



## XII ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS

### **CONCEITOS RELACIONADOS À ABORDAGEM SUSTENTÁVEL PARA A DRENAGEM URBANA NO MUNDO E NO BRASIL**

*Pedro de Souza Garrido Neto<sup>1</sup>; Marcelo Gomes Miguez<sup>2</sup> & Elaine Garrido Vazquez<sup>3</sup>*

**RESUMO** – O presente trabalho tem como objetivo apresentar os diversos conceitos, medidas e/ou técnicas que são adotadas no mundo e no Brasil relacionados com a abordagem sustentável da drenagem urbana, suas respectivas características, origens e referências bibliográficas relacionadas. Conclui-se que, na temática de drenagem urbana sustentável, diversos termos são adotados no meio técnico pelo mundo, cada qual com seus objetivos associados a suas origens. No Brasil, os termos mais usados são “técnicas compensatórias” e “desenvolvimento urbano de baixo impacto” e, embora seja ainda observada no país predominância da adoção de práticas higienistas, a aceitação de concepções mais sustentáveis nos projetos de drenagem urbana tem aumentado nos últimos anos.

**ABSTRACT** – This paper aims to show the different concepts, measures and / or techniques adopted in the world and in Brazil in the sustainable approach of urban drainage, their respective characteristics, origins and bibliographical references which are related to each one. It can be concluded that several terms are adopted in the world to describe practices in sustainable urban drainage, each one with its objectives related with its respective origins. In Brazil, "compensatory techniques" and "low impact development" are the most commonly terms that are used and despite the predominance of hygienic concept, the acceptance of more sustainable concepts in urban drainage projects has increased in recent years.

**Palavras-Chave** – drenagem urbana sustentável, técnicas compensatórias e desenvolvimento urbano de baixo impacto.

### **INTRODUÇÃO**

A preocupação com o meio ambiente e, principalmente, com questões referentes às ações antrópicas sobre este, começou a se tornar cada vez maior a partir da segunda metade do século XX, fortalecendo o conceito de desenvolvimento sustentável, sendo este:

Aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas necessidades e aspirações (UNITED NATIONS, 1987)

Na drenagem urbana, esse conceito foi materializado em diversas ações ao redor do mundo, como a criação de conceitos, medidas e/ou técnicas que passaram a nortear grande parte dos novos projetos de drenagem, de modo que os mesmos estivessem alinhados às preocupações com a preservação do meio ambiente e a saúde e bem-estar da população.

1) Engenheiro de hidrologia da Energia Sustentável do Brasil (ESBR), pedro.neto@esbr.com.br

2) Professor do Programa de Engenharia Civil da COPPE/UFRJ, marcelomiguez@poli.ufrj.br

3) Professora da Escola Politécnica da UFRJ, elainevazquez@poli.ufrj.br



Tais ações, embora batizadas com diversas nomenclaturas em diferentes países do mundo, possuíam um objetivo comum, o de promover o gerenciamento eficiente da circulação das águas urbanas nas cidades, de modo a evitar os transtornos que estas causam. Porém, apesar deste objetivo comum, observa-se que essas ações podem variar, da simples preocupação com o manejo e tratamento das águas urbanas, até a instauração de ambientes integrados, com paisagens multifuncionais, em que o desenvolvimento do espaço é alinhado com concepções voltadas à preservação das águas, da biodiversidade e do bem-estar da sociedade.

## OBJETIVO

Apresentar os diversos conceitos, medidas e/ou técnicas que são adotadas no mundo e no Brasil relacionados com a abordagem sustentável da drenagem urbana, suas respectivas características, origens e referências bibliográficas relacionadas.

