



DESENHO URBANO PARA O CICLO DA ÁGUA: Exemplos de Aplicação

BORGES, MARÍLIA I. A. (1); FRISO, VANESSA O. (1); ASSIS, ELEONORA S. (2)

1. Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. Dep. Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo. Estudantes do Curso de Especialização em Sustentabilidade do Ambiente Construído
mariliaisrael.arq@gmail.com; vanfriso@gmail.com
2. Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo. Laboratório de Conforto Ambiental
Rua Paraíba, 697 - sala 124, Bairro Funcionários, 30130-141 Belo Horizonte, Minas Gerais
elsad@ufmg.br

RESUMO

O crescimento urbano traz atualmente sérias conseqüências ao clima local e ao próprio desenvolvimento das cidades. As alterações causadas no ciclo da água por esse crescimento desordenado ocorrem, basicamente, pela mudança da superfície natural que, agora impermeabilizada, tem redução na infiltração, aumento no escoamento superficial e redução na evaporação. Por outro lado, entre os eventos extremos resultantes das mudanças climáticas estão as chuvas concentradas, que podem provocar graves desordens e danos sócio-econômicos imediatos às cidades, cujos espaços não foram projetados para mitigar tais efeitos. Nesse contexto, o conceito de “desenho urbano sensível à água” tem sido desenvolvido buscando integrar a gestão do ciclo da água nas cidades, tendo em vista a melhoria da qualidade físico-ambiental e da segurança dos cidadãos. No entanto, a literatura apresenta pouco material de referência sobre aplicações de sucesso deste conceito. Desse modo, este trabalho buscou elaborar uma metodologia de análise de casos a partir do que seriam os princípios do desenho urbano para o ciclo da água. Com uma abordagem teórica, propõe-se uma revisão em regulamentos, manuais, monografias e artigos técnicos, com metodologia de pesquisa baseada em palavras-chave e delimitação por relevância. Assim, foram encontradas diversas experiências, em pequena, média e grande escalas. Dessas, foram selecionados seis casos de sucesso levantados na bibliografia disponível, dois em cada escala, para a análise da aplicação dos princípios do desenho urbano para o ciclo da água. Com a intenção de mostrar a interdependência das escalas foram destacados três destes casos, todos na mesma cidade mas, cada um em uma das escalas de análise. A interdependência entre as escalas parece ser importante para o efetivo sucesso das iniciativas de desenho urbano para o ciclo da água.

Palavras-chave: desenho urbano; desenho urbano sensível à água; cidades resilientes; adaptação; urbanismo bioclimático

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma área urbana já é, por si só, agente de transformação do clima local pela modificação das superfícies naturais. Quando esse desenvolvimento acontece de forma desordenada, sem gestão dos impactos causados por todas as transformações ambientais que acontecem em uma nova forma de ocupação, as consequências passam a ser mais drásticas. E, quando tal ocupação acontece da maneira acelerada como nos dias atuais, os problemas podem tornar-se catastróficos.

Uma das grandes e impactantes alterações sofridas no meio natural pela ocupação urbana é no ciclo da água, causa de efeitos adversos no clima que resultam em eventos extremos como elevadas e concentradas precipitações em locais que não foram planejados para receber essa demanda com resiliência, provocando danos, além dos ambientais, sociais e econômicos, havendo, muitas vezes, perdas materiais e de vidas.

Mas, os impactos causados pelas ocupações urbanas não se restringem apenas ao perímetro das cidades. As alterações causadas por essa ocupação e suas atividades relacionadas provocam alterações no balanço energético local, colaborando para a formação das ilhas de calor que, associadas à poluição do ar, criam condições atmosféricas para estender seus efeitos para além das áreas urbanas (CREA-MG, 2009).

Assim, observa-se mais um impacto de uma das principais causas de alteração do ciclo da água urbano; a impermeabilização das superfícies, que é de fundamental relevância para as alterações no balanço energético das cidades, além de reduzir a infiltração das águas das chuvas, aumenta a velocidade e o volume do escoamento superficial e reduz a evapotranspiração (TUCCI, 1997), como pode ser observado no esquema apresentado na Imagem 01, contribuindo para, além da formação de ilhas de calor urbanas, inundações, erosão e deslizamento de terra. Nesse contexto, torna-se necessário pensar nas causas, consequências e possibilidade de controle dos impactos causados pela interferência humana no meio urbano (WMO, 1996).

