

## GERENCIAMENTO DA DRENAGEM URBANA: Um Desafio Multidisciplinar e Multissetorial

**Leandrea Basso**

Graduanda em Engenharia Civil,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

**Caroline Almeida Weixter**

Graduanda em Engenharia Civil,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

**Bruno Motta da Silva**

Engenheiro Mecânico – UNESP;  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Fernanda Carolina de Almeida**

Engenheira Civil pela Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP; Especialista;  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

### RESUMO

Drenagem urbana é um processo que depende de vários fatores, muito além do campo técnico da engenharia. A ineficiência das soluções técnicas está hoje evidenciada pela problemática sociopolítica e ambiental. É necessária uma análise crítica do problema das cheias urbanas, da dinâmica social e o planejamento multissetorial, assim como uma discussão das questões orientadoras para uma ação integrada que possa articular a sustentabilidade com o tratamento de enchentes urbanas e as políticas de saneamento e recursos hídricos. O objetivo deste artigo é relatar a dinâmica ambiental, política e social que envolve a drenagem urbana, compilando dados da literatura. A premissa que levou a esse estudo é a constatação da insuficiência das soluções técnicas na drenagem de águas pluviais implantadas nas grandes cidades, para o enfrentamento das consequências de eventos críticos, como inundações, e nas quais a incorporação do sociopolítico no planejamento e execução das obras poderia contribuir para aumentar a sua eficácia. A adoção de programas de desenvolvimento urbano sustentável, bem como a execução correta dos planos diretores e do controle permanente dos fatores de risco, maximiza a eficiência da drenagem urbana.

**PALAVRAS-CHAVE:** planejamento urbano; bacia hidrográfica; águas fluviais; enchentes; recursos hídricos; erosão.

### 1 INTRODUÇÃO

Problemas relacionados à drenagem urbana de águas pluviais existem em várias cidades no Brasil, sendo refletidos em forma de impactos ao meio ambiente e, conseqüentemente, à sociedade que está implantada no mesmo. Os impactos são conseqüências de variadas causas e associados a determinados aspectos, ocasionando diversos problemas e prejuízos à população urbana.

A falta de planejamento urbano, principalmente no que se refere à drenagem urbana, somadas às alterações que o meio sofre em decorrência do uso inadequado do solo, constituem ingredientes favoráveis à geração de problemas urbanos muitas vezes de difíceis soluções e, na maioria das vezes, necessitam de grandes somas de recursos para serem concluídas.

A intensificação da urbanização leva a alterações do uso do solo, por meio da implantação de construções e edificações, aumentando a impermeabilização da superfície do mesmo, tendo como consequência a alteração do ciclo hidrológico natural, diminuindo a infiltração da água no solo e a recarga do lençol freático.

Todo este processo de urbanização, quando não implantado e gerenciado de forma planejada e sustentável, acaba gerando vários problemas, tais como: enchentes, inundações, enxurradas e consequente contaminação dos rios, resultando em diversos impactos socioambientais como, por exemplo, a alteração da qualidade das águas dos córregos devido à carga de poluentes, assim como de resíduos sólidos carregados com as águas pluviais; surgimento de erosões; deslizamento de encostas; além de problemas relacionados à saúde pública, como veiculação de doenças, e interdição de vias com prejuízo ao trânsito de veículos.

## **2 OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivos avaliar (1) as causas e os impactos ocasionados pela drenagem deficiente ou ineficaz, de forma a alertar a sociedade e o poder público quanto à atual situação e a necessidade da tomada de providências com adoção de medidas de controle para evitar o agravamento da situação atual e (2) caracterizar o referido problema, permitindo a identificação e análise das principais causas e impactos sofridos pela mesma decorrentes da ação antrópica, bem como sugerir possíveis medidas de controle para a minimização destes problemas, tendo como foco principal os processos erosivos de grande expressão que poderão ser instalados ao longo do tempo.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização deste estudo foi definida a temática da drenagem urbana diante da realidade e dos problemas enfrentados por várias cidades brasileiras

relacionadas ao assunto. Sendo assim, foram feitas pesquisas bibliográficas em livros, revistas especializadas, dissertações, teses e artigos relacionados ao tema, para avaliação dos principais problemas relacionados à drenagem urbana. Também foi possível identificar as medidas de controle já existentes, algumas medidas estruturais em andamento, bem como propor novas medidas de controle, tanto estruturais como não estruturais, para a unidade territorial como um todo.

