

INFRA-ESTRUTURA VERDE: UMA ESTRATÉGIA PAISAGÍSTICA PARA A ÁGUA URBANA

GREEN INFRASTRUCTURE: A NATURAL SYSTEMS APPROACH TO STORMWATER IN THE CITY

NATHANIEL S. CORMIER, Arquiteto Paisagista, Masters in Landscape Architecture pela GSD- Harvard University, ASLA, LEEDTM AP, Senior Associate at Jones & Jones Architects and Landscape Architects, Ltd.

nathaniel.cormier@gmail.com

com PAULO RENATO MESQUITA PELLEGRINO, Arquiteto Paisagista, Mestre e Doutor pela FAU-USP, Professor Doutor do Departamento de Projeto da FAU-USP, Coordenador do Grupo de Disciplinas Paisagem e Ambiente.

prmpelle@gmail.com

RESUMO: Este artigo apresenta as diversas tipologias de espaços tratados paisagisticamente que estão sendo aplicadas como parte da infra-estrutura verde das principais cidades dos estados Americanos de Oregon e Washington bem como na Província Canadense da Colúmbia Britânica. Em cidades como Seattle e Portland, o paisagismo urbano está cada vez mais sendo visto além de um mero embelezamento das cidades, e de forma pioneira, como parte de uma rede de espaços abertos em que tecnologias de alto desempenho passam a contribuir decisivamente para a solução dos problemas associados à água, ao clima e à ecologia urbana, bem como na criação de uma imagem local e de espaços públicos mais estimulantes e sustentáveis.

ABSTRACT: This paper presents diverse typologies of urban open space designed as green infrastructure in the American cities of Seattle and Portland. In these cities of the Pacific Northwest, landscape design is viewed as much more than mere beautification of the urban environment, but as pieces of a high-performance infrastructure that protects and even improves urban hydrology, climate, and ecology. Green infrastructure is a landscape approach that creates a distinctive local landscape identity and a more sustainable urban environment.

PALAVRAS-CHAVE: arquitetura paisagística, paisagismo urbano, infra-estrutura verde.

KEY WORDS: landscape architecture, landscape urbanism, green infrastructure

INTRODUÇÃO

Na região denominada Noroeste Pacífico, que compreende os estados de Washington e Oregon, nos Estados Unidos e a Província da Colúmbia Britânica no Canadá, pode ser identificado um movimento de criação de paisagens urbanas que mimetizam funções ecológicas e hidrológicas dos ambientes naturais. Isto é percebido como parte de uma estratégia de implantação de espaços abertos urbanos paisagisticamente tratados para serem muito mais do que meras ações de embelezamento urbano, mas para

desempenharem também funções infra-estruturais relacionadas ao manejo das águas urbanas, conforto ambiental, biodiversidade, alternativas de circulação, acessibilidades e imagem local. Este artigo apresenta esta paleta emergente das tipologias de projetos paisagísticos - como jardins de chuva, biovaletas e grades verdes - que fazem parte desta abordagem que incorpora estas funções aos espaços abertos urbanos, ao adotarem tecnologias de alto desempenho, que emulam os processos e ciclos que ocorrem na natureza, adaptadas aos seus projetos.

Essa rede de espaços interconectados, na escala do planejamento urbano e regional, pode ser vista como uma “infra-estrutura verde”, composta de áreas naturais e outros tipos de espaços abertos que conservam os valores dos ecossistemas naturais e suas funções como mananciais, controle ambiental, regulação climática, recreação e lazer, provendo uma ampla gama de benefícios para a sociedade ¹. Já na escala do projeto, que é a tratada aqui, os espaços que compõe esta rede infra-estrutural pode ser integrada em quase todas as paisagens urbanas, se quisermos expandir o seu desempenho e acelerar a sua aplicação, numa dimensão que pode ter um impacto significativo no incremento da qualidade ambiental de áreas já urbanizadas. Arquitetos paisagistas estão especificamente qualificados para projetar esta infra-estrutura verde, de forma a integrá-la aos edifícios, demais elementos construídos e redes de infra-estrutura urbana, e deste modo, aumentar a relevância social e ambiental dos projetos de arquitetura paisagística em nossas cidades.