Essa realidade precisa ser considerada nas tomadas de decisões dos planejadores urbanos, utilizando-se os princípios de Urbanismo Bioclimático, que cria estratégias de planejamento urbano baseados em informações climatológicas, objetivando-se melhoria na qualidade de vida dos cidadãos e adaptação da ocupação urbana ao clima local (CREA-MG, 2009), entendendo-se que, cada situação geográfica deve gerar um urbanismo característico (HIGUERAS, 2006).

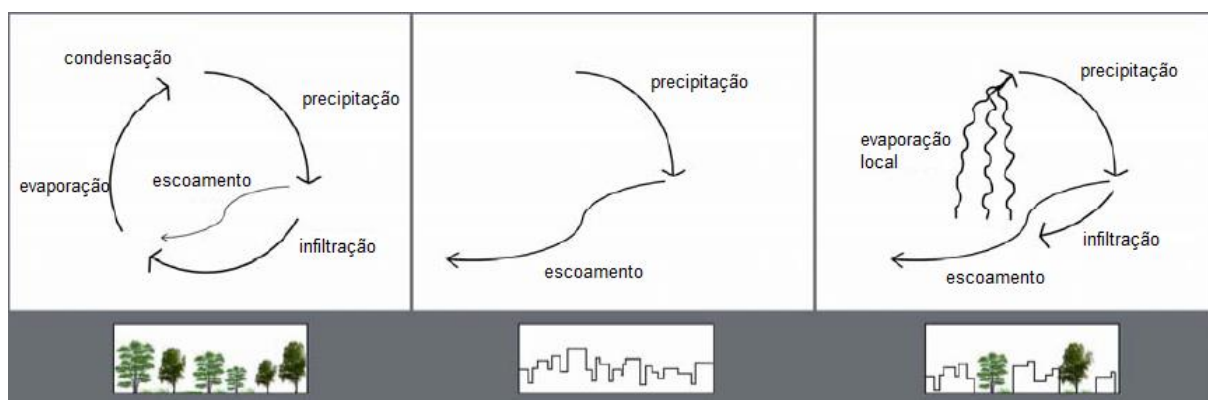
Nesse contexto, apresenta-se o conceito de “desenho urbano sensível à água” como ferramenta de integração da gestão do ciclo urbano das águas ao desenvolvimento urbano

(WSUD General Code - Austrália, 2009) e considera-se que as diferentes escalas possíveis de iniciativas devem estar sistematicamente correlacionadas para garantir o sucesso de suas implantações.

O presente trabalho pretende caracterizar o estado da arte através da organização de princípios de desenho urbano para o ciclo da água e observar algumas das localidades onde as iniciativas foram aplicadas, com o objetivo de elaborar uma metodologia para análise de casos.

Para tanto, foi produzido um quadro comparativo qualitativo (Quadro 01) de seis casos exemplares de sucesso de aplicação de princípios de desenho urbano para o ciclo da água com destaque para três, localizados na mesma cidade, Portland, sinalizando que a integração entre as diversas escalas de projeto de uma cidade pode ser de fundamental importância para sua completa efetividade.

Imagem 01



Caracterização do ciclo da água em meio natural, urbano e integração da vegetação a urbanização.
Fonte: HOYER et al, 2011

2. METODOLOGIA

Afim de caracterizar o estado da arte, o presente artigo foi desenvolvido metodologicamente através de revisão de bibliografia, manuais, monografias e artigos técnicos que foram selecionados por sua relevância pela busca de palavras-chave.

Os casos de aplicação analisados foram escolhidos por sua relevância perante os documentos utilizados para a definição do que seriam os princípios para aplicação do desenho urbano para o ciclo da água, indicados abaixo e descritos nos resultados deste trabalho. Para tanto, dois documentos foram primordiais e balizaram essa pesquisa: o Manual da UNESCO de “desenho urbano sensível à água” (HOYER, 2011) e o “Guia de Boas Práticas para Construções Sustentáveis em Cambridgeshire” (CAMBRIDGESHIRE, 2006). Ainda, colaborando para o esclarecimento das possibilidades de aplicação das

iniciativas aqui descritas, os casos analisados foram separadas segundo três possíveis escalas de implantação, definidas aqui por:

- Escala Macro: cidades;
- Escala Média: bairros e parques;
- Escala Micro: edifício.