## A ABORDAGEM SUSTENTÁVEL DA DRENAGEM URBANA

### No mundo

Na América do Norte, no início da década de 70, de acordo com Urbonas e Stahre (1993), na tentativa de sanar boa parte das deficiências apresentadas pelos sistemas higienistas, começam a ser adotadas as “Melhores Práticas de Gestão de Águas Pluviais” (do inglês, *Best Management Practices - BMPs*), calcadas, de acordo com Andoh e Declerk (1999), na adoção de dispositivos que permitissem que a água voltasse ao meio ambiente através da recuperação de processos naturais, como a infiltração e percolação. As *BMPs* são definidas pela AMEC (2001) como um conjunto planejado de ações implementadas na bacia, com o objetivo de atenuar os impactos da urbanização, considerando não somente preocupações com a quantidade de água, mas também aspectos de qualidade. Miguez et al. (2015) ressaltam que o conceito *BMP* surgiu a partir da necessidade de controlar a poluição de efluentes industriais nos Estados Unidos, podendo ser destacado, nesse contexto, o documento *Guidance Manual for Developing Best Management Practices – BMP* (US EPA, 1993), elaborado com orientações para a implementação das *BMPs*.

Posteriormente, foram adicionados ao escopo das *BMPs* americanas outros enfoques, como o gerenciamento das águas pluviais, conforme demonstrado no documento *Stormwater Best Management Practices (BMP) Performance Analysis* (US EPA, 2010) e a conscientização de empreendedores e gestores, no âmbito de suas atividades, do uso racional da água, como pode ser observado no documento *WaterSense at Work - Best Management Practices for Commercial and Institutional Facilities* (US EPA, 2012).



Fletcher et al. (2014) apontam que no final da década 70, em 1977, o termo “Desenvolvimento de Baixo Impacto” (do inglês, *Low Impact Development - LID*) foi usado em um relatório sobre uso e ocupação do solo, em Vermont, nos Estados Unidos. De acordo com o *Unified Facilities Criteria (UFC): Low Impact Development Manual* (USDOD, 2010), o *LID* é uma estratégia de gerenciamento de águas pluviais que busca manter os padrões hidrológicos de uma determinada área a partir do reestabelecimento dos processos de infiltração, armazenamento e evaporação que existiam antes da urbanização, de modo a evitar que ocorra excesso de escoamento superficial e fontes de poluição difusa.

Apesar de sua menção ter sido feita no final da década de 70, o termo *LID* foi tornar-se popular na década de 90, principalmente após as publicações do Condado de Prince George (PGDER, 1999a; PGDER, 1999b), em Maryland, nos EUA, que trazem o conceito *LID* como uma abordagem bastante diferente das convencionais adotadas na época. De acordo com Forgiarini (2010), a partir deste momento, o planejamento utilizando a abordagem do *LID* passou a ser uma realidade nos municípios americanos sendo já, em muitos casos, orientada por manuais municipais.

No Reino Unido, a necessidade da adoção de sistemas de drenagem mais sustentáveis surgiu um pouco antes da década de 80. Em meados dessa década, o conceito de “Controle na Fonte” (do inglês, *Source Control - SC*) começou a ganhar força em diversos setores, como em Companhias de Serviço de Água e Universidades, por exemplo (ANDOH e IWUGO, 2002). De acordo com Andoh e Declerck (1999), o objetivo da técnica de controle na fonte é promover uma solução preventiva para as cheias e para a poluição das águas urbanas através de dispositivos de retenção e tratamento de águas pluviais, distribuídos nas partes de montante das bacias, de modo a compensar os efeitos do aumento da impermeabilização dos espaços urbanos.

Na Austrália, o “Desenvolvimento Urbano Sensível à Água” (do inglês, *Water Sensitive Urban Design - WSUD*) é um conceito recente, do início da década de 90, adotado em projetos com o principal objetivo de minimizar os impactos nos componentes do ciclo hidrológico gerados pelo desenvolvimento urbano (MORISON e BROWN, 2011). Anteriormente, Coombes et al. (1999) já definia o *WSUD* como uma solução local para problemas globais que surgiram devido à confiança que havia nos métodos antigos de controle da água nos espaços urbanos. Beecham e Chowdhury (2012) apontam que o comportamento hidrológico e hidráulico de “técnicas *WSUD*” frente às variabilidades temporais e espaciais da chuva ainda não foram devidamente estudadas na Austrália.

