

Novo Plano Diretor de Fortaleza e a Drenagem Sustentável

Jefferson de Sousa Brito¹, Marisete Dantas de Aquino², José Wilker de F. Sales³

RESUMO - Os planos diretores surgiram com a função de ordenar as futuras ações políticas por um determinado período, com o intuito de garantir o desenvolvimento harmonioso das cidades em relação a sua expansão, uso e ocupação do solo. A construção de recentes planos diretores é caracterizada pela abordagem sistêmica das mais variadas facetas da gestão pública urbana como a habitação, saneamento ambiental (disponibilidade de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e destinação final de resíduos sólidos e drenagem urbana), estrutura viária, cultura, planejamento urbano (uso e ocupação do solo, índices urbanísticos) e meio ambiente. Entre os diversos temas abordados nos planos diretores a drenagem merece especial atenção nos grandes centros urbanos. O desenvolvimento da drenagem urbana apresenta uma evolução em três fases distintas que buscaram para garantir uma ocupação mais salutar do homem nessas regiões. A terceira fase representa se configura como a busca de um convívio mais harmônico com as águas no meio urbano. Essa harmonia deve-se a evolução do conceito que predominava até então de captar e afastar as águas drenadas. O município de Fortaleza em seu novo Plano Diretor apresentou grandes evoluções a questões ambientais, porém não alcançou uma gestão da drenagem urbana na fase mais moderna.

ABSTRACT: Director Plans appeared with the function to order future politic actions to a certain period, with the reason to guarantee the harmonious development of the cities in relation to their expansion, use and occupation of the land. The recent creation of Direct Plans is characterized by the systemic approach of varied public urban facets like housing, environmental sanitation (water availability, collection and treatment of waste, collection and final destination of solid wastes and urban drainage), road structure, culture, urban planning (use and occupation, urban rates) and environment. Among many teams approached in Director Plans the drainage deserves special attention in large urban cities. The development of the urban drainage presents an evolution of three different stages that searched to guarantee an occupation healthier of the men in these regions. The third stage means to set like a search of a harmonious conviviality with waters in urban places. This harmony owe to an evolution of the mean that predominated to attract and to move drained waters. Fortaleza city in its new Director Plan presented large evolutions to environment problems, but didn't reach a management of urban drainage in the stage more modern.

Palavras – Chave: Plano Diretor, Drenagem Sustentável, Drenagem Urbana.

(1) Mestrando em Saneamento Ambiental DEHA/UFC. Rua Américo Vespúcio, 1051. Email: Brito.jefferson@gmail.com 1

(2) Professora Doutora do Departamento de Engenharia Civil. da UFC .Campus do Pici - Bloco 713 Cep: 60451-970. Email: marisete@ufc.br

(3) Mestrando em Saneamento Ambiental DEHA/UFC. Rua Martins Sales, 05. 60411-000 Fortaleza-CE. Email: wilkersales@oi.com.br

1 - INTRODUÇÃO

Os planos diretores surgiram com a função de ordenar as futuras ações políticas por um determinado período (comumente 5, 10 ou 20 anos), com o intuito de garantir o desenvolvimento harmonioso das cidades em relação a sua expansão, uso e ocupação do solo de acordo com o Estatuto das Cidades (2001). Por outro lado, os planos diretores vão além de simples obras estruturais ou do zoneamento do município, pois os planos diretores têm a função primordial de eleger quais as prioridades que devem nortear as gestões que estarão sob sua vigência. A construção de recentes planos diretores é caracterizada pela abordagem sistêmica das mais variadas facetas da gestão pública urbana como a habitação, saneamento ambiental (disponibilidade de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e destinação final de resíduos sólidos e drenagem urbana), estrutura viária, cultura, planejamento urbano (uso e ocupação do solo, índices urbanísticos) e meio ambiente.

Infelizmente, no Brasil essa importante ferramenta sofre danos a sua imagem perante leigos e técnicos. De acordo com a Villaça (2005) a crítica contra os planos diretores deve-se ao fato que sua formação é uma imposição de cima para baixo, onde quem deveria realmente ser favorecido, ou seja, a grande população, apenas observa a criação de um documento, que em alguns casos com centenas de páginas, e nenhum resultado real para a maioria.

Os problemas urbanos que os planos diretores buscam elucidar são gerais a população, no entanto as soluções são específicas as classes que possuem poder para manipular o Estado ao seu favor. Isso pode ser observado nos planos ao se favorecer o crescimento de áreas que já apresentam boa infra-estrutura, o que seria óbvio, no entanto se negligência ao desenvolvimento de áreas menos favorecidas. Esse desequilíbrio compromete o desenvolvimento sustentável das cidades. Em trabalho publicado pelo RECESA (2008) - Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental esse aparente equívoco se deve a forte presença de interesses específicos, por exemplo, o imobiliário na criação do plano diretor que dita o quanto, quando e quais áreas da cidade devem se desenvolver.