Foram selecionados seis casos exemplares, em diferentes locais e nas três escalas definidas, apresentados na Tabela 01, para que as iniciativas de desenho urbano para o ciclo da água pudessem ser caracterizadas em diferentes cenários, mostrando, assim, sua pertinência como ferramenta de colaboração para a adaptação do meio urbano às adversidades climáticas e ambientais agravadas pela forma de ocupação das cidades.

Dentre os seis casos de aplicação escolhidos, foram destacados três, ambos na mesma cidade, Portland (ver Tabela 01), para que assim, a análise e a importância da interdependência entre as três escalas de aplicação de desenho urbano para o ciclo da água fossem ilustradas de maneira representativa e exemplar.

Os três casos em destaque são apresentados através de ficha técnica contendo as seguintes informações:

- Tipo de Projeto;
- Localização;
- Contexto do Projeto;
- Escala analisada;

2.1. Princípios considerados na análise (HOYER, 2011):

- Sensibilidade à água;
- Estética:
 - Benefícios Estéticos;
 - Integração da área de entorno;
- Funcionalidade:
 - Desenho apropriado;
 - Manutenção apropriada;
 - Adaptabilidade;
- Usabilidade;

- Percepção e Aceitação pública:
 - População envolvida;
 - Projetos economicamente viáveis;
- Plano integrado:
 - Demandas integradas;
 - Plano interdisciplinar;
 - Impacto na percepção pública;

As informações obtidas através da análise dos estudos de caso foram organizadas em formato de quadro comparativo qualitativo (Quadro 01), apresentadas e discutidas com base na revisão da bibliografia apresentada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Classificação dos casos analisados por escala de implantação:

Tabela 01 - Classificação dos casos analisados segundo escalas de implantação, com atenção para os três casos destacados.

MACRO	From grey to green - Portland, USA - Desenvolvimento integrado de gestão de águas pluviais (HOYER, et al, 2011, p.43)
	Williamsburg New Town - Williamsburg, USA - Estratégias de tratamento e retenção de águas pluviais no desenvolvimento do MasterPlan (RUANO, 1999, p.120)
MÉDIA	Tanner Spring Park - Portland, USA - Requalificação de área natural e espaço de recreação para uso de gestão de águas pluviais (HOYER, et al, 2011, p.62)
	Bairro Vauban - Freiburg, Alemanha - Desenho urbano integrado ao ciclo da água (MOURA, 2010)
MICRO	Hoyt Apartments - Portland, USA - Transformação da captação de águas pluviais em design como forma de contribuir para melhoria da qualidade de vida dos moradores (HOYER, et al, 2011, p.88)
	BedZED - Londres, UK - reaproveitamento e tratamento de águas pluviais e águas cinzas a nível de edifício (TWINN, 2003)

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017

3.2. Descrição dos princípios considerados

Os princípios aqui descritos tiveram como base principal para suas definições o Manual da UNESCO para “desenho urbano sensível à água” (HOYER, 2011) e o “Guia de Boas Práticas para Construções Sustentáveis de Cambridgeshire” (CAMBRIDGESHIRE, 2006)

sendo que, deste último, foram extraídas possíveis ações que caracterizam os princípios levantados no primeiro documento.

3.2.1. Sensibilidade à água:

As principais características do ciclo natural da água devem ser mantidas, como aumento da permeabilidade e evaporação e diminuição do escoamento superficial.

Algumas ações que poderiam identificar esse princípio:

- Potencializar o escoamento através do paisagismo suave e o uso de superfícies permeáveis, como pavimentos porosos e drenos filtrantes;
- Usar pisos de grama e depressões rasas para fornecer armazenamento temporário para águas pluviais e facilitar a filtração de poluentes;
- Usar lagoas de equilíbrio e zonas úmidas para acomodar variações nos níveis de água, para filtrar poluentes da água e fornecer amenidades e benefícios ecológicos;
- Considerar os telhados verdes para reduzir o volume e a taxa de escoamento.

3.2.2. Estética:

Benefícios Estéticos - Quando o sistema de captação de água da chuva é projetado de forma visível, ele chama a atenção dos habitantes locais para como o ciclo da água funciona de acordo com as diferentes estações do ano;

Integração da área de entorno - As soluções para gestão de águas devem estar integradas do centro ao subúrbio das cidades de forma complementar;

3.2.3. Funcionalidade:

Desenho apropriado - As soluções de gestão de água devem ser projetadas de acordo com a especificidade de cada local. Devem ser considerados fatores topográficos, grau de permeabilidade do solo, nível do lençol freático e qualidade da água.