Outro termo, também nessa temática, utilizado na Austrália a partir da década de 90, é o de “Cidades Sensíveis à Água” (do inglês, *Water Sensitive City - WSC*) que consiste em planejar e construir cidades resilientes, produtivas, sustentáveis e que forneça condições adequadas para a vida.



São cidades que interagem com o ciclo hidrológico urbano garantindo a segurança hídrica, essencial para o desenvolvimento econômico, a melhoria e proteção de corpos hídricos, a mitigação de risco de cheias e o estabelecimento de espaços públicos que acumulem, limpem e reciclem a água (CRCWSC, 2016).

No final do século XX, por volta do ano 2000, conforme Fletcher et al. (2014), é formalizado, no Reino Unido, o conceito de “Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável” (do inglês, *Sustainable Urban Drainage Systems - SUDS*). De acordo com Zhou (2014), este conceito tem como foco principal a manutenção de boas condições de saúde pública, a proteção dos recursos hídricos da poluição e a preservação da biodiversidade e dos recursos naturais para as gerações futuras. O guia mais importante existente atualmente, que norteia o uso de práticas sustentáveis, é o *The SuDS Manual* (CIRIA, 2015).

Outro conceito importante, associado ao desenvolvimento sustentável, é o de “Infraestrutura Verde” (do inglês, *Green Infrastructure - GI*) que, embora tenha sido mencionado pela primeira vez em 1995 por Walmsley (1995), somente agora tem ganhado maior expressividade. De acordo com US EPA (2013), *GI* é um termo adequado para descrever uma variedade de produtos, tecnologias e práticas que usam sistemas naturais ou sistemas de engenharia que imitam processos naturais, para melhorar a qualidade do ambiente e promover benefícios à comunidade.

Outros termos também surgiram ao longo do período, como o de “Técnicas Compensatórias ou Alternativas” (do inglês, *Alternative Techniques - AT* ou *Compensatory Techniques - CT*), “Gerenciamento Integrado de Águas Urbanas” (do inglês, *Integrated Urban Water Management - IUWM*) e “Medidas de Controle de Águas Pluviais” (do inglês, *Stormwater Control Measures - SCMs*).

De modo resumido, o Quadro 1 apresenta os termos relacionados à drenagem urbana sustentável mencionados até o momento e algumas informações a respeito de cada um, como os locais em que os mesmos são adotados, a existência de manuais, entre outras informações pertinentes.

De acordo com Fletcher et al. (2014), existe uma significativa sobreposição entre todos esses termos utilizados para tratar da drenagem urbana sustentável, conforme ilustrado na Figura 1.



Quadro 1 - Informações sobre os termos existentes no âmbito da drenagem urbana sustentável