Entre os diversos temas abordados nos planos diretores a drenagem merece especial atenção nos grandes centros urbanos. O crescimento acelerado da população urbana sem o controle adequado da gestão pública causa diversos impactos negativos para a drenagem urbana. As atividades que comprometem a drenagem urbana podem divididas em duas grandes categorias:

- Pré-desenvolvimento, ou seja, antes da instalação do sistema de drenagem e;
- Pós-desenvolvimento, quando a sistema já se encontra operante.

Sendo algumas relacionadas no quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Atividades que comprometem a drenagem urbana

Pré-desenvolvimento	
Atividade	Efeito
<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamento; - Aterros; - Ocupações inadequadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduz a capacidade natural de reter água e contaminantes e sólidos que são carregadas pelas águas das chuvas; - Alteram a morfologia natural do solo o que pode acarretar em áreas com o lençol freático muito alto e assim comprometem a instalação de drenos; - Ocupações em áreas de difícil acesso, muito inclinadas ou alagáveis inviabilizam os sistemas tradicionais de drenagem.
Pós-desenvolvimento	
Atividade	Efeito
<ul style="list-style-type: none"> - Confinamento de rios e córregos; - Disposição inadequada de resíduos sólidos; - Impermeabilização do solo; - Ligações irregulares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apesar de técnica amplamente usada, compromete o sistema em áreas a jusante; - Arrastados pelas águas das chuvas podem entupir bocas de lobo e reduzir a capacidade do sistema, além de causar poluição; - O sistema é projetado para um determinado modelo de escoamento e a impermeabilização do solo aumenta o volume de água e acelera os picos de enchentes além da capacidade de projeto; - Compromete a capacidade do sistema e quando há presença de esgotos torna altamente danoso ao ambiente.

Fonte: adaptado de Mota (2003); Peplau (2005).

Para Leite e Montes (2008) uma drenagem urbana inadequada apresenta seus efeitos mesmo quando há pequenas precipitações e, às vezes, de forma catastrófica (figura 1) para a população. O aumento da vazão máxima, a antecipação do pico e o aumento do volume de escoamento decorrente da má gestão da drenagem urbana e condições topográficas específicas causam durante os períodos chuvosos prejuízos econômicos, ambientais e sociais.

Anualmente é possível observar na mídia de norte a sul do país os relatos de incidentes relacionados às enchentes e inundações. É imprescindível afirmar que todos os impactos relacionados a drenagem urbana possuem solução com custos maiores ou menores dependendo da

tecnologia empregada, porém todos dependem da ação intensiva do Estado como agente gestor e financiador, juntamente com a participação da população.



Figura 1: Imagem da capa do Jornal O Povo, Fortaleza 21 de maio de 2009

2 - DRENAGEM URBANA

A drenagem urbana é uma das atividades mais problemáticas para as administrações municipais devido a complexidade das ações necessárias para se obter os resultados esperados. Esta complexidade é decorrente das inúmeras variáveis que norteiam a questão entre elas a topografia e clima da região, estrutura viária, uso e ocupação do solo, demais componentes do saneamento ambiental (sistema de abastecimento de água, coleta e destinação de esgotos e resíduos sólidos) e participação ativa da sociedade são algumas dessas variáveis.

No Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre (2005) as medidas de controle das águas urbanas podem ser realizadas em três níveis, de acordo com sua atuação na bacia hidrográfica:

- Distribuída ou fonte: é o típico controle realizado no lote, praças e passeios;
- Microdrenagem: é o controle que age sobre o hidrograma resultante de um parcelamento ou mesmo mais de um parcelamento, em função da área;
- Macrodrenagem: é o controle sobre áreas acima de 2km² ou dos principais riachos urbanos.

O controle adequado da drenagem urbana favorece o afastamento entre as águas pluviais e as de origem cloacal (mais comum no Brasil, em detrimento ao unitário) e outras fontes de contaminação como resíduos sólidos.

O desenvolvimento da drenagem urbana apresenta três fases distintas que buscaram alterar os fluxos das águas urbanas para garantir uma ocupação mais salutar do homem nessas regiões. Em RECESA (2008) a primeira fase ocorreu no século XIX, que preconizava que para garantir a saúde da população era necessário afastar todas as águas paradas contaminadas ou que pudessem a ser contaminadas por dejetos domésticos lançados nas vias públicas, assim surge o conceito de afastamento rápido de toda a água drenada na cidade. A segunda fase mantém o conceito de afastamento rápido das águas indesejadas, porém apresenta uma evolução ao refinar as técnicas desenvolvidas na primeira fase com os avanços dos conceitos hidrológicos e normatização de cálculos.