Para o atendimento a esse princípio, o Sistema de Drenagem Sustentável pode ser considerado consistindo em, por exemplo, estar integrado ao paisagismo de um empreendimento e fazer parte da rede de habitações e espaços abertos.

Além disso, esse sistema tem a propriedade de reduzir os riscos de inundações, potencializando a retenção da água.

Manutenção apropriada - O sistema de Gestão de Água descentralizado depende fortemente da manutenção regular do sistema que muitas vezes não é levada em consideração durante o planejamento. Isso significa que somente as soluções que podem ser mantidas a longo prazo devem ser consideradas;

Adaptabilidade - As soluções devem se adaptar a possíveis mudanças econômicas, climáticas e demográficas. Os sistemas devem estar adaptados de modo a enfrentar grandes períodos de secas ou gestão de tempestades;

Algumas ações que poderiam identificar esse princípio:

- Projetar espaços abertos públicos, plantio e jardins para minimizar a necessidade de rega em clima quente e seco;
- Onde praticável, projetar lagoas e zonas húmidas;
- Evitar plantas que exijam uma grande quantidade de água.

3.2.4. Usabilidade:

Os espaços devem ser criados de forma a serem aproveitados pela população e preservação da natureza. Áreas projetadas para infiltração e retenção de águas pluviais, são tipicamente áreas amplas, estes espaços devem ser multiuso, de forma a não ficarem inutilizados nos períodos de seca.

3.2.5. Percepção e Aceitação pública:

População envolvida - As soluções devem sempre levar em consideração a demanda da população local. A oportunidade de discussão com a comunidade se torna importante para a criação de projetos flexíveis que atendam demandas individuais e coletivas.

Nesse sentido, considerando-se que os iniciativas podem e devem estar presentes nas diferentes escalas de intervenção humana, algumas ações podem ter efeito expressivo sobre a população como, por exemplo:

- Re-uso com o objetivo de não usar mais água do que a obtida com as chuvas através de coleta de água de chuva para uso em rega de jardins ou descarga de vaso sanitário;
- Instalação de equipamentos para o uso eficiente da água, tais como: válvulas de redução de fluxo; torneiras de spray; sanitários de baixa descarga;

chuveiros de fluxo baixo até máquinas de lavar e lava louça de alta classificação.

Projetos economicamente viáveis - Os projetos integrados de Desenho Urbano para o ciclo da água devem ser viáveis economicamente, de forma que os custos sejam equivalentes ou menores do que os de projetos convencionais de gestão de água.

Para isso, decisões prévias, ou melhor, decisões de planejamento são muito importantes como, por exemplo, a definição de que as áreas de inundações devem sempre ser evitadas pelos empreendimentos.

Ou, ainda, com uma abordagem preventiva, deve-se garantir que os usos vulneráveis da terra, tais como habitação, hospitais, escolas, estejam localizados em áreas de menor risco de inundações.

3.2.6. Plano integrado:

Demandas integradas - É fundamental que haja sempre a integração das demandas estéticas às demandas de usabilidade;

Plano interdisciplinar - É necessário que o planejamento seja feito por profissionais de áreas diferentes e com diferentes representantes da população, de forma que sejam apontadas as demandas de pontos de vista diferentes;

Impacto na percepção pública - O planejamento deve integrar os princípios citados acima afim de interferir na percepção pública e na aceitação ao desenho urbano sensível à água.

3.3. Resultados

3.3.1. Quadro qualitativo

O quadro apresentado a seguir (Quadro 01) é o resultado do cruzamento de dados dos casos escolhidos como exemplares, obtidos por levantamento bibliográfico, com os princípios considerados para a análise das aplicações de desenho urbano para ciclo da água.

O cruzamento das informações entre os casos e os princípios está representado de acordo com o nível de atendimento ao determinado princípio em cada caso de análise. Essa representação foi feita por preenchimento nas cores verde, amarelo ou vermelho, da célula de encontro da planilha entre os dados do caso analisado e do princípio considerado, sendo:

Verde: o princípio indicado pode ser identificado e foi atendido de forma clara e apropriada;

Amarelo: o princípio indicado pode ser visto de maneira discreta;

Vermelho: o princípio não pôde ser observado no caso analisado;

Quadro 01 - Quadro resultante do cruzamento de dados dos casos escolhidos com os princípios de desenho urbano para o ciclo da água analisados

		Sensibilidade à água	Benefícios Estéticos	Integração com o entorno	Desenho Adequado	Manutenção adequada	Adaptabilidade	Usabilidade	População Envolvida	Projeto Econ. Viável	Demandas Integradas	Plano Interdisciplinar	Impacto na Perc. Pública
Macro	From grey to green												
	Williamsburg New Town												
Médio	Tanner Spring Park												
	Bairro Vauban												
Micro	Hoyt Apartments												
	BedZED												

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017.