#### **4 DRENAGEM URBANA x URBANIZAÇÃO**

A ausência do planejamento urbano na grande maioria das cidades brasileiras traz inúmeros problemas para a população, em decorrência dos impactos da urbanização sobre o meio ambiente. Podemos citar, como exemplo, os problemas relativos às enchentes urbanas, que podem desabrigar milhares de pessoas, gerar altos prejuízos econômicos e desenvolver doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose e malária, por exemplo, e aqueles relativos à produção e transportes de cargas difusas de poluição que podem prejudicar os corpos de água (PORTO, 1995). Esse mesmo autor descreve que a urbanização e seus impactos sobre os recursos hídricos e o meio ambiente, requerem abordagem integrada, trazendo para um mesmo núcleo de ações relativas à quantidade e qualidade da água, os aspectos de planejamento urbano, as interações entre os diversos usos do solo urbano e, principalmente, os aspectos institucionais e legais necessários para o embasamento e a sustentabilidade das ações de prevenção e controle.

Segundo Schubart (1999), o zoneamento envolve o resultado de um processo político-administrativo, em que o conhecimento técnico, ao lado de outros critérios, é utilizado para fundamentar a adoção de diretrizes e normas legais, visando atingir objetivos socialmente negociados, que implicam em um conjunto de sanções ou incentivos sociais que restringem o uso de recursos e a ocupação do território.

De acordo com Tucci e Genz (1995), as medidas de controle do escoamento podem ser classificadas, de acordo com sua ação na bacia hidrográfica. Pode ser distribuída pela fonte, por microdrenagem e por macrodrenagem. A primeira atua sobre lote, praças e passeios, a por microdrenagem age sobre o hidrograma

resultante de um ou mais loteamentos e a por macrodrenagem, sobre os principais riachos urbanos.

As medidas de controle podem ser organizadas, de acordo com sua ação sobre o hidrograma em cada uma das partes da bacia mencionada acima. Para o controle da infiltração e percolação, normalmente, cria-se espaço para que a água tenha maior infiltração e percolação no solo, podendo utilizar pavimentos permeáveis favorecendo o fluxo subterrâneo visando diminuir o escoamento superficial. O controle do armazenamento é realizado por reservatórios, que podem ser de tamanho adequado para uso numa residência (1-3 m<sup>3</sup>) até terem porte para a macrodrenagem urbana (alguns milhares de m<sup>3</sup>). O efeito do reservatório urbano é o de reter parte do volume do escoamento superficial, reduzindo o seu pico e distribuindo a vazão no tempo. O controle do aumento de eficiência do escoamento: Através de condutos e canais, drenando áreas inundadas. Esse tipo de solução tende a transferir enchentes de uma área para outra, mas pode ser benéfico quando utilizado em conjunto com reservatórios de detenção; Diques e estações de bombeamento (Tucci; Genz, 1995).

Martins (2012) elencou medidas estruturais e não estruturais para gestão de drenagem urbana (Quadro 1).

**Quadro 1. Medidas para Gestão de Drenagem Urbana.**

MEDIDAS ESTRUTURAIS	MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS
Ampliação, modificação, retificação, revestimento, canalização dos cursos d'água naturais ou execução de galerias.	Reserva de área para lazer e atividades compatíveis para os espaços abertos, margens e entorno de lagos e rios.
Armazenamento ou desvio das águas a montante da região sujeita a inundações	Controle do uso do solo fora da área de inundação
Diques, muros e floodwalls	Securitização da área de risco de inundação
Alterações em pontes e travessias	Estruturas a prova de inundação e restrições de aproveitamento
Bacias de retenção, detenção e amortecimento	Sistema de Previsão, antecipação e alerta
Bacias de sedimentação, retenção de detritos e lixo	Tratamento das populações em encostas e áreas baixas
Wetlands e áreas de depuração in situ	Programa de manutenção e inspeção do sistema de drenagem
Parques lineares	Programa de ação emergencial
Repermeabilização e permeabilização artificial do solo	Manual de Drenagem e de gestão da drenagem
Relocação e demolição de estruturas	Educação Ambiental
Detenção em lotes, quadras, empreendimentos, jardins de chuva, telhado verde...	Institucionalização da drenagem urbana como serviço do estado

Fonte: Adaptado de MARTINS, 2012; RIGHETTO, 2009 e DAEE, 2010

Dessa forma, as principais medidas de controle distribuído ou na fonte são o aumento de áreas de infiltração e percolação; e armazenamento temporário em reservatórios residenciais. Já na microdrenagem são utilizados, como medida de controle, reservatórios de retenção com a função de controlar a vazão máxima e volume de água, além de controlar os materiais sólidos.