A terceira fase de acordo com Souza (2005) representa o que atualmente se configura como a busca de um convívio mais harmônico com as águas no meio urbano. Essa harmonia deve-se a evolução do conceito que predominava até então de captar e afastar as águas drenadas. Nessa nova fase busca-se orientar as intervenções urbanas de tal modo que elas mantenham as características de pré-desenvolvimento (hidrograma natural) para os volumes de águas drenadas no meio urbano.

2.1 - Drenagem Sustentável

A drenagem sustentável representa a terceira fase do desenvolvimento da drenagem urbana. Apesar de ser um conceito relativamente recente, devido a forte pressão da sociedade e grupos organizadas em torno de questões ambientais, a drenagem sustentável apresenta forte presença nas novas políticas que tratam de drenagem nos países desenvolvidos. A drenagem urbana sustentável pode ser alcançada em dois níveis distintos. Em RECESA (2008) primeiro são as soluções em escala de desenvolvimento urbana e a segunda em lote ou loteamento. Em escala urbana a Drenagem Sustentável de Baixo Impacto (Low Impact Development – LID), busca em nível de microdrenagem (área < 1km²) e macrodrenagem (área > 1km²) aproximar a drenagem urbana à drenagem natural, característica do pré-desenvolvimento. Para Souza (2005) LID transfere ao município, normalmente responsável pela drenagem urbana, os custos de desenvolvimento de projeto e manutenção das obras. A metodologia de LID quando aplicada pelo município é necessário fazer parte do planejamento urbano, como uma diretriz básica de governo devido seu caráter multifuncional, assim no quadro 2 demonstra os mecanismos institucionais que garantem a sua aplicação.

Quadro 2: Mecanismos Institucionais para aplicação de LID

Legislação	<ul style="list-style-type: none"> - Quanto ao uso do solo - Drenagem urbana 	<ul style="list-style-type: none"> - Providencia uma relação visual e funcional entre crescimento e urbanização, pré-designando o uso e as características físicas determinadas para alcançar medidas de desenvolvimento urbano sustentável; - Regulamentação tanto obrigatória quanto voluntária de acordo com a gestão, no entanto sempre objetivando regulamentar e certificar a implantação de LID.
Gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Financiamento - Manutenção - Fiscalização - Avaliação e aprovação de projetos - Ciência e tecnologia - Recursos Humanos 	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomia financeira é necessária para garantir a continuidade de investimentos em pessoal e na gestão do sistema; - LID apresenta a vantagem de muitas vezes os custos de manutenção também serem gastos com paisagismo quando há a integração de ambos; - Importante ao garantir aplicação de projetos dentro do estabelecido previamente e contínua fiscalização dos resultados obtidos; - Contínua avaliação para garantir que os resultados que estão sendo obtidos são os mais adequados e verifica possíveis alterações que melhorem o sistema; - Desenvolvimento de novas abordagens e soluções mais adequadas e obtenção de cenários mais realistas com base para novas medidas; - A participação popular é fundamental para garantir os resultados almejados e capacitação de técnica de profissionais;

Fonte: Modificado de SOUZA (2005)

Entre as medidas ditas como LID podemos destacar algumas:

- Bio-retenção;
- Poço, plano, trincheiras e vala de infiltração;
- Espalhador de nível;
- Barris e cisternas de chuvas [SOUZA (2005)].

As soluções aplicadas na busca da sustentabilidade da drenagem urbana nos lotes ou loteamentos são representadas pelas Boas Práticas de Gerenciamento (Best Management Practices – BMPs), que busca garantir os níveis hidrológicos pré-desenvolvimento detendo ou retardando os volumes de águas drenados ainda na área de geração do escoamento, garantindo assim a não elevação dos volumes e fluxos de água a jusante da área de geração. As BMPs apresentam algumas vantagens e desvantagens como podem ser observadas no quadro 3 à seguir:

Quadro 3: Vantagens e desvantagens atribuídas as medidas BMPs

Vantagens do uso de BMPs	Desvantagens do uso de BMPs
<ul style="list-style-type: none"> - Diminuição do risco de inundações (redução do pico de vazão e volume escoado); - Contribuição para a melhoria da qualidade pluvial e controle da poluição; - Redução da rede de microdrenagem local; - Permite a modulação do sistema de drenagem em função do crescimento urbano; - Minimização de intervenções a jusante; - Integração com o espaço urbano (áreas verdes e de lazer); - Melhoria da recarga subterrânea e da vazão de base de rios e córregos urbanos; - Melhoria de condições de transporte da matéria sólida; - Baixos custos de implantação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção frequente; - Condicionada a caracterização de solo; - Falta de padronização de projetos e de informações sobre funcionamento a longo prazo; - Risco de contaminação do aquífero; - Risco de afetar fundações de edificações vizinhas.