Pode-se observar, ao analisar o quadro, quais são os princípios que foram atendidos na maior parte dos casos analisados. Fica claro que o Planejamento Urbano para o Ciclo da Água, sempre que implementado nos estudos de casos de aplicação, leva em consideração o desenho apropriado para a região de aplicação do plano, usabilidade, demanda integrada e efetivação do plano interdisciplinar. O princípio de planejamento participativo não foi considerado em nenhum dos casos estudados de Micro Escala, enquanto apenas um dos dois casos de Média Escala atendeu ao princípio. O princípio da adaptabilidade só foi atendido pelo caso do novo masterplan da cidade de Williamsburg, um número baixo uma vez que o planejamento urbano é feito para um organismo que está em constante modificação. Outro princípio que fica a desejar no número de casos que o atendem é o da Manutenção apropriada, que contribui para aumento da durabilidade da infraestrutura podendo ainda refletir no princípio da adaptabilidades, uma vez que a mesma seria revista de forma constante.

3.3.2. Casos destacados de aplicação dos princípios

Os três casos destacados estão em Portland, Oregon, e foram selecionados pela representatividade da cidade na temática estudada, considerando-se o volume de iniciativas de desenho urbano para o ciclo da água encontrados na bibliografia disponível.

3.3.2.1. From Grey to Green - Portland, USA (HOYER, 2011, p.43)

Imagem 02



Jardim de captação pluvial implantado na Mt. Tabor Middle School.

Fonte: © J. Hoyer

Tipo de Projeto - Programa público de gestão águas pluviais descentralizadas;

Localização - Portland, Oregon, USA - 2008 a 2013;

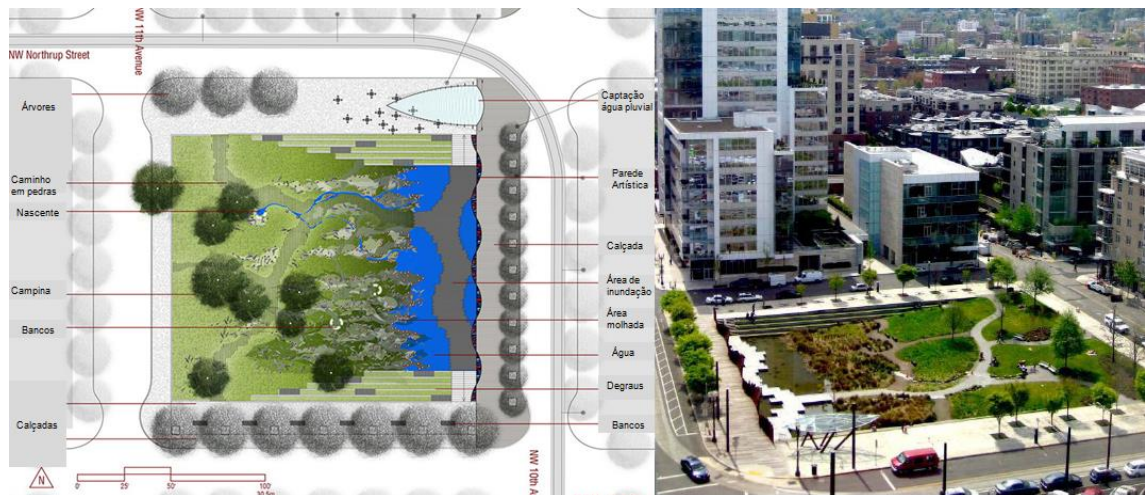
Escala analisada - Macro escala;

Contexto do Projeto - A cidade de Portland, com uma população de aproximadamente 580 mil habitantes (2009), enfrentava dificuldades durante tempestades com o transbordamento de águas cinzas. Foram construídos grandes túneis, afim de aumentar a capacidade de captação e transporte de esgoto e águas pluviais. Além da solução convencional, outras soluções descentralizadas para manter a água das chuvas fora dos túneis de captação de esgoto foram implantadas. A criação de políticas públicas incentivou o aumento de áreas verdes na cidade, aumentando a infiltração de água no solo, telhados verdes com calhas de captação de água, jardins públicos de captação e uso de áreas de pântano.