Os sistemas naturais oferecem valiosos serviços ecológicos para as cidades: o abastecimento de água, o tratamento das águas pluviais, a melhoria do micro-clima, o seqüestro de carbono, etc. A infra-estrutura verde é um jeito de reconhecer e aproveitar os serviços que a natureza pode realizar no ambiente urbano, como Seattle, Portland e Vancouver vêm demonstrando cada vez mais, a partir de modelos originados na Alemanha e Escandinávia. Deste modo, a infra-estrutura verde pode ser vista como uma tapeçaria formada por uma variedade de espaços abertos, dentro e ao redor de uma cidade². Na escala regional esta rede de espaços é composta de parques, corredores verdes e espaços naturais preservados; e, se forem enraizados nos princípios sólidos de ecologia da paisagem e do planejamento de bacias, esses espaços livres tradicionais podem ser a base para um sistema de infra-estrutura verde. Mas nós podemos expandir essa rede se aplicarmos criativamente os sistemas naturais para atender os desafios de re-adequação da infra-estrutura urbana já implantada, especialmente aqueles relacionados à drenagem e à qualidade da água. Os exemplos de tipologias de espaços tratados paisagisticamente que são arrolados a seguir, foram selecionados tendo em consideração modos de tornar a infra-estrutura verde uma parte significativa da paisagem urbana.

Graças ao trabalho de uma geração de pioneiros, o Noroeste Pacífico agora tem muitos projetos que refletem essas idéias. Esta pesquisa, com exemplos ao redor de Seattle e Portland, não é exaustiva e só toca brevemente as realizações técnicas e os contextos hidrológicos dos projetos mostrados, podendo ser visto como uma introdução a estas tipologias. Outras existem, mas estas foram escolhidas por terem maior potencial paisagístico.

¹ M. Benedict e E. McMahon, *Green Infrastructure*, p.1.

² O Plano regional *King County Greenprint* e o plano para Seattle chamado *Open Space Seattle 2100*, produto de uma *Charrette* de projetos, que elaborou visões e estratégias dos espaços abertos para esta cidade para os próximos 100 anos, são exemplos desta atitude.

TIPOLOGIA: JARDIM DE CHUVA

A primeira tipologia é o jardim de chuva. Os jardins de chuva são depressões topográficas, existentes ou re-afeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, age como uma esponja que suga a água enquanto microrganismos e bactérias no solo removem os poluentes difusos trazidos pelo escoamento superficial. Adicionando-se plantas aumenta-se a evapotranspiração e a remoção dos poluentes. As condições geotécnicas locais determinam se a água pode ser infiltrada em sua totalidade ou vertida em extravasadores calculados para o pico do fluxo de concentração de chuvas maiores que as consideradas em seu projeto.

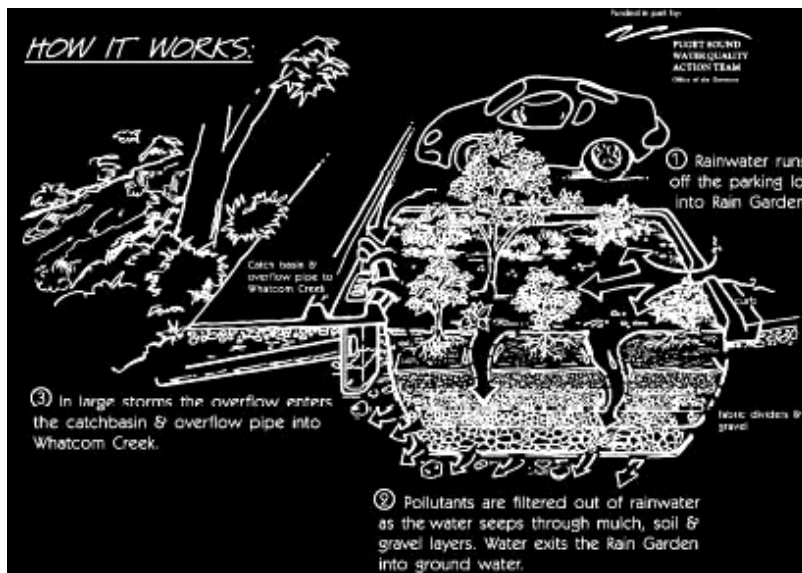


Fig. 1 – Diagrama de um jardim de chuva. Fonte: “Reining in the Rain, Bellingham City Hall Raingarden”