Quanto às medidas de controle na macrodrenagem é possível a utilização de medidas estruturais como canalização, reservatórios de amortecimento e diques e medidas não estruturais como zoneamento de áreas de inundações, através da regulamentação de uso do solo, ocupação com áreas de lazer, educação ambiental dentre outras.

## **5 DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL**

Segundo Parkinson et al. (2003), várias estratégias são necessárias para solucionar alguns desses problemas que não podem ser resolvidos simplesmente através da construção de grandes obras de drenagem. Recentes estudos, realizados por países desenvolvidos, têm apresentado um novo conceito sobre projetos de drenagem urbana.

Os mesmos autores relatam que o desenvolvimento sustentável da drenagem tem o propósito de imitar o ciclo hidrológico natural. As estratégias de drenagem urbana sustentável englobam as ações estruturais, que consistem dos componentes físicos ou de engenharia como parte integrante da infraestrutura, e as ações não estruturais, que integram todas as formas de atividades envolvendo as práticas de gerenciamento e mudanças de comportamento. Estes novos modelos acrescentam técnicas inovadoras da engenharia como a construção estacionamentos permeáveis e de canais abertos com vegetação a fim de atenuar as vazões de pico e reduzir a concentração de poluentes das águas de chuva nas áreas urbanas. Na cidade de Três Lagoas falta de infraestrutura para evitar alagamentos, como a cidade é considerada plana essas novas técnicas evitaria muito transtorno para a população, como ruas alagadas, impedindo o movimento de pedestre e veículos. Define-se como princípios modernos da drenagem urbana: (i) novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais (ou prévias) - controle da vazão de saída; (ii) planejar o conjunto da bacia para controle do volume e (iii) evitar a transferência dos impactos para jusante.

O controle da drenagem na fonte pode ser executado através de planos de infiltração e trincheiras, pavimentos permeáveis ou retenção. O princípio é manter a vazão pré-existente, não transferindo o impacto do novo desenvolvimento para o sistema de drenagem. Como o volume de água pluvial dirigido por estes mecanismos é menor, o cidadão ou empreendedor tem uma liberdade de escolha maior de como controlar a vazão, desde que a vazão de saída não ultrapasse o permitido. E tanto a responsabilidade de operar o mecanismo como seu custo são do empreendedor, não da administração pública, como é feito atualmente. O novo modelo incorpora técnicas inovadoras da engenharia como a construção de estacionamentos permeáveis e de canais abertos com vegetação a fim de atenuar as vazões de pico e reduzir a concentração de poluentes das águas de chuva nas áreas urbanas (PARKINSON et al., 2003). Em Três Lagoas no estado do Mato Grosso do Sul, o artigo 89, diz que para as implantações de edificações, onde via favorecer a paisagem urbana e assegurar a insolação, a iluminação e a ventilação dos logradouros públicos, dos compartimentos da própria edificação e dos imóveis vizinhos. De acordo com o mesmo artigo as edificações destinadas ao comércio deverão situar-se e, relação às divisas: frontal no alinhamento dos logradouros ou afastadas delas 4,00 m (quatro metros); lateral na divisa ou afastada dela 1.50m (um metro e cinquenta centímetros) no mínimo; fundos 5,00 (metros). A edificações destinadas a fins residenciais deverão situar-se em relação as divisas: frontal, afastamento de 4,00 m (quatro metros) no mínimo; lateral na divisa, ou afastada dela, 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) no mínimo; fundos na divisa, ou afastada dela 5,00 m, (cinco metros) no mínimo.

O Quadro 2 e a Figura 1 mostram os tipos de obras ou soluções alternativas e/ou compensatórias a serem feitas para melhorar o gerenciamento sustentável da drenagem urbana, segundo Silva (2015).

