoamento superficial acaba por não suportar fortes chuvas acarretando assim graves problemas a nível social e de infra-estrutura. Conforme Coelho.

Dentre os fenômenos naturais a precipitação atmosférica constitui-se um elemento primordial para a perpetuação da água no planeta. Após um evento chuvoso as águas pluviais desenvolvem um processo de escoamento seguindo o curso de drenagem das áreas de maior altimetria para as áreas mais baixas, provocando diversas vezes escorregamento de encostas e alagamentos de ruas.

O impacto das precipitações constitui-se um dos problemas mais sérios do Sistema Climático Urbano (S.C.U.) devido, principalmente, aos problemas relacionados aos eventos de maior magnitude quais sejam, desmoronamentos de encostas e inundações (Zanella, 2006). Desta forma, as cidades brasileiras, que na sua grande maioria não dispõem de um processo de planejamento, têm enfrentado com relativa freqüência, situações de emergência relacionadas com a precariedade dos sistemas de drenagem urbana de águas superficiais por ocasião de episódios pluviais concentrados.

Monteiro (2003) afirma que a “complexidade da questão e sua importância nacional exigem maiores considerações, no que concerne tanto à gênese do fenômeno como a seu impacto urbano, nos mecanismos de defesa” (p.55). Desta forma, segundo afirma Zanella:

As estratégias urbanas, no sentido de reagir a tais inconvenientes, [...] pressupõem tratamento em dois campos: planejamento e gestão do uso do solo e da infra-estrutura urbana. Entretanto, as cidades e áreas metropolitanas brasileiras apresentam deficiências crônicas nestes aspectos, pois crescem em proporção inversa à capacidade dos gestores de planejá-las e dotá-las de infra-estrutura. (ZANELLA 2006 p.34)

A análise dos sistemas de drenagem no seio das cidades médias e grandes assume singular importância uma vez que, após a implantação de uma cidade, o fluxo das águas pluviais passa a ser determinado sobretudo pelo traçado das ruas, devido à impermeabilização do solo, fato que, invariavelmente, causa transtornos à população local, como erosões e alagamentos.

Analisando a importância dos sistemas urbanos de drenagem Neto aponta que:

(...) A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais a sociedade está sujeita. (NETO 2009 p. 01)

Essas medidas se concretizam com sistemas de escoamento das águas pluviais através de redes de macro e micro-drenagem, sendo que o primeiro corresponde ao escoamento das águas no fundo do vale (feito através de grandes dispositivos como canais abertos e galerias), enquanto o segundo sistema é o responsável pela captação das águas pluviais e sua posterior condução até o sistema de macro-drenagem, através de bocas-de-lobo, sarjetas, passagens molhadas, etc.

No caso específico da cidade de Vitória da Conquista o crescimento urbano se deu de forma acelerada e não planejada, desconsiderando, na maior parte das vezes, o atendimento às necessidades básicas da população no que se refere à questão da infra-estrutura urbana provocando, devido ao mau uso dos espaços, desequilíbrios que se manifestam com o deslizamento de encostas instáveis, voçorocamento de solos compactados e expostos e inundações de áreas impermeabilizadas.

Os três problemas citados constituem as mais significativas perturbações de ordem ambiental originada pela água das chuvas na estrutura urbana da cidade de Vitória da Conquista e constituem o objeto de estudo deste trabalho.

A cidade de Vitória da Conquista apresenta-se com o formato de anfiteatro com as bordas mais elevadas situadas na encosta da Serra do Periperi que funciona como um divisor de águas entre as bacias do Rio Pardo, a leste e do Rio de Contas, a oeste.

O centro da cidade se localiza na parte mais baixa do terreno e é para onde convergem todas as vertentes da Serra, sendo assim, observa-se que declividades mais acentuadas dirigem o fluxo do escoamento superficial para esta área, carreando sedimentos e lixo para a área central da cidade.

A análise da evolução do traçado urbano da cidade permite afirmar que a mesma cresceu acompanhando a topografia da região, fato que pode ser comprovado pela existência de ruas com inclinações elevadas (acima de 6°) como, por exemplo, as ruas Ernesto Dantas e São Pedro, no centro e a Avenida São Geraldo, no Alto Maron, que funcionam como canais de drenagem a céu aberto, uma vez que não existe uma rede coletora de águas pluviais ao longo das mesmas.