Fonte: SOUZA, 2002 *apud* RECESA, 2008

Entre medidas características das BMPs podemos destacar:

- Estreitamento de seções de ruas;
- Layout de ruas;
- Calçadas permeáveis ou reduzidas;
- Favorecer obras verticais ao invés de planas, porém sem adensamento populacional;
- Manutenção das características naturais dos recursos hídricos;
- Favorecer grandes lotes ao invés de menores e mais densos [SOUZA (2005); MOTA (1999); MOTA (2008)].

A aplicação da drenagem sustentável na forma de LID ou BMPs garante uma nova e virtualmente ilimitada leque de ações relacionado às chuvas nos centros urbanos. Isso é possível

porque a aplicação dessas novas tecnologias adequasse a cada novo empreendimento ou modificação que ocorre na cidade. Além dessa característica preventiva para as novas estruturas urbanas, pode-se também aplicá-las as estruturas já existentes bastando identificar as potencialidades já existentes e adequá-las a esse novo modelo de drenagem.

3 - PLANO DIRETOR

A formação de planos diretores urbanos como já comentado busca projetar os caminhos a serem seguidos pelas gestões municipais na busca de um desenvolvimento sustentável da cidade, se não em todas, mas na maioria de suas vertentes políticas, administrativas, ambientais e sociais. A grande variedade de ações dos planos diretores exige uma construção baseada em uma caracterização das condições existentes, até a formulação das diretrizes e elaboração das legislações básicas e complementares ao plano diretor.

A construção de um plano diretor ocorre em etapas que garantam a coerência entre as medidas da administração pública municipal e das atividades privadas. De acordo com Mota (1999) as etapas seguem a seguinte sugestão:

- Como etapa primordial ao desenvolvimento de um plano diretor satisfatório é necessária a caracterização das condições existentes e que aborde as mais completas, quanto possível, características da área urbana e condições que geram influência sobre ela. Essas características devem contemplar dados dos meio físicos, biótico, ecossistemas e meio antrópico. Todas as informações obtidas devem gerar um diagnóstico da situação existente, avaliando as condições ambientais e suas interações no desenvolvimento urbano;

- O prognóstico é a etapa de formação das expectativas futuras que deveram nortear as medidas propostas no plano diretor. Essas projeções devem apresentar as perspectivas de crescimento sócio-econômico, as prioridades para o desenvolvimento, além da previsão da qualidade ambiental futura esperada;

- As propostas são a síntese das soluções que devem ser seguidas pela administração e quando, justo, pela sociedade. Essas soluções devem ser apresentadas na forma de um conjunto de definições e diretrizes com bases legais abordando todos os temas que sejam relevantes e passíveis de abordagem pela administração pública municipal e a sociedade, como exemplo: usos do solo, zoneamentos, questões relacionadas as ocupações em áreas de interesse ambiental ou social, diretrizes urbanísticas, infra-estrutura de saneamento existente e futura, sistema viária, desenvolvimento sócio-econômico e sistema de planejamento e gestão;

- As leis básicas são formadas pelas propostas elaboradas e apresentadas na forma de um documento aprovado pelo Poder Legislativo Municipal, no forma de Lei do Plano de Desenvolvimento Urbano. Além do plano diretor em si há a necessidade de se apresentar as legislações complementares que irão abordar de forma mais concisa as questões mais relevantes ou que gerem maior atenção devido a sua complexidade ou interação com demais questões. As leis complementares são em sua maioria representada pelas leis de uso e ocupação do solo, parcelamento do solo, do sistema viário, código de obras e posturas;

- Como etapa final há a execução e a avaliação. A execução do plano diretor como um documento dinâmico deve ser constantemente avaliado para garantir adequação às mudanças rápidas que os centros urbanos passam devido ao seu intenso crescimento. Essa avaliação deve ser realizada pelo poder público com a participação da comunidade.

A síntese das etapas de elaboração de plano diretor de desenvolvimento urbano é demonstrada na figura 2.