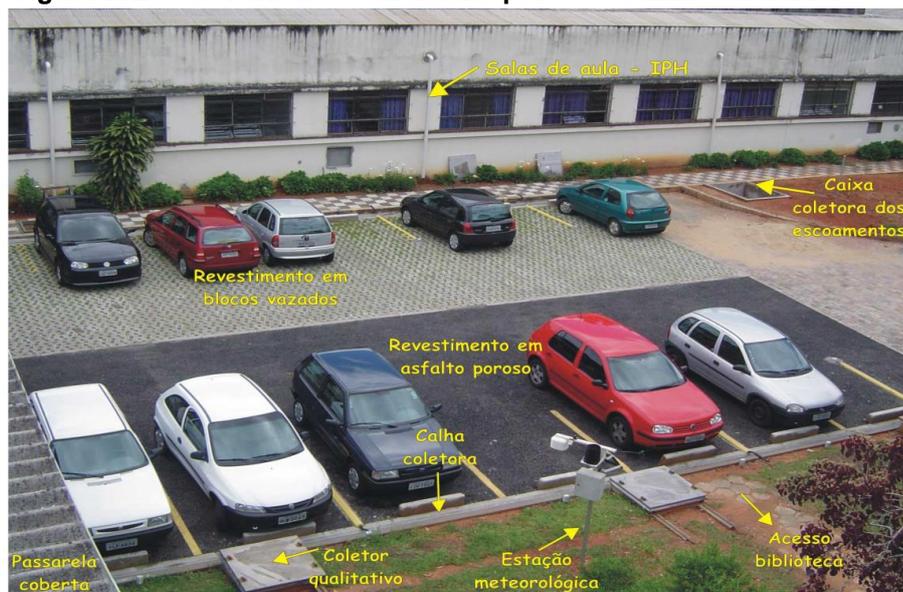
**Quadro 2-** Soluções alternativas e/ou compensatórias para controle da drenagem urbana.

<b>Obra</b>	<b>Característica Principal</b>
Pavimento poroso	Pavimento com camada de base porosa como reservatório.
Continuação do Quadro 2.	
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso.
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável.
Poço de infiltração	Reservatório vertical e pontual escavado no solo.
Micro-reservatório	Reservatório de pequenas dimensões tipo "caixa-d'água" residencial.

Continuação do Quadro 2.	
Telhado reservatório	Telhado com função de reservatório.
Bacia de detenção	Reservatório vazio (seco).
Bacia de retenção	Reservatório com água permanente.
Bacia subterrânea	Reservatório coberto, abaixo do nível do solo.
Conduitos de armazenamento	Conduitos e dispositivos com função de armazenamento.
Faixas gramadas	Faixas de terrenos marginais a corpos de água.

Fonte: Extraído de SILVA, 2015.

**Figura 1. Estacionamento com asfalto poroso e caixas coletoras.**



Fonte: Extraído de SILVA, 2015.

## 6 LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS DE PREVENÇÃO ÀS ENCHENTES

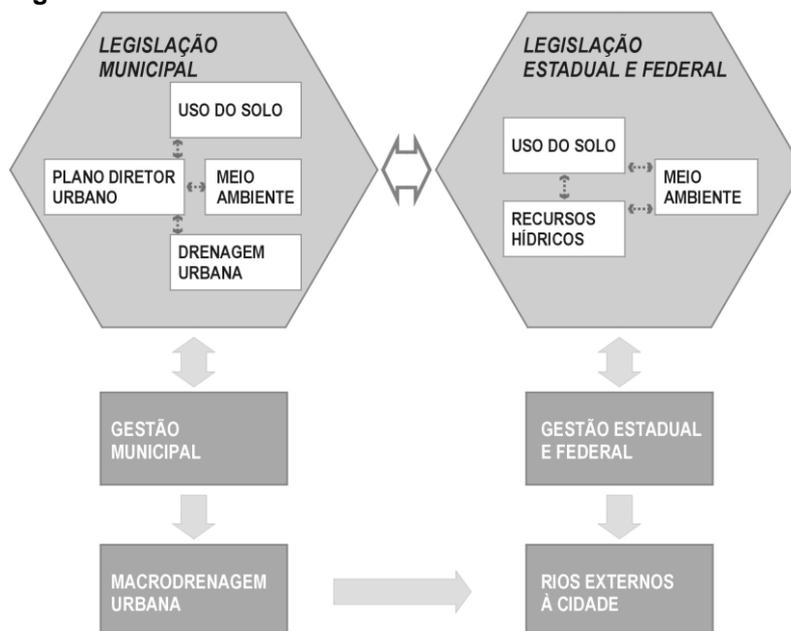
Segundo a Constituição Federal de 1988, as ações de combate a enchentes são de responsabilidade da União (TUCCI et al., 2001). Entretanto, a própria Constituição de 88 ampliou a autonomia municipal em áreas como habitação, saneamento e meio ambiente, permitindo que algumas das medidas não estruturais sejam realizadas pelas prefeituras. As leis de uso e ocupação do solo, restringindo a área a ser construída e seu máximo grau de impermeabilização, e os planos diretores, exemplificam a ação dos municípios. Na cidade de Três Lagoas, o artigo 27 da lei nº 2083 diz que é obrigatória arborização nas calçadas e já no artigo 32 fala-se que todos os empreendimentos, quando da ocupação do solo deverão construir um reservatório de, no mínimo 20 litros por metro quadrado para que possa permitir a infiltração ou retenção das águas pluviais.