Apesar desta conjuntura espacial que demanda um sistema de drenagem eficaz, a cidade não se planejou para receber o volume de água que desce da Serra nos dias de chuva mais intensa ou de maior duração.

## **2.0 O REGIME DE CHUVAS NA CIDADE.**

A análise da variabilidade das precipitações (associadas à morfologia da cidade) é crucial para o dimensionamento adequado dos sistemas de drenagem do sítio urbano, sendo fator primordial para o controle de inundações, erosões do solo e movimentos de encostas.

De acordo com a classificação (ou tipologia) climática de Koppen, Vitória da Conquista apresenta um clima do tipo sub-úmido a semi-árido, com temperaturas que variam de 9°C a 30°C, em julho e janeiro respectivamente, sendo a média anual em torno de 20°C e umidade média entre 70 e 85%<sup>2</sup>.

O período de maior incidência de chuvas, segundo o RADAMBRASIL (1984), estende-se de novembro à janeiro, apresentando uma média anual de 696 mm, estudos mais recentes realizados por Barreto et al (1998) confirmam, entretanto, uma média de 740 mm/ano em um período de aproximadamente 60 anos.

A alta concentração das chuvas em um período específico do ano, neste caso particular no trimestre Novembro-Dezembro-Janeiro, favorece a ocorrência de problemas como prejuízos materiais às residências e ao trânsito já caótico da cidade e destruição de aparelhos públicos, como praças e calçamento de ruas. As áreas mais baixas sofrem ainda encharcamento devido à elevação do lençol freático, somado à drenagem deficitária e à ocupação humana, por vezes, irregular.

---

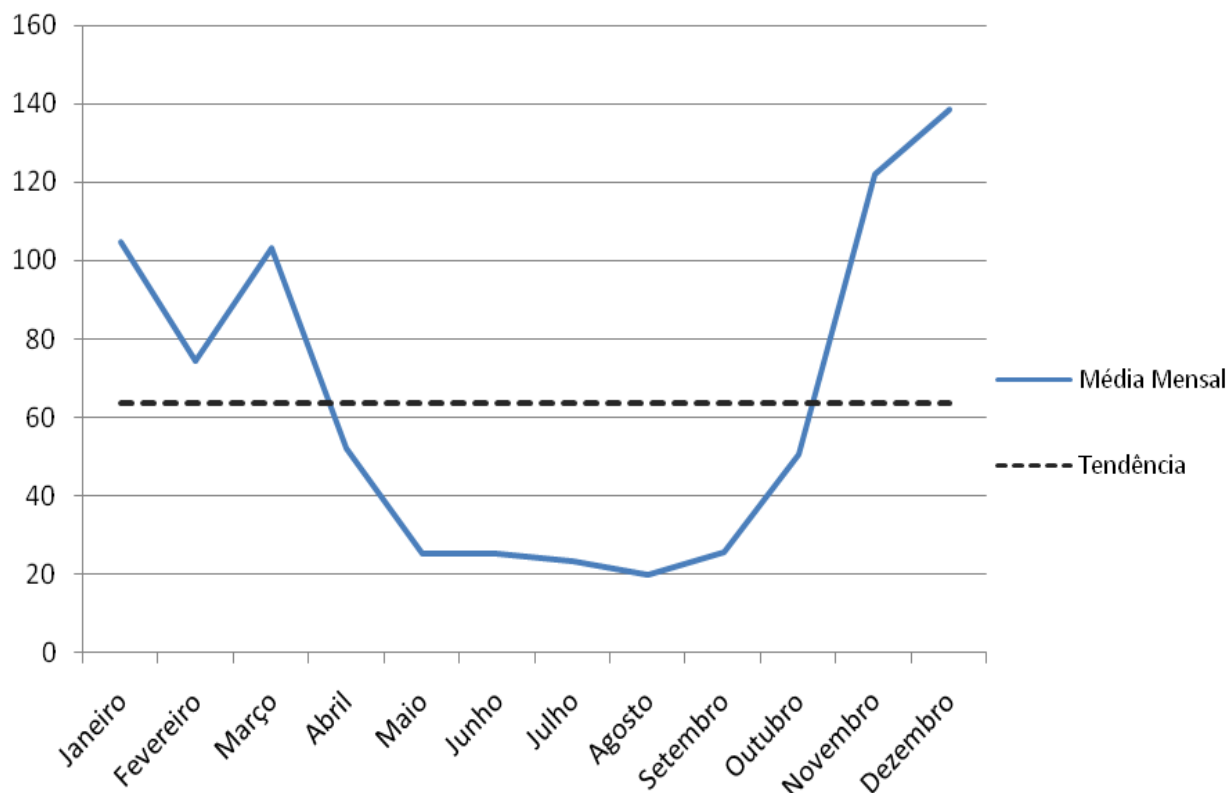
<sup>2</sup> Dados ESMET - INMET/UESB 2008