O desenvolvimento do projeto de Descentralização da gestão de Águas Pluviais da cidade de Portland parte da necessidade local, e a sua solução se tornou visível ao público, que passou a entender a importância do ciclo da água no seu dia a dia.

3.3.2.2. Tanner Spring Park - Portland, USA (HOYER, 2011, p.62)

Imagem 03



A esquerda Planta de Situação e a Direita Vista em Perspectiva do Tanner Spring Park.
Fonte: © Atelier Dreiseitl - editado pelos autores

Tipo de Projeto - Parque Público;

Localização - Portland, Oregon, USA - 2005;

Escala analisada - Escala Média;

Contexto do Projeto - Com uma área de 4.800 m² o Tanner Park está localizado no bairro Pearl em uma área central de Portland. A implantação do parque foi feita em um local onde originalmente havia a passagem de um córrego que foi tampado para construção de vias. O Masterplan originalmente pretende aumentar as áreas verdes na cidade buscando descentralizar a captação de águas pluviais.

O projeto desenvolvido pelo Atelier Dreiseitl parte da premissa da divisão do parque em três partes principais: Passarela para passagem de pedestres em cima da água, vegetação de região de pântano e área de parque propriamente dita. A topografia e vegetação local interferem diretamente na diminuição da velocidade do escoamento de águas pluviais, tendo na parte mais baixa do parque uma área de retenção de água e vegetação que auxiliam no aumento da evapotranspiração.

O projeto desenvolvido propriamente dito para gestão descentralizada de águas tem design e ambiência atrativos para a população que tem sua qualidade de vida local aumentada.

3.3.2.3. Hoyt Apartments - Portland, USA (HOYER, 2011, p.88)

Imagem 04



Áreas planejadas para captação e filtragem de águas pluviais no nível térreo.

Fonte: © Koch Landscape Architecture

Tipo de Projeto - Conjunto Habitacional;

Localização - Portland, Oregon, USA - 2003;

Escala analisada - Micro Escala;

Contexto do Projeto - O complexo de apartamentos projetado pelo Koch Landscape Architecture, usa o pátio situado acima da laje da garagem do subsolo como uma espécie de telhado verde. Através do piso intertravado e áreas de recolhimento de água cobertas por cascalho são os meios de captação pluvial. A água é filtrada e armazenada em uma grande cisterna no pavimento do subsolo do edifício. O uso visível de princípios de integração do ciclo da água no planejamento chama a atenção de moradores e projetistas locais para a causa.

3.3.3 Relação entre as escalas

Com a aceleração das iniciativas que simulavam sistemas naturais de gestão de águas pluviais de forma descentralizada, a cidade de Portland lançou estratégias que ajudaram a realçar na cidade o ecossistema natural de forma que a população teve como reflexo destas ações, melhoria na saúde, redução do uso de energia e melhora nas condições climáticas locais.

As principais estratégias consideradas para a definição do projeto de maior escala aqui apresentado tem origem no programa *Grey to Green* (PREFEITURA, 2010). São elas:

- Ruas verdes: Calçadas são vegetadas em sua extensão, afim de coletar e diminuir a velocidade do escoamento superficial de águas pluviais. Diminuindo assim a quantidade de água que chega nos sistemas de coleta de águas cinzas, promovendo habitat natural para fauna local e reabastecimento do lençol freático;
- Árvores: O plantio de árvores de forma mais adensada contribui para diminuição do escoamento de águas pluviais de superfície, filtragem da poluição do ar, sequestro de carbono e estabilização do solo, contribuindo assim para diminuição de erosões;
- Remoção de vegetação invasiva: Contribui para melhora da qualidade da água de rios e córregos, do habitat natural da fauna e da cobertura de vegetação nativa;
- Remoção de calhas e bueiros: Houveram realocações de calhas e bueiros que bloqueiam a passagem de peixes, melhorando o habitat natural e reduzindo o número de enchentes e erosões;
- Aquisição de terras: A prefeitura adquiriu áreas de proteção ambiental para que elas não fossem edificadas, além destas áreas serem utilizadas como bacias de retenção;
- Plantações em áreas naturais: Promoveu-se a restauração da vegetação nativa em áreas não edificadas afim de reduzir a quantidade de água pluvial na cidade e refrescar e umidificar o ar ao redor;

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É preciso minimizar os impactos das mudanças ocorridas nos ciclos naturais do ambiente decorrentes das ocupações urbanas, adaptando nossas cidades, tornando-as mais resilientes.