Termo	Primeira Referência	Objetivos	Locais adotados	Exemplos de Manuais	Observações
<i>Best Management Practices (BMPs)</i>	1972	Adotar práticas e técnicas que objetivam impedir a poluição e controlar os escoamentos superficiais das águas pluviais	América do Norte (EUA e Canadá)	<i>Guidance Manual for Developing Best Management Practices - BMP (EUA)</i> , <i>Stormwater Management Planning (Canadá)</i> e diversos manuais (Canadá)	No Canadá, o Ministério de Agricultura, Alimentação e Assuntos Rurais elaborou diversos manuais, nos quais cada um apresenta uma prática
<i>Low Impact Development (LID)</i>	1977	A intenção original era tentar reestabelecer as características do balanço hídrico do espaço existentes antes da urbanização, através do controle do uso e ocupação do solo e da adoção de medidas de controle integradas, assim, procura-se estabelecer os mesmos padrões de infiltração e evapotranspiração que existiam anteriormente	EUA (origem), Canadá e Nova Zelândia	<i>Low Impact Design Manual (Nova Zelândia)</i> , <i>Low Impact Development Design Manual (USA)</i> , <i>Low Impact Development Stormwater Management Planning and Design Guide (Canadá)</i>	Na Nova Zelândia, o foco é evitar a poluição, ao invés da gestão de águas pluviais
<i>Alternative Techniques ou Compensatory Techniques (Ats ou CTs)</i>	1980	Promover a solução para problemas de drenagem e poluição e buscar a melhoria da qualidade de vida da população	França (origem) e Brasil	Não foram identificados	Trata-se de um conceito similar ao do LID e ao do WSUD, porém, sem considerar a conservação da água
<i>Source Control (SC)</i>	1981	Ajudar na mitigação dos impactos das águas de chuva promovendo, o mais próximo possível da fonte de geração de escoamento superficial, o armazenamento, a infiltração e evapotranspiração, minimizando, assim, os efeitos no ciclo hidrológico gerado pela urbanização do espaço	América do Norte (EUA e Canadá)	Não foram identificados	Atualmente, é incorporado dentro do escopo do LID, como práticas em escala pequena para reestabelecer as condições hidrológicas pré-desenvolvimento
<i>Water Sensitive Urban Design (WSUD)</i>	1992	Gerenciar o balanço hídrico; manter e, onde for possível, melhorar a qualidade da água; promover a conservação da água e manter os ambientes relacionados com a água naturais e instaurar áreas de recreação	Austrália (origem), Reino Unido e Nova Zelândia	<i>Evaluating Options for Water Sensitive Urban Design – A National Guide (Austrália)</i>	O termo WSUD é usado em paralelo com o termo <i>water sensitive cities (WSC)</i>
<i>Water Sensitive Cities (WSC)</i>	1994	Planejar e construir cidades resilientes, produtivas, sustentáveis e que forneça condições adequadas para a vida. São cidades que interagem com o ciclo hidrológico urbano, garantindo a segurança hídrica, essencial para o desenvolvimento econômico, a melhoria e proteção de corpos hídricos, a mitigação de risco de cheias e o estabelecimento de espaços públicos que acumulem, limpem e reciclem a água	Australia (origem) e está sendo disseminada por todo o mundo	Não foram identificados	Os termos WSC e WSUD são usados na Australia. Porém, WSC discorre sobre o objetivo, já o WSUD o processo



Quadro 1 - Informações sobre os termos existentes no âmbito da drenagem urbana sustentável (Cont.)