O regime de precipitações da cidade é regular no que se refere à quantidade de água precipitada durante o ano, mas extremamente irregular em sua distribuição temporal, sendo este o seu fator mais significativo.

A precipitação média na cidade oscila na faixa entre 500 e 900 mm com picos superiores a 1000 mm em 1985 e 2004. Em nenhum dos anos analisados os índices foram inferiores a 300 mm. As maiores oscilações ocorreram em 1996 quando choveu apenas 391,2 mm e 1985 quando 1188,6 mm de chuva precipitaram no sítio urbano. A linha de tendência das precipitações se mantém constante numa média de 733,9 mm/ano, enquanto os valores de precipitação apresentam alguns desvios positivos e negativos ao longo de toda o ano.

O período chuvoso, como já foi dito anteriormente, está compreendido no trimestre Novembro-Dezembro-Janeiro, conforme observa-se no gráfico a seguir que apresenta a média mensal de precipitações na cidade em 30 anos.

### Variação mensal das precipitações em Vitória da Conquista – Bahia - no período entre 1980 e 2010



Pode-se inferir do gráfico que o regime pluviométrico da cidade é muito diverso, com picos de precipitação que se estendem do mês de outubro até meados de abril, sendo os três primeiros associados à penetração de frentes frias oriundas do sul do país, enquanto os meses subseqüentes (Fevereiro, Março e Abril) estão associados ao deslocamento da ZCIT para o sul. Os meses de maio a setembro são os mais secos apresentando déficit hídrico.

Se compararmos a média pluviométrica dos meses mais úmidos, em torno de 100 mm, com a média dos meses mais secos, aproximadamente 25 mm, podemos notar claramente o caráter torrencial das chuvas de verão, momento em que a cidade enfrenta os maiores problemas relacionados à drenagem e sofre também os maiores prejuízos humanos e materiais, como no dia 25 de março de 2004 quando caíram sobre a cidade 106,2 mm chuva em apenas 24 horas, um outro momento mais trágico ocorreu no ano de 1996 quando a correnteza formada pela água que escoava da Serra arrastou um carro com 6 pessoas, matando 5 delas.

### **3.0 AS ÁREAS DE RISCO POTENCIAL E AS PROPOSIÇÕES DO PDU-VC/76.**

O Plano Diretor Urbano de Vitória da Conquista busca o ordenamento do solo urbano partindo do pressuposto de que o uso e ocupação do solo “são reflexos da dinâmica espacial e dos movimentos econômicos e sociais da cidade” (PDU-VC/76, p. 71). Neste bojo a apropriação do espaço urbano deve se dar de forma ordenada e em áreas servidas de infra-estrutura básica como rede elétrica, serviços de saúde, escolas, rede de água e um sistema de drenagem eficaz.

No entanto, em uma realidade tão diversa como o seio de cidades de grande e médio porte, muitas vezes, a expansão da malha urbana se faz à revelia do poder público local e, grande parte das vezes, sem o mínimo do que seria uma infra-estrutura básica, originando áreas com toda a sorte de problemas, sejam eles: sociais, econômicos, ambientais ou estruturais.