Apesar de terem sua capacidade limitada pelo espaço disponível e as condições geotécnicas locais, ainda assim, mesmo pequenos jardins de chuva são muito eficientes na melhoria da qualidade da água, dado que é o período inicial de uma chuva que carrega a maioria dos poluentes. O correto dimensionamento de um jardim de chuva deve atentar também para o fato de que, algumas horas depois de um evento, não deve mais existir nenhuma água parada em sua superfície.

Na Rua Siskiyou, em Portland, jardins de chuva foram colocados em áreas tomadas do leito carroçável, junto ao meio-fio existente para receber a escoamento superficial que carrega os poluentes do leito carroçável, e o mesmo tempo, ao estreitá-lo, diminuiu a velocidade de veículos, criando um ambiente mais atraente e seguro para os pedestres. Estes jardins de chuva são identificados por meio de placas interpretativas e são mantidos pelos moradores próximos.



Fig. 2- Vista da Rua Siskiyou em Portland, Oregon, com seus jardins de chuva. Fonte: Nathaniel S. Cormier

Já o jardim de chuva da biblioteca do Maple Valley recebe a água pluvial que vem da sua cobertura. O prédio tem a forma de “U” ao redor de uma bacia central. Nesse caso aqui, a poluição não é um problema, então o jardim de chuva é simplesmente uma grande bacia de infiltração composta de cascalho.



Fig. 3- Jardim de chuva da Biblioteca Maple Valley, Maple Valley, Washington. Fonte: Nathaniel S. Cormier

No jardim de chuva pode ser incorporado igualmente um padrão de plantio mais formal, como nos apartamentos de *Buckman Heights*, onde a água pluvial dos telhados e dos pisos externos é direcionada para um jardim central de infiltração. Não é, portanto, uma questão de estilo mais ou menos naturalístico de projeto que deve influir em sua adoção. Todos os gostos podem participar.



Fig. 4-Jardim de chuva do conjunto de apartamentos Buckman Heights em Portland, Oregon. Fonte: City of Portland Bureau of Environmental Services

TIPOLOGIA: CANTEIRO PLUVIAL

A segunda tipologia é o canteiro pluvial. Canteiros pluviais são basicamente jardins de chuva que foram compactados em pequenos espaços urbanos. Aqui, à esquerda, um exemplo de um canteiro com infiltração e um extravasador. Aqui, à direita, um exemplo sem infiltração - só evaporação, evapotranspiração e transbordamento.

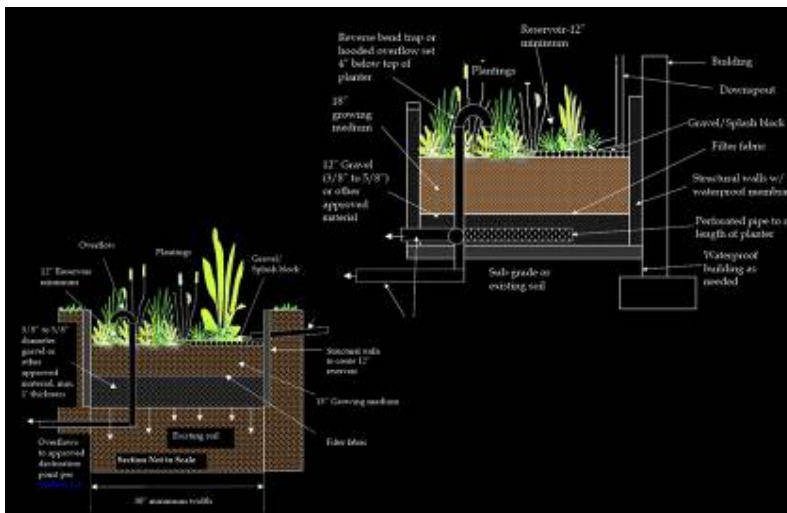


Fig. 5- Cortes ilustrativos de canteiros pluviais. Fonte: City of Portland Bureau of Environmental Services

Como a garagem do *Liberty Center* demonstra, os canteiros pluviais podem compor com quase qualquer edificação ou área, até mesmo em um meio urbano densamente construído. Neste caso, um buzinode verde a água escoada do telhado até os canteiros no mesmo nível da calçada.