Termo	Primeira Referência	Objetivos	Locais adotados	Exemplos de Manuais	Observações
<i>Integrated Urban Water Management (IUWM)</i>	1995	Planejar o espaço urbano, de modo estratégico, considerando os potenciais conflitos pelo uso da água que podem ocorrer em uma determinada bacia. A ideia é combinar as questões referentes ao abastecimento de água, à água subterrânea, aos esgotos e às águas de chuva, considerando todo o arcabouço legal existente e promovendo a interação entre as diversas instituições envolvidas, com o objetivo de gerenciar o ciclo da água nas cidades	América Latina, Europa, Ásia Central e África	<i>Integrated Urban Water Management Planning Manual</i> (Sugere-se que seja adotado aos países que estão em fase de desenvolvimento deste conceito), <i>ToT Manual on Integrated Urban Water Management</i> (Irã)	É o termo que está mais associado aos termos WSUD, LID e <i>water sensitive cities</i> .
<i>Green Infrastructure (GI)</i>	1995	Promover a implantação de áreas verdes no espaço urbano, objetivando não só a redução da geração de escoamento superficial em eventos de chuvas intensas, mas também a criação de condições de desenvolvimento sustentável dos espaços, de modo a criar ambientes saudáveis que garantam benefícios à população	EUA (origem) e está sendo disseminada por todo o mundo	<i>Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects</i> (EUA), <i>Green Infrastructure – Training manual for trainers</i> (Hungria)	Não só benéfico para a gestão de águas urbanas, mas também para a qualidade do ar, da vida das pessoas e biodiversidade.
<i>Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS)</i>	2000	Maximizar os benefícios que podem ser obtidos com a gestão da água em um determinado espaço, adotando técnicas diferentes das convencionais e buscando atuar no controle de escoamentos superficiais e da qualidade da água, na manutenção e expansão da biodiversidade e na promoção de lugares de lazer e recreação	Reino Unido	<i>The SuDS Manual</i> (Reino Unido)	Na Escócia, é obrigatório a adoção de técnicas SuDS em novos empreendimentos desde 2003, conforme <i>The Water Environment and Water Services (WEWS)</i>
<i>Low Impact Urban Design and Development (LIUDD)</i>	2003	Evitar o máximo possível os problemas gerados pelo desenvolvimento urbano convencional, que impactam o meio ambiente, a sociedade e a economia, e, ao mesmo tempo, proteger a integridade ecológica aquática e terrestre	Nova Zelândia	<i>Urban Greening Manual</i> (Nova Zelândia)	É incorporado ao conceito os valores e práticas do povo indígena da Nova Zelândia, os Maoris
<i>Stormwater Control Measures (SCMs)</i>	2008	Abandonar o termo BMP, devido ao fato de que a maior parte do que foi construído não era a "melhor prática" e por ser um termo muito vago. Assim, o termo CSM refere-se às medidas estruturais e não estruturais adotadas como controle na fonte de geração de escoamento superficial	América do Norte (EUA e Canadá)	<i>Ventura County Technical Guidance Manual for Stormwater Quality Control Measures</i> e <i>Stormwater Management Manual for Western Washington</i> (EUA)	O principal motivador para a criação desse termo foi que as BMPs adotadas, na maioria dos casos, não são as melhores ("best") almejadas



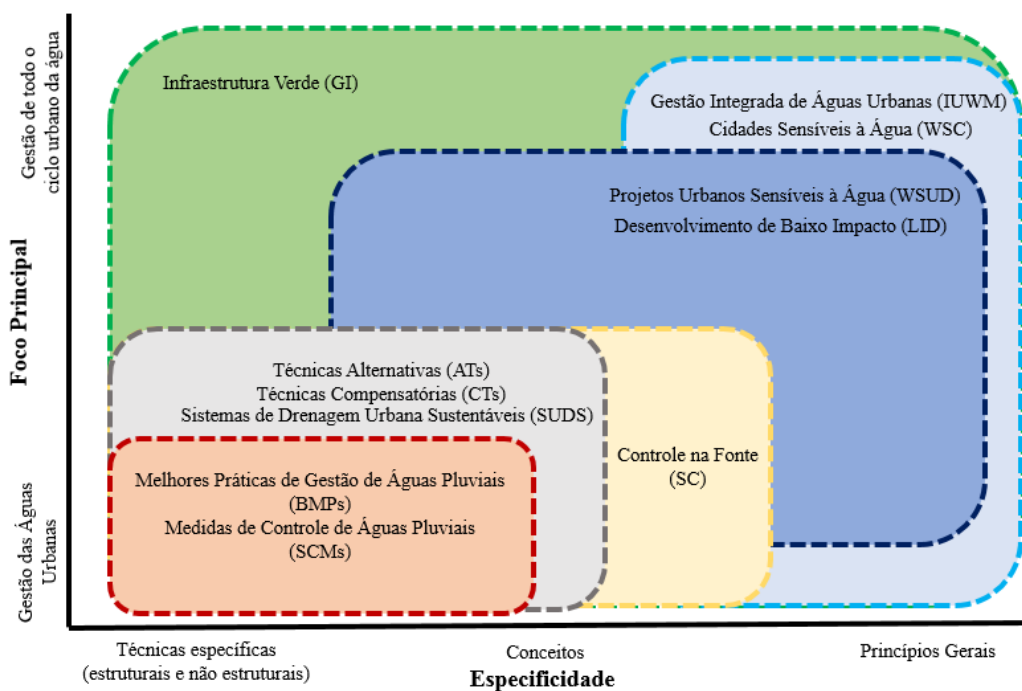


Figura 1 – Terminologias em drenagem urbana, de acordo com seu foco principal e especificidade (FLETCHER et al., 2014)