O PDU-VC/76 classifica estas áreas em dois grandes grupos: áreas de adensamento controlado e áreas de adensamento condicionado. A Subseção II apresenta o primeiro grupo, estabelecendo no Artigo 24 da Lei 1.385/2006:

Art. 24. São áreas de adensamento controlado as áreas com problemas de drenagem e declividade e restrições ambientais decorrentes da proximidade com a Serra do Periperi e o Poço Escuro, com infra-estrutura e equipamentos parcialmente implantados.

O artigo 25 da referida Lei dispõe sobre as áreas classificadas como adensamento condicionado:

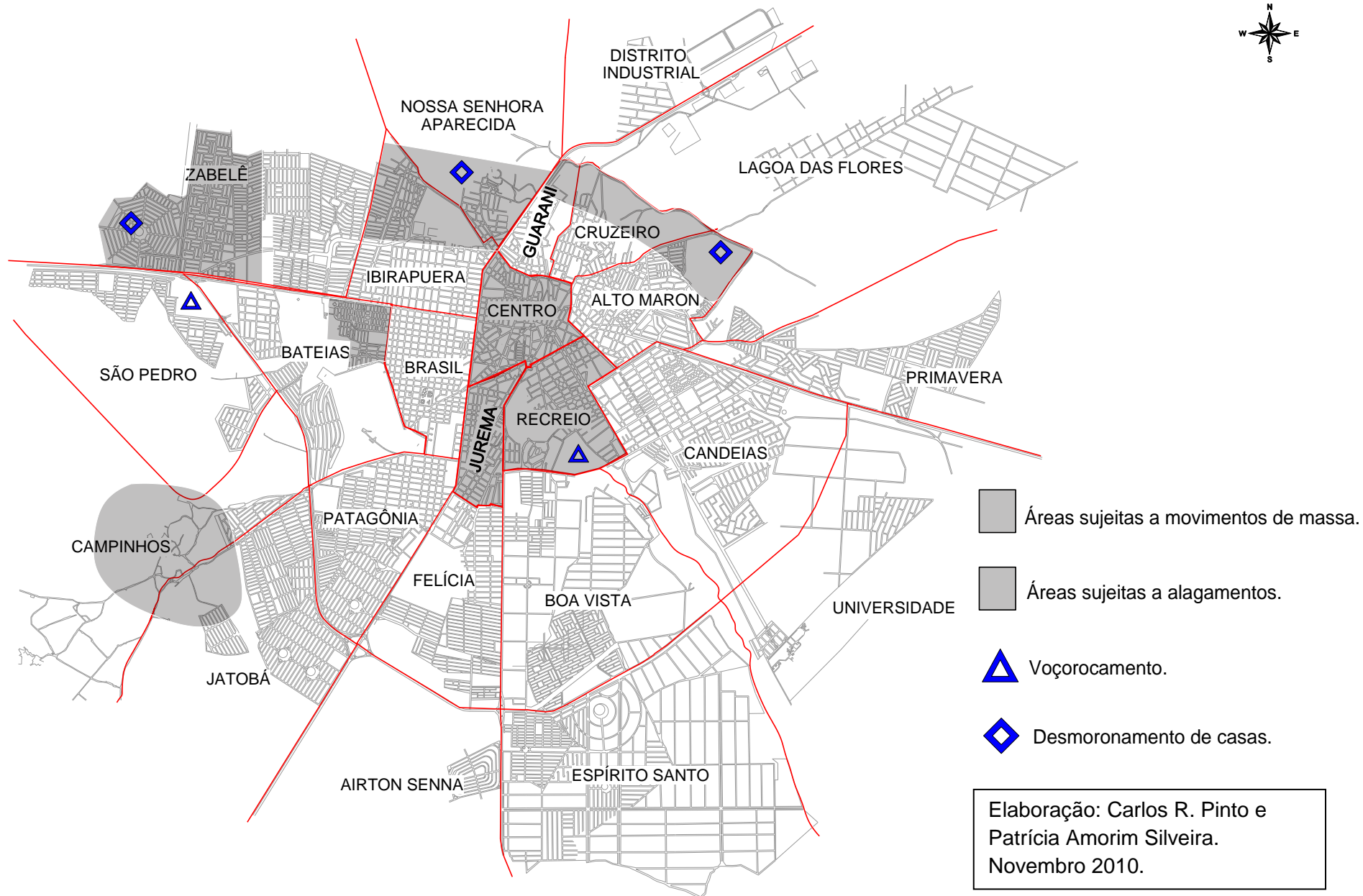
Art. 25. São áreas de Adensamento Condicionado as áreas com características topográficas especiais e restrições ambientais pela proximidade da Serra do Periperi, carentes de equipamentos urbanos, que exigem uma ocupação condicionada.