Fig. 6- Canteiro pluvial ao lado da Garagem do *Liberty Center* em Portland, Oregon.
Fonte: Nathaniel S. Cormier

Já no Mercado *New Seasons*, em Portland, os canteiros pluviais recebem o escoamento superficial entre a calçada e a rua.



Fig. 7- Os canteiros pluviais junto ao *New Seasons Market* em Portland, Oregon. Fonte: City of Portland Bureau of Environmental Services

TIPOLOGIA: BIOVALETA

As biovaletas, ou valetas de bioretenção vegetadas, são semelhantes aos jardins de chuva, mas geralmente se referem à depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e demais elementos filtrantes, que processam uma limpeza da água da chuva, ao

mesmo tempo que aumentam o seu tempo de escoamento, dirigindo este para os jardins de chuva ou sistemas convencionais de retenção e detenção das águas.

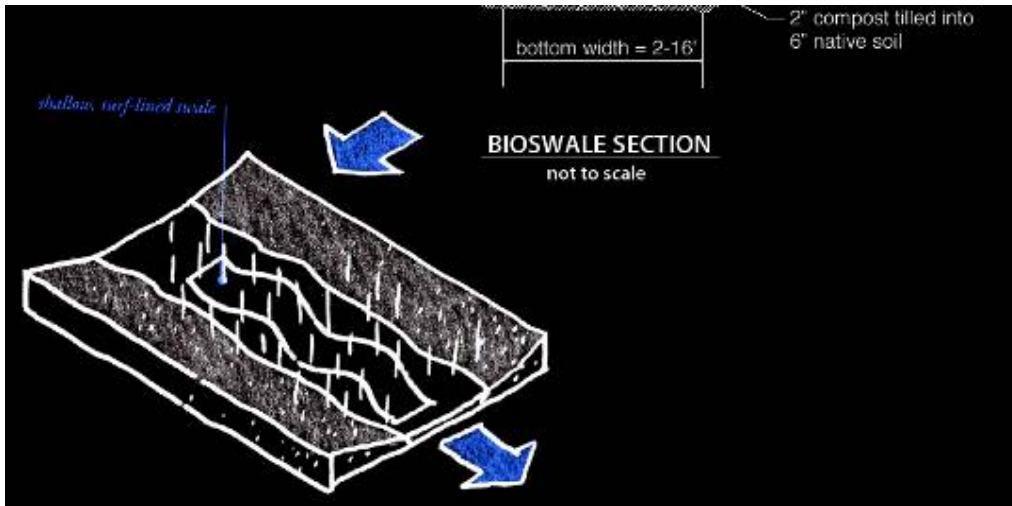


Fig. 8- direcionamento esquemático do escoamento em uma biovaleta. Fonte: "Start at the Source," Bay Area Stormwater Management Agencies Association

Deste modo cabe aos jardins de chuva fazerem a maior parte do trabalho de infiltração no solo, mas a biovaleta também contribui, filtrando os poluentes trazidos pelo escoamento superficial ao longo do seu substrato e da vegetação implantada. A luz do sol, o ar e os microrganismos decompõem os poluentes que ficam retidos na vegetação. Eles são geralmente usados para tratar os escoamentos de ruas e de estacionamentos.

Um dos primeiros projetos de biovaletas em Seattle é chamado *Street Edge Alternatives* ou *SEA Street*. Nesta Rua, um trecho reto foi substituído por um traçado curvilíneo, o que deu condições para criação de uma série de biovaletas de um dos lados da rua para receber o escoamento das chuvas. Além dos benefícios hidrológicos e ecológicos para a bacia local e o curso d'água à jusante, também contribuiu para a diminuição da velocidade do trânsito e a valorização das propriedades lindeiras.