No artigo 21, da Constituição de 1988 estabeleceu que à União deve planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas,

especialmente as secas e inundações. O Estatuto da Cidade, aprovado em 2.001, estabelece medidas jurídicas para a questão da adoção das medidas não estruturais na drenagem. Um dos instrumentos é o direito de preempção (artigos 25 a 27) que trata da preferência, por parte do poder público, para compra de imóveis do seu interesse, no momento de sua venda. A finalidade deste instrumento é facilitar a aquisição, por parte do poder público, de áreas de seu interesse, para a realização de projetos específicos. Estas medidas ainda necessitam de um detalhamento maior para sua aplicação.

O Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), de sua criação no início da década de 1930 até sua extinção em 1990, teve uma série de atuações típicas. Após sua extinção, não havia um órgão federal específico para atuar nesta área. Em 2003, foi criado o Ministério das Cidades, uma reivindicação dos municipalistas para enfrentar a problemática das cidades. No seu processo de estruturação, o saneamento básico é considerado um setor essencial e prioritário, devido à falta de investimento nos últimos anos.

**Figura 2. Gestão das interfaces externas à cidade.**



Fonte: Extraído de PARKINSON et al., 2003.

Referente à legislação e às políticas atuais para o funcionamento dos sistemas de drenagem, estão os aspectos alusivo à gestão integrada dos recursos hídricos, controle da poluição ambiental, e dotação de infraestrutura urbana (Figura

2). No Brasil, as agências nacionais, que influenciam a política, estão reconhecendo a primordialidade de se adotar os princípios da drenagem urbana sustentável.

Em 2000, a lei Nº 9.984 criou a Agência Nacional de Águas (ANA), instituindo como sua responsabilidade a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cuja a definição é responsabilidade da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente. Esta Lei dispõe que cabe à ANA:

“Planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, em apoio aos Estados e Municípios”.

Um dos fundamentos da PNRH é a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. O Plano de Recursos Hídricos da Bacia é o instrumento de gestão que pretende fundamentar e orientar a implementação dessa Política e determinar as bases para o gerenciamento integrado, descentralizado e participativo dos recursos hídricos da bacia, adequando-se à respectiva diversidade regional. Os Planos Diretores de Bacia devem ser específicos e direcionados para a bacia local.