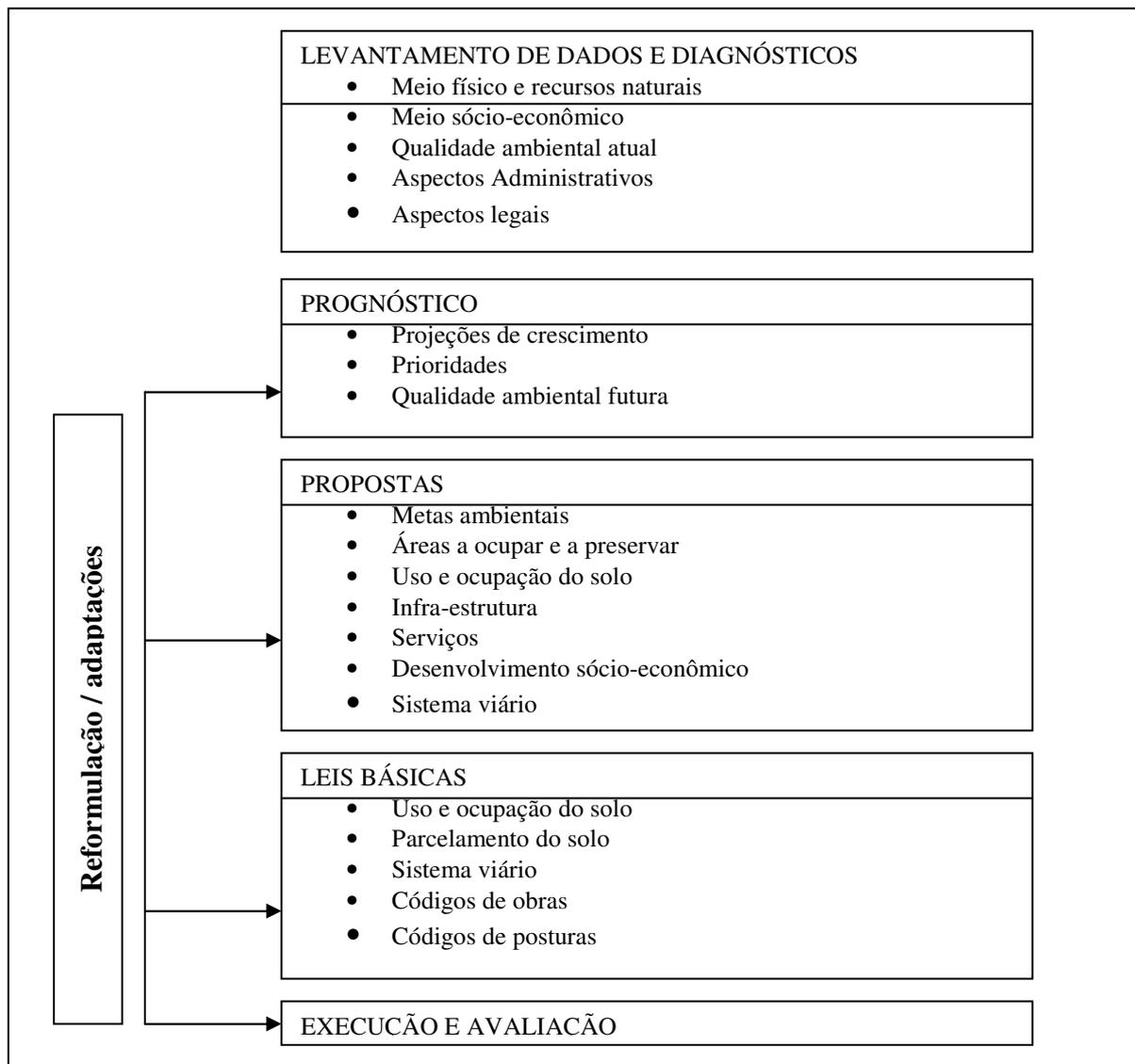


Figura 2 - MOTA (1997) apud MOTA (1999)

3.1 - Plano diretor de Fortaleza

No Inventário Ambiental de Fortaleza (2003) o município de Fortaleza apresentou no início de 2009 o seu novo Plano Diretor Participativo – PDPFOR, resultado de uma intensa discussão política que iniciou com a revisão e atualização em 2002 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano criado em 1992. O novo Plano Diretor de Fortaleza foi desenvolvido a partir de dados geoprocessados gerados com o intuito de garantir as informações técnicas para a implantação de diversas inovações ao plano diretor. Para a SEPLA (2009) - Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento de Fortaleza - como avanços enaltecidos pelos envolvidos na elaboração do novo PDPFOR estão a participação popular e a criação das Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.

O Plano Diretor de Fortaleza foi concebido como a lei que orientará o desenvolvimento urbano de Fortaleza nos próximos dez anos (2009-2019). Como orientação da gestão municipal de Fortaleza o novo plano abordou os mais variados temas de relevância para o desenvolvimento da cidade como questões sociais, de infra-estrutura e ambientais.

Entre as diversas questões abordadas Plano Diretor para Fortaleza pode-se destacar a drenagem urbana, foco deste trabalho.