Nas áreas classificadas no primeiro grupo estão os Bairros Guarani, Cruzeiro, Alto Maron e Vivendas da Serra (Primavera); enquanto no segundo grupo encontram-se os bairros Miro Cairo, Senhorinha Cairo e Nossa Senhora Aparecida, todos situados na vertente Sul da Serra do Periperi. Neste grupo podemos incluir ainda o Bairro Bruno Barcelar e os Loteamentos Vilas Serranas e URBIS IV.

Devido à declividade acentuada, à falta de infra-estrutura (pavimentação e drenagem) e à característica arenosa dos solos, estas áreas estão sujeitas, principalmente no período chuvoso, a movimentos de massa que causam o desmoronamento de encostas instáveis, e também a fortes enxurradas que carregam sedimentos e lixo através das ruas e até mesmo às casas, que somados a estes problemas enfrentam ainda problemas estruturais na sua construção, causando muitas vezes o desmoronamento das mesmas.

O centro da cidade por sua vez, devido ao relevo rebaixado, às inúmeras nascentes aí localizadas, à impermeabilização do solo e, sobretudo, à drenagem deficitária, enfrenta sérios problemas de alagamentos que afetam sobretudo a vida das pessoas. A espacialização dos problemas citados é apresentada no mapa 02.

# Áreas de risco ambiental em potencial.





A análise das proposições referentes à drenagem permite afirmar que há falhas na operacionalização dos projetos propostos pelo PDU-VC/76. O artigo 80 da supracitada Lei afirma que:

“Art. 80. Ficam estabelecidas as seguintes diretrizes para os planos de ações referentes à drenagem urbana:

I. No distrito Sede:

a) Implantação, por etapas, do projeto de sistema de drenagem de águas pluviais, contemplando a implantação de dispositivos Hidráulicos Especiais Localizados, a otimização da drenagem do Centro e a preservação de áreas de inundação;

b) Elaboração e implantação de projeto de recuperação ambiental da Serra do Periperi;

c) Recuperação das áreas críticas:

1. elaboração e implantação do projeto executivo do Canal da serra, contemplando o revestimento do canal e interligando-o com a Galeria que corta o Loteamento Urbis IV;

2. elaboração e implantação de projetos executivos referentes às saídas da galeria que corta o Loteamento Urbis IV e da rede de manilhas, no Bairro Bateias, com dissipador de energia, seguido de canal revestido;

3. implantação do projeto de modificação de saída da galeria que cruza a Rua Otávio Santos;

4. execução do projeto executivo de micro-drenagem no bairro Recreio, direcionando as águas pluviais para ruas menos sobrecarregadas;

5. execução do projeto executivo da micro-drenagem da Rua São Geraldo e adjacências;

6. execução do projeto executivo da micro-drenagem do Jardim Petrópolis;

7. execução do projeto executivo da micro-drenagem de áreas adjacentes ao Aeroporto;

8. adequação dos dispositivos de micro-drenagem instalados nos Bairros Candeias, Zabelê e Ibirapuera;

9. eliminação das ligações clandestinas de esgotos residencial e comercial; e

10. eliminação do ponto crítico de erosão e assoreamento do Córrego Verruga e finalização da obra da Av. Luiz Eduardo Magalhães;

11. realização de projetos de educação ambiental junto à população residente nas áreas críticas.”

De todas as proposições apontadas pelo PDU apenas aquelas referentes às saídas do canal da Urbis IV e da rede de manilhas do bairro Bateias, além da rede de micro-drenagem do Aeroporto, foram plenamente executadas, devido ao projeto de revitalização da Lagoa das Bateias.