## No Brasil

Uma abordagem sustentável para a drenagem urbana no Brasil, com a intenção de introduzir uma série de práticas de manejo das águas pluviais na tentativa de compensar boa parte das deficiências apresentadas pelos sistemas higienistas, passou a ser adotada de modo mais expressivo somente a partir da década de 90 do século XX, época em que as primeiras cidades brasileiras deram início à elaboração de seus Planos Diretores de Drenagem Pluvial e Esgotamento Sanitário (POLETO et al., 2015).

Nesta época, medidas com o objetivo de aumentar a quantidade de áreas capazes de promover a infiltração e o armazenamento de águas pluviais no contexto urbano começaram a ser adotadas nas cidades brasileiras e tratavam-se, basicamente, de cópias de modelos estrangeiros, como as *BMPs* e *LID* que buscavam, de acordo com Souza et al. (2012), a conservação quali-quantitativa de processos hidrológicos ao minimizar e mitigar efeitos da ação antrópica pelo desenvolvimento de paisagens multifuncionais que considerem planejamento hidrológico, prevenção à poluição e preservação de recursos naturais.

No ano de 2005 foi publicada a obra de Baptista et al. (2005), “Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana”, atualmente em sua segunda edição, que trouxe uma série de tecnologias como opções para projetos de drenagem urbana que busquem um enfoque sustentável. Como exemplos de



técnicas compensatórias apresentadas nessa obra, podem ser citadas as trincheiras de infiltração e retenção, valas de retenção e infiltração, pavimentos permeáveis e telhados armazenadores.

Destaca-se, no início do século XXI, o lançamento do programa “Drenagem Urbana Sustentável” pelo Ministério das Cidades, cujo objetivo era promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano de uso e ocupação do solo e de gestão das respectivas bacias hidrográficas, a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas (BRASIL, 2006). Conforme Cruz et al. (2007), este programa apresentava como ações prioritárias o desenvolvimento de ações na gestão da drenagem urbana dos municípios segundo as diretrizes de seu Plano Diretor de Drenagem Urbana ou de Manejo das Águas Pluviais e caso este não existisse, a prioridade de ação para o seu desenvolvimento, seguindo os princípios do Manejo Sustentável das Águas Pluviais Urbanas.

O referido programa apoia a implantação de diversas soluções técnicas, como a execução de obras de microdrenagem complementares adotando canaletas gramadas ou ajardinadas; valas, trincheiras e poços de infiltração; microrreservatórios; e coberturas ajardinadas de edifícios públicos (BRASIL, 2006), indo ao encontro das práticas que já vinham sendo adotadas no mundo.

A partir desta época, ficam consolidados os termos “técnicas compensatórias” e “desenvolvimento urbano de baixo impacto” no meio técnico brasileiro para tratar da temática de drenagem urbana sustentável. O primeiro termo refere-se ao conjunto de medidas de infiltração e de armazenamento, como, por exemplo, reservatórios de retenção, retenção e de lote, assim como os telhados verdes, pavimentos permeáveis, trincheiras e valas de infiltração que, de acordo com Poleto et al. (2015), buscam controlar volumes, velocidades, vazões e qualidade de água escoada no sistema de drenagem. O segundo termo, de acordo com o programa “Drenagem Urbana Sustentável” (BRASIL, 2006), se traduz em soluções mais eficazes e econômicas quando comparadas às soluções tradicionais de drenagem urbana, buscando a preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano.

Após a iniciativa do programa “Drenagem Urbana Sustentável”, foi promulgada a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e que incluía em seu texto a definição de “drenagem e manejo das águas pluviais urbanas” como sendo:

O conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, retenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007).