Para isso, as cidade devem ser pensadas, planejadas e executadas de forma orgânica, ou seja, com um relacionamento claro entre macro, média e micro escalas, onde o sentido se dá do plano geral ao edifício.

As decisões precisam ainda, além de considerar os critérios técnicos, ser embasadas nas demandas da população que habita o local, sendo imprescindível a criação de campanhas educativas e de conscientização para moradores e tomadores de decisões.

Como apresentados nos estudos de caso, as tecnologias para gestão de água pluvial descentralizada já não são novidade e estão disponíveis de forma acessível para os

planejadores. Iniciativas palpáveis, conhecidas e simples de serem aplicadas muitas vezes passam despercebidas ou são desconsideradas nas etapas de planejamento da gestão de água e da urbanização, que tem como um grande problema a falta de integração e compatibilização destes projetos.

As informações organizadas no presente trabalho oferecem base para análise de outros casos de aplicação de desenho urbano para o ciclo da água. No entanto, para uma efetiva e eficiente aplicação, sugere-se a produção de um manual técnico onde sejam consideradas orientações para decisões como: previsão e detalhamento dos sistemas para o estoque, retenção, infiltração, drenagem e manutenção da qualidade das águas no ambiente construído.

5. REFERÊNCIAS

CAMBRIDGESHIRE LAND USE GUIDE. **Sustainable Construction in Cambridgeshire: A Good Practice Guide**. Cambridgeshire, 2006.

CREA-MG. **Sustentabilidade e Eficiência Energética no Ambiente Construído**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.crea-mg.org.br/publicacoes/Cartilha/Sustentabilidade%20e%20Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica%20no%20Ambiente%20Constru%C3%ADdo.pdf>. Acessado em: 04.set.2017.

DREISEITL, Hebert. **Atelier Dreiseitl Waterscapes**. 2010. Disponível em: <http://www.landezine.com/index.php/2013/03/tanner-springs-park-by-atelier-dreiseitl/>
Acessado em: 26.out.2017

HIGUERAS, Ester; **Urbanismo Bioclimático**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2006.

HOYER, Jacqueline et al. **Water sensitive urban design: principles and inspiration for sustainable stormwater management in the city of the future**. HafenCity Universität, Hamburg, Germany: Jovis, 2011.

Koch Landscape Architecture. 10th @ Hoyt - Portland, OR. Disponível em: <http://www.kochla.com/10th-%40-hoyt.html>, Acessado em 28.out.2017

MOURA, Ricardo Lima Saraiva da Maia. **Estudo do eco-bairro de Vauban, em Freiburg, Alemanha. Contributos para a definição de um modelo participativo com vista à disseminação de eco-bairros em Portugal**. Diss. Faculdade de Arquitectura de Lisboa, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTLAND. **Grey to Green Strategies**. Portland, 2010. Disponível em: <https://www.portlandoregon.gov/bes/article/292786>. Acessado em: 30.out.2017

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

RUANO, Miguel. **Ecourbanismo: entornos humanos sostenibles: 60 proyectos= Ecourbanism: sustainable human settlements: 60 case studies**. Barcelona, Espanha: Gustavo Gili, 1999.

TUCCI, Carlos E. M. **Água no meio urbano**. In: TUCCI, Carlos E.M. **Água doce**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. Disponível em: http://www.pec.poli.br/sistema/material_disciplina/fotos/%C3%A1guanomeio%20urbano.pdf. Acessado em: 04.set.2017.

TWINN, Chris. "**BedZED**." Arup Journal 38.1 (2003): 10-16.

WORLD Meteorological Organization. **Climate and Urban Development**. Geneva, WMO No. 844, 1996. Disponível em: https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_844_en.pdf. Acessado em: 04.set.2017.

WSUD General Code – Australia. **Waterways Water Sensitive Urban Design General Codes**. Austrália, 2009. Disponível em: <http://www.legislation.act.gov.au/ni/2008-27/copy/64663/pdf/2008-27.pdf>. Acesso em: 04.set.2017.