## **7 IMPACTOS DO DESENVOLVIMENTO URBANO NA DRENAGEM**

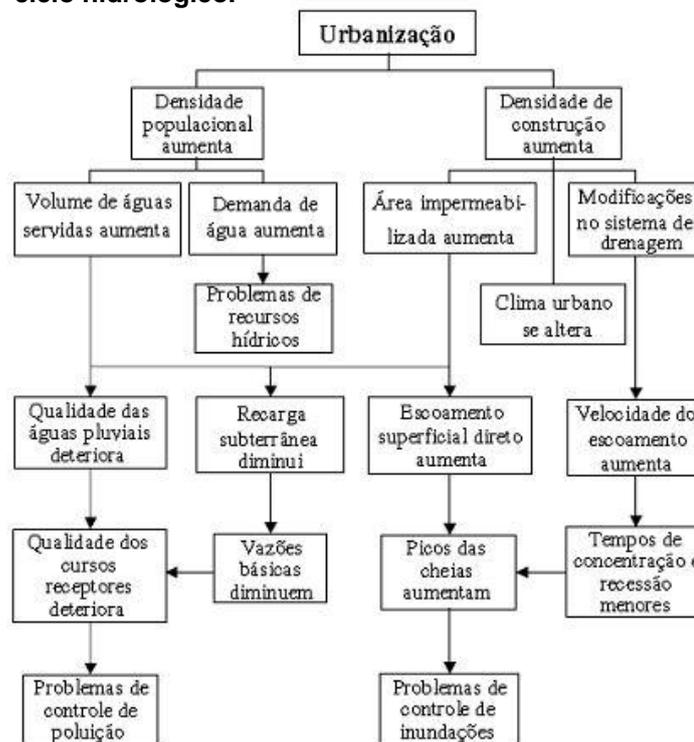
Segundo Tucci (2012), as consequências da falta de sustentabilidade da expansão urbana tem sido a perda de mananciais, a redução da cobertura de água segura para a população, o aumento da frequência de inundação, a deteriorização da qualidade da água nos rios e a perda de qualidade de vida da população. As principais causas são: Contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos com os efluentes urbanos, como, por exemplo, o esgoto sanitário, pluvial e os resíduos sólidos; Disposição inadequada dos esgotos sanitários, pluviais e resíduos sólidos nas cidades; Inundações nas áreas urbanas devido à impermeabilização das superfícies urbanas e canalização do escoamento pluvial; Erosão e sedimentação gerando áreas degradadas; Ocupação de áreas ribeirinhas, com risco de inundações e de áreas de grandes inclinações, como, por exemplo, morros urbanos, sujeitos a deslizamento após período chuvoso.

O mesmo autor relata que a população de maior poder aquisitivo tende a habitar os locais seguros ao contrário da população carente que ocupa as áreas de alto risco de inundação, provocando problemas sociais que se repetem por ocasião

de cada cheia na região. Quando a frequência das inundações é baixa, a população ganha confiança e despreza o risco, aumentando significativamente o investimento e a densificação nas áreas inundáveis. Nessa situação, a enchente assume características catastróficas.

Ainda segundo Tucci (2012), a urbanização tende a impermeabilizar o solo e acelerar o escoamento por condutos e canais. Este processo produz: (a) aumento da vazão máxima e sua frequência das inundações; (b) aumento da velocidade do escoamento, resultando em erosão do solo e produção de sedimentos para o sistema de drenagem; (c) aumento dos resíduos sólidos que escoam para o sistema de condutos. Os sólidos produzem entupimento e reduzem a capacidade de escoamento de condutos e canais, produzindo maiores inundações e (d) deterioração da qualidade da água pluvial devido à lavagem das superfícies urbanas.

**Figura 3. Processos urbanos e seus impactos no ciclo hidrológico.**



Fonte: Extraído de HALL, 1984 apud TUCCI, 2004.

Este conjunto de impactos mostra a falta de sustentabilidade do modelo de urbanização atual de concentração urbana, com ocupação de todos os espaços com superfícies impermeáveis. Este problema é agravado pelo limitado serviço de

esgotamento sanitário e resíduos sólidos que transforma os rios em áreas degradadas.

A legislação brasileira não distingue as inundações ribeirinhas devido à urbanização e observa-se um conjunto de elementos legais relacionados com o termo de inundação sem que a distinção seja realizada. Observa-se que as inundações ribeirinhas possuem maior intervenção federal em associação com os municípios e os problemas de inundações na drenagem urbana ficam dentro da atribuição apenas do município (TUCCI, 2012).

A Figura 3 mostra os processos urbanos e seus impactos no ciclo hidrológico (TUCCI, 2004).