Observa-se, assim, o aumento da preocupação em considerar estruturas de detenção e retenção para o amortecimento de cheias no escopo das atividades relacionadas à drenagem urbana.

Mesmo com a disseminação do conceito da drenagem sustentável e com os consideráveis avanços que estão sendo observados nessa temática pelo mundo, no Brasil ainda se verifica uma predominância na adoção de práticas higienistas para solucionar os problemas de drenagem urbana. Todavia, principalmente, a partir do século XXI, pode-se observar um aumento da aceitação de concepções mais sustentáveis nos projetos de drenagem urbana.

## CONCLUSÕES

Diversos termos associados a práticas no âmbito da drenagem urbana sustentável são adotados no meio técnico pelo mundo, cada qual com seus objetivos associados a suas origens. No Brasil, os termos mais usados são “técnicas compensatórias” e “desenvolvimento urbano de baixo impacto” e, embora seja ainda observada no país predominância da adoção de práticas higienistas, a aceitação de concepções mais sustentáveis nos projetos de drenagem urbana tem aumentado nos últimos anos.

## REFERÊNCIAS

- AMEC – Earth and Environmental Center for Watershed Protection, 2001, *Georgia Stormwater Management Manual*, v. 2, First Edition, Atlanta, GA, USA. Disponível em: <<http://documents.atlantaregional.com/gastormwater/GSMMVol2.pdf>>, acesso em 10/09/2015.
- ANDOH, R. Y. G., DECLERCK, C., 1999, “Source Control and Distributed Storage – A Cost Effective Approach to Urban Drainage for the New Millennium?”, In: *Proceedings of the 8th International Conference on Urban Storm Drainage*, Sydney, AUS.
- ANDOH, R. Y. G., IWUGO, K. O., 2002, “Sustainable Urban Drainage Systems: A UK Perspective”. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Urban Drainage*, Portland, Oregon, USA.
- BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O., 2002, “Aspectos Institucionais e de Financiamento dos Sistemas de Drenagem Urbana”, *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 7, n. 1, p. 29-49.
- BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O., BARRAUD, S., 2015, *Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana*, 2ª reimpressão da 2ª edição, ABRH, ISBN 9788588686311, Porto Alegre, RS, Brasil.
- BEECHAM, S., CHOWDHURY, R., 2012, “Effects of changing rainfall patterns on WSUD in Australia”, *Water Management*, v. 165, p. 285-298.
- BRASIL, Ministério das Cidades, 2006, *Programa Drenagem Urbana Sustentável*, Manual para apresentação de propostas. 23 p.
- BRASIL, 2007, *Lei Federal 11.445*, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- CIRIA – Construction Industry Research and Information Association, 2015, *The SuDS Manual*, London, UK, CIRIA Report No. C753. Disponível em: <[http://www.ciria.org/Memberships/The\\_SuDS\\_Manual\\_C753\\_Chapters.aspx](http://www.ciria.org/Memberships/The_SuDS_Manual_C753_Chapters.aspx)>.
- COOMBES, P. J., ARGUE, J. R., KUCZERA, G., 1999, “Figtree Place: a case study in water sensitive urban development (WSUD)”, *Urban Water*, v. 1, p. 335-543.
- CRCWSC - Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities, [entre 2012 e 2016]. Disponível em: <<https://watersensitivecities.org.au/>>.