O Canal da Serra continua interrompido em diversos trechos, tendo sido, entretanto, parcialmente revestido. Ele continua, no entanto, lançando as águas drenadas no Canal da Urbis IV, fato que, deixou de gerar transtornos após a construção de um dissipador de energia ligando o referido canal à Lagoa das Bateias. As áreas adjacentes ao Aeroporto também foram beneficiadas com o projeto de revitalização da Lagoa, tendo sua rede de micro-drenagem reestruturada.

Os demais projetos foram “esquecidos” pelo poder público e os transtornos causados pelas chuvas continuam a castigar as populações residentes nestas áreas. No bairro Recreio os moradores da área próxima à saída do canal da Avenida Otávio Santos tem que conviver diariamente com o mau cheiro provocado pelo lançamento inadequado de esgoto domiciliar no canal, além do risco iminente às construções pela enorme voçoroca que foi criada em sua saída e que ameaça “engolir” as residências.

O Rio Verruga, principal curso d’água da cidade continua a sofrer com o intenso processo de degradação e assoreamento de seu curso, causado, principalmente pelo dimensionamento inadequado da galeria que o conduz sob o centro da cidade, pelo lançamento clandestino de esgoto domiciliar e comercial e também pela diferença de cota entre a saída do canal e o seu leito, após o cruzamento com a Avenida Bartolomeu de Gusmão.

No centro da cidade os alagamentos continuam constantes, interrompendo, por diversas vezes, o fluxo de pedestres e de veículos. As áreas mais críticas estão localizadas nas Ruas Ascendino Melo e 10 de Novembro. Focos de alagamentos são também constantes próximo à Baixada do Jurema e mesmo na Avenida Olívia Flores, inclusive no seu trecho recém duplicado. O ponto mais crítico da drenagem no centro da cidade é, no entanto, a Praça Vítor Brito, onde tem-se um estrangulamento da rede que atravessa o centro causando, por

diversas vezes, retirada da cobertura asfáltica e destruição de aparelhos públicos como os bancos e jardins da praça.

Alguns Bairros, a exemplo do Renato Magalhães, sofrem ainda com os problemas ocasionados por obras de engenharia mal projetadas, como é o caso da construção do Anel rodoviário da cidade que gerou, devido a falhas no projeto, o surgimento de duas enormes voçorocas (fotos 21 e 22) que ameaçam engolir casas no seu entorno.

Nos bairros no entorno da Serra classificados pelo PDU-VC/76 como áreas de Adensamento Condicionado a situação é ainda mais crítica. A ocupação destas áreas se dá pela facilidade de aquisição do solo desvalorizado devido à localização e à condição geomorfológica da área, sendo então ocupada por populações de baixo poder aquisitivo cujas residências, na maioria dos casos, não possuem uma boa infra-estrutura. Nestas áreas são pouco comuns aparelhos públicos e, praticamente, inexistem redes de esgotamento e drenagem, o que ocasiona, em períodos de chuvas mais intensas, constantes desmoronamentos de casa e de encostas.

Percebe-se então que o PDU propõe na realidade medidas de longo prazo, demasiadamente generalistas, que, somadas a falhas no processo de orientação das políticas públicas, não atendem às necessidades mais urgentes da população.

A adoção do Plano Diretor Urbano, regulamentado pela Lei 1.385/2006, representou um importante avanço por parte do poder municipal no sentido de regular o uso do solo urbano, constatou-se, porém, que este se deu sem a devida observância a um planejamento territorial estratégico que orientasse a urbanização da cidade através de estruturação de vias de acesso, redes de abastecimento de água e drenagem e manutenção de um padrão mínimo para as construções residenciais e comerciais, ocasionando uma ocupação irregular do solo urbano e conseqüentemente, acarretando graves problemas, principalmente para a população de baixa renda.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A implantação de assentamentos urbanos no Brasil tem desconsiderado aspectos importantes para o saneamento ambiental, sendo o mais importante deles o impacto causado pela impermeabilização do solo.