4 - A DRENAGEM SUSTENTÁVEL NO PLANO DIRETOR DE FORTALEZA

De acordo com Petalas (2000) a cidade de Fortaleza possui um clima caracterizado como tropical quente sub-úmido, apresentando uma temperatura média anual entre 26°C e 28°C e uma pluviosidade média de 1600 mm anualmente. Em decorrência de sua presença próxima ao Equador, Fortaleza não apresenta as estações do ano bem definidas, considerando-se, somente, uma estação chuvosa e outra não chuvosa, denominadas, respectivamente, verão e inverno. Em Trabalho publicado pela COGERH (2001) – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - o período chuvoso distribui praticamente todo o seu volume, em média, entre o período de janeiro a maio.

A problemática da concentração de chuvas em um período relativamente curto do ano prejudica o planejamento da drenagem urbana na área de Fortaleza. Citando o jornal de maior circulação do Ceará - Diário do Nordeste (2009) – fatores naturais como o seu relevo plano e lençol freático elevado e os fatores antrópicos como ocupações desordenadas em áreas de preservação e a impermeabilização do solo potencializam esse problema.

Entre as diversas propostas do novo Plano Diretor Participativo de Fortaleza (PDPFOR) a drenagem urbana foi abordada, porém essa abordagem é relativa e limitada, ficando distante da real importância que o tema merece.

O Plano Diretor Participativo de Fortaleza (2009) abordou de forma espaça a temática da drenagem urbana. Porém, vale salientar a evolução positiva que o projeto do plano diretor apresentou ao incluir as questões do saneamento e da proteção ambiental como princípios.

CAP1. ART 3º II - o direito à cidade, entendido como o direito à terra urbana, à moradia digna, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; IV - a preservação e conservação do meio ambiente, assegurando a proteção dos ecossistemas e recursos ambientais existentes e garantindo a todos os habitantes um meio ambiente ecologicamente equilibrado – PDPFOR (2009);

Porém, a abordagem foi tênue no novo plano diretor ao não apresentar de forma clara, objetiva e com caráter sustentável a drenagem urbana. Isso se deve ao fato de nenhum capítulo aborde o tema de forma aprofundada e dentro de uma visão de fomentadora da implantação da gestão sustentável da drenagem urbana. O que o PDPFOR relacionou ao longo de seu extenso texto foi inserido na forma de artigos genéricos, principalmente, no capítulo IV- da Política de Saneamento Ambiental.

Art. 27 - São diretrizes da política de saneamento ambiental:...II - estruturação e adequação do sistema de manejo das águas pluviais e de drenagem urbana garantindo a sustentabilidade socioambiental;...IV - integração das intervenções de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais, pavimentação, limpeza urbana, instalações hidrossanitárias, controle de riscos, de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis, bem como educação sanitária e ambiental; V - implantação de planos setoriais, considerando as diretrizes gerais fixadas pelas Conferências Municipais de Desenvolvimento Urbano, de Meio Ambiente e de Saúde. § 1º - A prestação dos serviços de saneamento ambiental é de interesse local, devendo ser prestado pelo Município, direta ou indiretamente, através de convênios ou contratos.

Art. 28 - São ações estratégicas da política de saneamento ambiental: I - elaborar planos diretores setoriais...manejo das águas pluviais e drenagem urbana...e controle de riscos ambientais, visando à universalização dos serviços de saneamento ambiental; II - elaborar um plano de gestão integrada do saneamento ambiental, que estabelecerá metas, diretrizes gerais, recursos financeiros da política de saneamento ambiental, com base na compatibilização, integração e coordenação dos planos setoriais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais, limpeza urbana e resíduos sólidos e controle de riscos ambientais; III - implementar programas de educação sanitária e ambiental em conjunto com a sociedade, para a promoção de campanhas e ações educativas permanentes de sensibilização e capacitação dos representantes da sociedade e do governo; IV - desenvolver e implementar um Sistema Integrado de Informações de Saneamento Ambiental – PDPFOR (2009).

Por outro lado, não é necessária a formação de um capítulo para tratar exclusivamente do assunto, porém é fundamental que a abordagem dada ao tema tenha a atenção a altura do problema da drenagem urbana. Infelizmente, essa abordagem além de pouco aprofundada também não enaltece diretrizes claras sobre como a cidade de Fortaleza deve implantar um sistema de drenagem

urbana sustentável, já que a atual forma de gestão mostra-se completamente defasada e pouco eficiente.

O PDPFOR devido a sua complexidade e inúmeros assuntos abordados trás propostas abrangentes sobre diretrizes urbanísticas que esboçam respostas sustentáveis para o controle das enchentes e inundações urbanas.