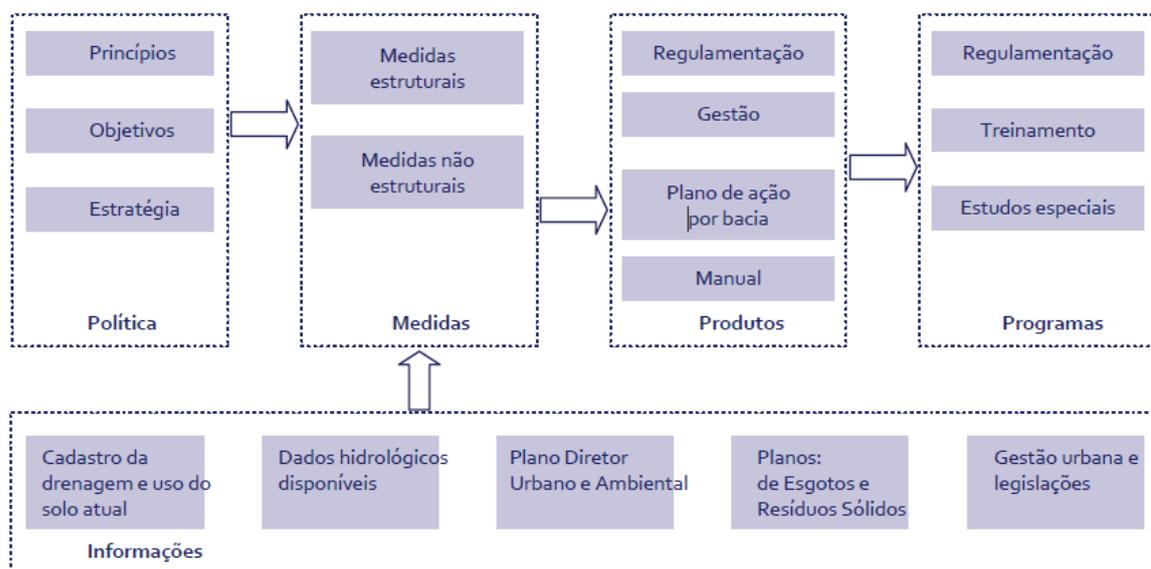
## **8 PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA**

O plano diretor de drenagem urbana (PDDU) é um instrumento de gestão das águas pluviais na cidade. Este plano deve ser desenvolvido com interfaces com os outros planos da cidade tanto no saneamento quanto no plano de diretor urbano. A Lei de Saneamento (Lei Federal no 445/2007) prevê a elaboração deste plano.

A estrutura do PDDU é apresentada na Figura 4 (TUCCI, 2012). Os grandes grupos são as políticas das águas pluviais que define o conjunto de objetivos, princípios, metas e estratégias que são estabelecidas para o plano da cidade. Já nas medidas, como destacadas anteriormente não são estruturais e estruturais. Os produtos são resultados obtidos das medidas citadas (não estruturais e estruturais) voltadas à sustentabilidade das águas pluviais na cidade. Estes produtos geralmente são: a legislação, os planos de bacias, a definição dos programas e o manual de drenagem urbana que orienta os planejadores e os projetistas na cidade. Programas: os programas são ações de longo prazo associadas às águas pluviais que visam dar permanências e complementarem as medidas. Informações: é a base de conhecimento que permite o desenvolvimento das atividades anteriores. Esta base de informações se fundamenta principalmente em (i) dados hidrológicos: caracterizam o comportamento dos eventos chuvosos na cidade, erosão sedimentação e da qualidade da água; (ii) dados físicos: caracterizam o sistema natural como relevo, geometria dos rios naturais, geologia, vegetação, capacidade de infiltração e tipo de solo; o sistema urbano definido pela ocupação do espaço pela

população, sua impermeabilização e os condutos pluviais. Este último aspecto é denominado aqui de cadastro da rede pluvial natural e construída e (iii) legislação relacionada com os sistemas de infraestrutura e seu gerenciamento, onde envolvem: sistema de abastecimento de água (coleta, tratamento e distribuição); sistema de esgoto sanitário (coleta, tratamento e disposição); sistema de coleta e limpeza de resíduos; controle de saúde e vetores; uso do solo urbano e sistema de transporte urbano.

**Figura 4. Estrutura do plano diretor de drenagem urbana.**



Fonte: Extraído de TUCCI, 2012.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como bem caracterizado, os problemas e impactos relativos à drenagem urbana são muito complexos e multisetoriais, envolvendo várias esferas, desde ambientais, culturais a governamentais. Porém, podemos enfatizar que devemos propor a todos os humanos envolvidos que adotem os princípios modernos de controle da drenagem (CORDEIRO NETO, 2004; TUCCI, 2012).