- CRUZ, M. A. S., SOUZA, C. F., TUCCI, C. E. M., 2007, “Controle da drenagem urbana no Brasil: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade”, *XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, São Paulo, SP, Brasil.
- FLETCHER, T. D., SHUSTER, W., HUNT, W. F., ASHLEY, R., BUTLER, D., ARTHUR, S., TROWSDALE, S., BARRAUD, S., SEMADENI-DAVIES, A., BERTRAND-KRAJEWSKI, J., MIKKELSEN, P. S., RIVARD, G., UHL, M., DAGENAIS, D., VIKLANDER, M., 2014, “SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The Evolution and Application of Terminology Surrounding Urban Drainage”, *Urban Water Journal*, Volume 12, Issue 7, p. 525-542. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1573062X.2014.916314>>.
- FORGIARINI, F. R., 2010, *Incentivos econômicos à sustentabilidade da drenagem urbana: O caso de Porto Alegre - RS*, Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.
- MIGUEZ, M. G., VERÓL, A. P., REZENDE, O. M., 2015, *Drenagem Urbana: Do Projeto Tradicional à Sustentabilidade*, 1ª edição, Elsevier, ISBN 978-85-352-7746-3, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- MORISON, P. J., BROWN, R. R., 2011, “Understanding the nature of publics and local policy commitment to Water Sensitive Urban Design”, *Landscape and Urban Planning*, v. 99, p. 83-92.
- PGDER – Prince George’s County, Department of Environmental Resources, 1999a, *Low-Impact Development Design Strategies: An Integrated Design Approach*, Maryland, USA. Disponível em: <<http://www.princegeorgescountymd.gov/DocumentCenter/Home/View/86>>.
- PGDER – Prince George’s County, Department of Environmental Resources, 1999b, *Low-Impact Development Hydrologic Analysis*, Maryland, USA. Disponível em: <<http://www.princegeorgescountymd.gov/DocumentCenter/Home/View/87>>.
- POLETO, C. SILVEIRA, A. L. L., CARDOSO, A. R., GOLDENFUM, J. A., DORNELLES, F., TASSI, R., MOURA, P. M., 2015, Introdução às Águas Urbanas, *Águas Urbanas / organizado por Cristiano Poleto, André L. L. da Silveira, Alice R. Cardoso, Joel A. Goldenfum, Fernando Dornelles, Rutinéia Tassi, Priscilla Macedo Moura*, 1ª edição, ABRH, v. 1, ISBN 978-85-88686-38-0, Porto Alegre, RS, Brasil, p. 10-21.
- SOUZA, C. F., CRUZ, M. A. S., TUCCI, C. E., 2012, “Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas”, *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 17, n. 2, p. 9-18.
- UNITED NATIONS, 1987, *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (Relatório Brundland)*. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/N8718467.pdf>>.
- UNITED STATES, Department of Defense [USDoD], 2010, *Unified Facilities Criteria (UFC): Low Impact Development Manual*. Disponível em: <<http://www.stewart.army.mil/515/docs/Low%20Impact%20Development%20Manual%20for%20DoD%20Facilities.pdf>>.
- URBONAS, B., STAHR, P., 1993, *Stormwater: Best management practices and detention for water quality, drainage, and CSO management*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- US EPA - United States Environmental Protection Agency, 1993, *Guidance Manual for Developing Best Management Practices (BMP)*, USA. Disponível em: <<https://www3.epa.gov/npdes/pubs/owm0274.pdf>>.
- US EPA - United States Environmental Protection Agency, 2010, *Stormwater Best Management Practices (BMP) Performance Analysis*, USA. Disponível em: <<https://www3.epa.gov/region1/npdes/stormwater/assets/pdfs/BMP-Performance-Analysis-Report.pdf>>.
- US EPA - United States Environmental Protection Agency, 2012, *WaterSense at Work - Best Management Practices for Commercial and Institutional Facilities*, USA. Disponível em: <[https://www3.epa.gov/watersense/docs/ws-at-work\\_bmpcommercialandinstitutional\\_508.pdf](https://www3.epa.gov/watersense/docs/ws-at-work_bmpcommercialandinstitutional_508.pdf)>.
- US EPA - United States Environmental Protection Agency, 2013, *Greening EPA Glossary - Terminology Services: Vocabulary Catalog List Detail Report*, USA.
- WALMSLEY, A., 1995, Greenways and the making of urban form, *Landscape and Urban Planning*, v. 33, p. 81-127.
- ZHOU, Q., 2014, “A Review of Sustainable Urban Drainage Systems Considering the Climate Change and Urbanization Impacts”, *Water*, v.6, p. 976-992.