Art. 192 -...§ 1º - Para as diferentes formas de pavimentação, ficam estabelecidos os seguintes coeficientes de permeabilidade: I - pavimento asfáltico, betuminoso, cimentado e/ou recoberto de ladrilhos, pedras polidas ou cerâmicas sem juntas: impermeável; II - piso industrial de concreto ou em placas de concreto contínuo, apenas com juntas de dilatação: permeabilidade de 5%; III - piso em tijolos cerâmicos: permeabilidade de 15%; IV - piso em pedra portuguesa ou similar: permeabilidade de 20%; V - piso em paralelepípedo: permeabilidade de 20%; VI - piso intertravado de concreto ou similar: permeabilidade de 25%; VII - piso em pedra tosca irregular: permeabilidade de 35%; VIII - piso "verde" em blocos de concreto com vazaduras: permeabilidade de 60%; IX - piso em grama: permeabilidade de 100%; X - piso em brita solta, cascalhos ou terra batida: permeabilidade de 100%. § 2º - Na Macrozona de Ocupação Urbana, a Taxa de Permeabilidade poderá ser reduzida até o mínimo de 20% da área do lote, desde que a área correspondente à diferença entre este valor e a porcentagem definida nesta tabela seja substituída por área equivalente de absorção, através de drenos horizontais, sob as áreas edificadas ou pavimentadas, e drenos verticais em qualquer ponto do terreno, devendo essa solução ser comprovada através de proposta técnica apresentada quando do processo de aprovação e concessão do alvará de construção - PDPFOR (2009).

Assim, fica claro que o novo PDPFOR apresentou importantes avanços nas questões ambientais e, principalmente, no zoneamento de áreas com algum interesse ambiental e no que concerne a drenagem urbana. No entanto, existe ainda forte presença da cultura da intervenção pública e estrutural no que se refere a drenagem urbana. Esse problema não é exclusivo da cidade de Fortaleza, mas sim de uma estrutura, política e técnica, ainda não voltada para o desenvolvimento preventivo de problemas de drenagem urbana. Essa visão anacrônica pode ser observada nas ações de órgãos competentes municipais e estaduais do Ceará, que favorecem a continuidade de medidas estruturais de drenagem clássica e no favorecimento da idéia que medidas estruturais são indicadas para os meios urbanos enquanto as não-estruturais para áreas menos densas como citado em COGERH (2001).

6 - CONCLUSÃO

Infelizmente, em curto prazo é pouco provável mudanças significativas venham a ocorrer sobre as dificuldades de se implantar uma nova forma de se harmonizar a drenagem urbana de Fortaleza e criar as legislações que podem modificar a atual conjuntura. O PDPFOR garante um prazo de dois anos para o desenvolvimento do novo Código de Obras e Edificações e Plano Municipal de Saneamento. O novo zoneamento ambiental de Fortaleza já existe, porém sem as medidas necessárias a sua aplicação, o zoneamento não auxilia em nada na gestão dos problemas municipais.

Em matéria veiculada no Jornal O POVO (2009) o DRENURB (não há citação dele no novo Plano Diretor de Fortaleza, mesmo sendo o plano idealizado em 2006) é o Plano de Drenagem Urbana de Fortaleza que é o principal plano de gerenciamento para a gestão da drenagem urbana e ainda não possui recursos para sua implantação apesar de aprovado para financiamento através do Ministério das Cidades. Hoje se busca viabilizar recursos no exterior até a abertura de financiamentos do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento – para drenagem urbana. Portanto, hoje o cenário de Fortaleza para a solução ou minimização dos problemas relacionados a questão da drenagem urbana é de realizar medidas paliativas e localizadas que transferem a jusante os problemas da drenagem urbana.

6 - SUGESTÕES

Como o problema da gestão das águas pluviais em meio urbano ainda não tem uma solução sustentável na maioria das cidades brasileiras, todas as sugestões de soluções ou ao menos medidas mitigadoras aplicáveis à Fortaleza podem ser aplicadas (equacionando-se as peculiaridades de cada cidade) de alguma forma na busca de uma drenagem sustentável em outras regiões.

Entre as medidas que podem auxiliar a gestão da drenagem em Fortaleza podem-se destacar primeiramente as medidas estruturais. Não se pode descartar a utilização de medidas estruturais por parte do governo na gestão das águas fluviiais, no entanto deve-se valorizá-las como último recurso, pois normalmente apresentam altos custos. Assim, Fortaleza apesar de totalmente loteada de acordo com Petalas (2000) ainda apresenta vazios urbanos o que garante que nessas áreas é possível se implantar a custos bem acessíveis medidas como as BMPs por parte do Estado. Nas áreas já adensadas é possível aplicar medidas como as LID nos novos empreendimentos, além de se buscar desenvolver tecnicamente e financeiramente formas de intervir para aplicação tanto de BMPs e LID nas estruturas já construídas.

Como medidas não-estruturais as sugestões vão além da simples prevenção aos problemas que prejudicam os sistemas de drenagem urbana, pois elas remetem a uma mudança do tipo de gestão do Estado e da fundamental participação da sociedade de forma ativa, não apenas sugerindo ou custeando as medidas a serem tomadas, mas também atuando no seu dia-a-dia na busca da solução.