A cidade de Vitória da Conquista sempre teve a drenagem urbana como um de seus problemas mais latentes, um elemento crítico dentro da questão da infra-estrutura. No entanto, com o decorrer dos anos, muito pouco foi feito no intuito de minorar os problemas que, de tão constantes, acabaram se tornando comuns.

Mesmo após a sanção do Plano Diretor Urbano Municipal não foi posta em prática uma política efetiva e adequada de ocupação do solo urbano, fato que se concretiza com a ocupação de áreas periféricas pela população de baixa renda, principalmente nos bairros situados na encosta da Serra do Periperi.

Um dos maiores empecilhos para o dimensionamento adequado do sistema de drenagem da cidade é o fato de não haver uma equação exata intensidade X duração X frequência das chuvas, o que dificulta a elaboração de projetos mais precisos. Somado a isso, falta à cidade um planejamento à expansão urbana e ao uso do solo, que deve respeitar o curso natural da drenagem, fato que invariavelmente tem transformado as ruas e avenidas em verdadeiras correntezas. Contatou-se também neste estudo que a falta de uma rede coletora de esgoto em algumas áreas tem contribuído significativamente para o aumento do estrangulamento de alguns pontos da rede de drenagem uma vez que, o esgoto domiciliar e comercial muitas vezes é direcionado para os canais de drenagem. A coleta ineficiente de lixo também gera transtornos porque muitas vezes leva os moradores a depositarem os resíduos domiciliares em vias públicas entupindo bueiros e sarjetas.

Percebeu-se também, como resultado desta pesquisa que torna-se necessário adotar políticas de prevenção dos problemas acima elucidados, tendo em vista que a política posta em prática atualmente, qual seja, a de sanar os problemas depois que eles já se encontram em curso tem se mostrado ineficaz.

Para que tal política seja implementada propõe-se inicialmente que seja criado um setor responsável especificamente pela drenagem urbana uma vez que a mesma fica a cargo atualmente da coordenação de infra-estrutura viária. A criação de um setor responsável pela drenagem possibilitaria a realização de projetos baseados em estudos técnicos aprofundados bem como o acompanhamento das áreas consideradas como sendo de risco ambiental em potencial, assessorando também as famílias que habitam nestas áreas.

Propõe-se também que os projetos propostos pelo PDU-VC/76 sejam reavaliados de forma que se possa analisar sua viabilidade diante da atual conjuntura da cidade uma vez que os mesmos foram projetados em outro momento histórico, associado ao fato de que a cidade cresceu vertiginosamente nos últimos 20 anos, demandando desta forma novas alternativas para a problemática urbana no geral e para a drenagem especificamente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério das Minas e Energias. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD.24, Salvador, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981.

BARRETO, R.C; ALCÂNTAR, F.V; LIMA, E.M; LÉDA, R.M. **Comportamento das precipitações no município de Vitória da Conquista**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE NA BAHIA, 1. XIII Jornada Universitária da UESF. Feira de Santana/BA, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censos demográficos do Brasil – Bahia**, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000.

LIMA, Espedito Maia; MAIA, Meirilane Rodrigues; VEIGA, Artur José Pires; GOMES, Elaine Pita; MONTEIRO, Karen Cristine Rodrigues. **Estudo Geomorfológico com subsídio ao planejamento urbano: O caso de Vitória da Conquista – BA**. UESB, 1997.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano: um projeto e seus caminhos**. In: Clima Urbano. Monteiro & Mendonça. São Paulo: IGEOC-USP, 2003

NETO, A.C. **Sistemas urbanos de drenagem**. Disponível em [http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Antonio%20Cardoso%20Neto/Introducao\\_a\\_drenagem\\_urbana.pdf](http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Antonio%20Cardoso%20Neto/Introducao_a_drenagem_urbana.pdf) > Acesso em Maio/2009

VITÓRIA DA CONQUISTA. **Lei nº 118, de 22 de dezembro de 1976. Dispõe sobre o Plano Diretor Urbano de Vitória da Conquista**. Vitória da Conquista, Bahia, 22 de dezembro de 1977. Mimeografado.

ZANELLA, Maria Elisa. **Inundações urbanas em Curitiba/PR: impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental no bairro Cajuru**. Curitiba: Editora UFPR, 2006.