Novos desenvolvimentos urbanos não podem aumentar ou acelerar a vazão de pico das condições naturais ou prévias aos novos loteamentos; deve-se considerar o conjunto da bacia hidrográfica como um sistema para controle da drenagem urbana, evitando a transferência dos impactos para vazão; uma gestão sustentável das águas pluviais e controle do conjunto da bacia devem ser adotados; Valorização das medidas não estruturais. A educação da população é extremamente

importante e fundamental; implementar medidas de regulamentação; instrumentos econômicos; Elaboração do Plano Diretor Urbano, incluindo planos de drenagem, legislação e manual; Controle permanente dos fatores de risco.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.P.M. Medidas não Estruturais. In: Mendes, H.C.; Marco, G.; Andrade, J.P.M.; Souza, S.A.; Macedo, R.F. Reflexões sobre impactos das inundações e propostas de políticas públicas mitigadoras – USP/EESC, 2004.

BIDONE, F.; TUCCI, C.E.M. Microdrenagem. In: Tucci, C.E.M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.277- 347.

BOTELHO, R.G.M. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In: Guerra, A.J.T.; Silva, A.S.; Botelho, R.G.M. et al. Erosão e Conservação de Solos Conceitos, temas e aplicações. - 3ª Edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, p. 269

CORDEIRO NETTO, O.M. Técnicas de Minimização da Drenagem de Águas Pluviais. In: Gerenciamento do saneamento em comunidades organizadas. Apresentação em PowerPoint. São Paulo, 4 e 5 de maio de 2004.

MACEDO, R.F. Medidas Estruturais Intensivas. In: Mendes, H. C.; Marco, G. de; Andrade, J. P. M.; Souza, S. A.; Macedo, R. F. Reflexões sobre impactos das inundações e propostas de políticas públicas mitigadoras – USP/EESC, 2004.

MARTINS, J.R.S. Obras de Macrodrenagem. In: Tucci, C.E.M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.168-240.

MARTINS, J.R.S., 2012. Gestão da drenagem urbana: só tecnologia será suficiente? Artigo Científico Julho 2012, p. 1-11

MENDES, H.C.; MARCO, G.; ANDRADE, J.P.M.; SOUZA, S.A.; MACEDO, R.F. Reflexões sobre impactos das inundações e propostas de políticas públicas mitigadoras – USP/EESC, 2004.

NASCIMENTO, N.O.; BAPTISTA, M.B.; RAMOS, M.H.; CHAMPS, J.R. 1997. Aspectos da evolução da urbanização e dos problemas de inundações em Belo Horizonte. *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, CDRom, art. 335, Vitória, ES.

PARKINSON, J.; MILOGRANA, J.; CAMPOS, L.C.; CAMPOS, R. 2003. Drenagem Urbana Sustentável no Brasil - Relatório do Workshop em Drenagem Urbana Sustentável no Brasil. Goiânia-GO, Maio 2003.

POMPÊO, C.A., 2000. Drenagem urbana sustentável. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, V.5 n.1 Jan/Mar 2000, p. 15-23.

PORTO, M.F.A. Aspectos Qualitativos do Escoamento Superficial em Áreas Urbanas. In: Tucci, C.E.M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.387-414.

SILVA, S.R. 2015. Os impactos da urbanização na drenagem urbana. Apresentação em Power Point, Recife, Ago/2015.

TUCCI, C.E.M. Inundações Urbanas. In: Tucci, C.E.M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.15-36.

TUCCI, C.E.M.; GENZ, F. Controle do Impacto da Urbanização. In: Tucci, C.E.M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.277-347.

TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. et al. Drenagem Urbana, Editora da Universidade, ABRH, Porto Alegre, 1995, 428 pg.

TUCCI, C.E.M.; MARQUES, D.M.L. et al. Avaliação e controle da drenagem urbana – Porto Alegre: Ed. ABRH, 2001

TUCCI, C.E.M. Drenagem Urbana. Ciência e Cultura, Gestão da Águas/Artigos, Vol. 55, nº 4, São Paulo, 2003.

TUCCI, C.E.M. 2004. Hidrologia Ciência e Aplicação. Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH). Porto Alegre: Editora da UFRGS, 3ª ed., 2004, p. 943.

TUCCI, C.E.M. 2012. Gestão da drenagem urbana (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 48). Brasília, DF: 50p.

SCHUBART, H.O.R. 1999. Zoneamento Ecológico-Econômico e a Gestão dos Recursos Hídricos In: Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: Desafios da Lei de Águas de 1997. Parte 3: Gestão dos Recursos Hídricos e Gestão do Uso do Solo, 1999.