Entre as medidas não-estruturais:

- A aplicação do zoneamento ambiental criado para Fortaleza;
- A formação dos planos e aplicação do Código de Obras e Edificações e do Plano de Municipal de Saneamento já dentro de uma visão de aplicação de drenagem sustentável para Fortaleza;

- Garantir a fiscalização necessária e o pessoal qualificado para monitorar a manutenção das obras de arte de drenagem tanto do governo quanto as particulares;
- Garantir a aplicação das leis de proteção dos recursos naturais garantindo, principalmente, as áreas de proteção permanente livres de ocupações e assim reduzindo os efeitos sobre a população das enchentes;
- Buscar modelos de gestão já desenvolvidos no Brasil quanto a questão da drenagem urbana sustentável como o já aplicado no município de Porto Alegre e buscar aplicá-los de acordo com as nossas limitações;

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível graças ao financiamento da FUNCAP – Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico – órgão do governo do Estado que subsidia os estudos de inúmeros alunos de pós-graduação, graduação e alunos técnicos do Estado do Ceará.

BIBLIOGRAFIA

Estatuto das Cidades (2001). *Lei Nº 10.257 – Estatuto das Cidades*. 10 de julho de 2001.

COGERH (2001). *A Problemática das Enchentes na Região Metropolitana de Fortaleza*. Artigo em PDF distribuído gratuitamente pela internet no endereço http://www.cogerh.com.br/versao3/pdf_zip_docs/a%20problematica%20das%20enchentes.pdf. Ceará, COGERH, 2001. 17 p.

DIÁRIO DO NORDESTE (2009). *Jornal Diário do Nordeste – Entrevista ao secretário de desenvolvimento urbano e infra-estrutura de Fortaleza*. Ceará, Fortaleza: 31 de maio de 2009. 1 p.

FORTALEZA (2009). *Lei Nº 062 de fevereiro de 2009 - Plano Diretor Participativo de Fortaleza*.

INVENTÁRIO AMBIENTAL DE FORTALEZA (2003). *INVENTÁRIO AMBIENTAL DE FORTALEZA – Diagnóstico versão final*. Prefeitura Municipal de Fortaleza – PMF/SEMAM. 2003.

LEITE, J. F.; MONTES, R. M. (2008). *A Drenagem Urbana de Águas Pluviais e seus Impactos: cenário atual da Bacia do Córrego Vaca – Brava Goiânia – GO*. Artigo apresentado à Universidade Católica de Goiás como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. Goiânia: O autor, 2008. 29 p.

MOTA, S (2008). *Gestão Ambiental de Recursos Hídricos*. 3. Ed. rev. Rio de Janeiro: ABES, 2008. 343 p.

MOTA, S. (2003). *Introdução à engenharia ambiental*. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 419 p.

- MOTA, S. (1999). *Urbanização e Meio Ambiente*. 1. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 352 p.
- PEPLAU, G.R (2005). *Influência da variação da urbanização nas vazões de drenagem da Bacia do Rio Jacarecica em Maceió/AL*. Recife/UFP: O Autor, 2005. 144 p.
- PETALAS, K. V. (2000). *Impactos da urbanização sobre os parâmetros climáticos, em duas áreas de Fortaleza*. Fortaleza/UFC: O autor, 2000. 277 p.
- PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA PORTO ALEGRE (2005). *Plano Diretor de Drenagem Urbana: Manual de Drenagem Urbana*. Prefeitura Municipal de porto Alegre – Departamento de Esgotos Pluviais, 2005. 167 p.
- POVO, O (2009). *Jornal O Povo – Da redação*. Ceará, Fortaleza: 24 de maio de 2009. 1 p.
- RECESA (2008). *Águas Pluviais: planejamento setorial de drenagem urbana: guia do profissional em treinamento: nível 2 / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org)*. – Salvador: RECESA, 2008. 89p.
- SEPLA (2009). *Notícias sobre o Novo Plano Diretor*. Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento de Fortaleza. Matérias disponíveis no endereço http://www.sepla.fortaleza.ce.gov.br/pd/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1. Acessado em 4 de junho de 2009.
- SOUZA, C. F. (2005). *Mecanismos Técnicos-Institucionais para a Sustentabilidade da Drenagem urbana*. Porto Alegre/UFRGS: O Autor, 2005. 193 p.
- VILLAÇA, F (2005). *As ilusões do Plano Diretor*. Livro em arquivo PDF distribuído gratuitamente pela internet no endereço www.usp.br/fau/fau/galeria/paginas/index.html. São Paulo, edição do autor, ago. 2005.