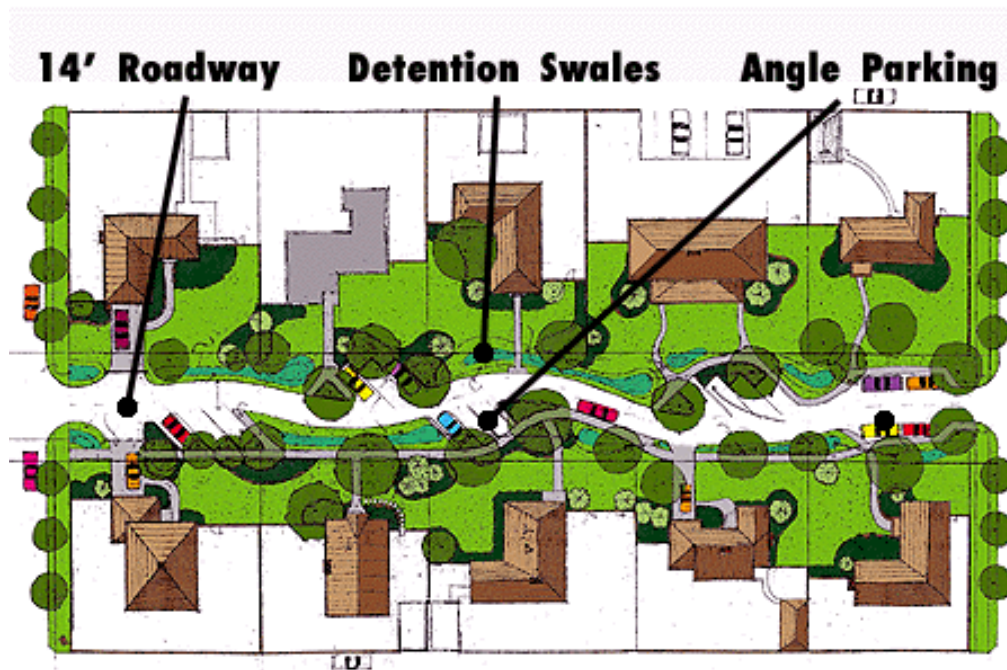


Fig. 9-Esquema de uma quadra da *Street Edge Alternatives* em Seattle, Washington.
Fonte: Seattle Public Utilities

As biovaletas são compostas de células ligadas em série, de modo que o seu extravasamento se dê em seqüência, seguindo a declividade do terreno. Contribuindo para a sedimentação dos poluentes, cada trecho é iniciado por uma bacia de sedimentação. Neste caso, cada uma das células é cuidada pelo morador defronte, como parte de sua paisagem residencial.



Fig. 10- Uma das células da *Street Edge Alternatives* em Seattle, Washington. Fonte: Nathaniel S. Cormier

No Parque de *East Esplanade*, beirando o Rio Willamette em Portland, as biovaletas captam e tratam os escoamentos dos estacionamentos e das áreas de circulação de veículos, impedindo que os poluentes difusos que se depositam nestas superfícies atinjam diretamente o Rio.



Fig. 11- A biovaleta do parque *East Esplanade* em Portland, Oregon. Fonte: Nathaniel S. Cormier

Até mesmo espaços estreitos são muito úteis. No Museu de Ciências e Indústria de Oregon (OMSI), que está também ao lado do Rio Willamette, as biovaletas são colocadas entre as fileiras de vagas do seu estacionamento para desacelerar e limpar o seu escoamento superficial antes deste chegar ao rio.



Fig. 12- A biovaleta do estacionamento do Museu de Ciências e Indústria de Oregon (OMSI), Portland, Oregon. Fonte: Murase Associates

TIPOLOGIA: LAGOA PLUVIAL

A próxima tipologia é a lagoa pluvial. As lagoas pluviais funcionam como bacias de retenção, e recebem o escoamento superficial através das drenagens naturais ou tradicionais. Uma característica destas estruturas é que uma parte da água pluvial captada permanece retida entre os eventos de precipitação das chuvas, isto faz com que se caracterize como um tipo de alagado construído, mas que geralmente não recebe efluentes de esgoto. A sua capacidade de armazenamento acaba sendo o volume entre o nível permanente da água que contém e o nível de transbordamento para os eventos para que foi dimensionada.

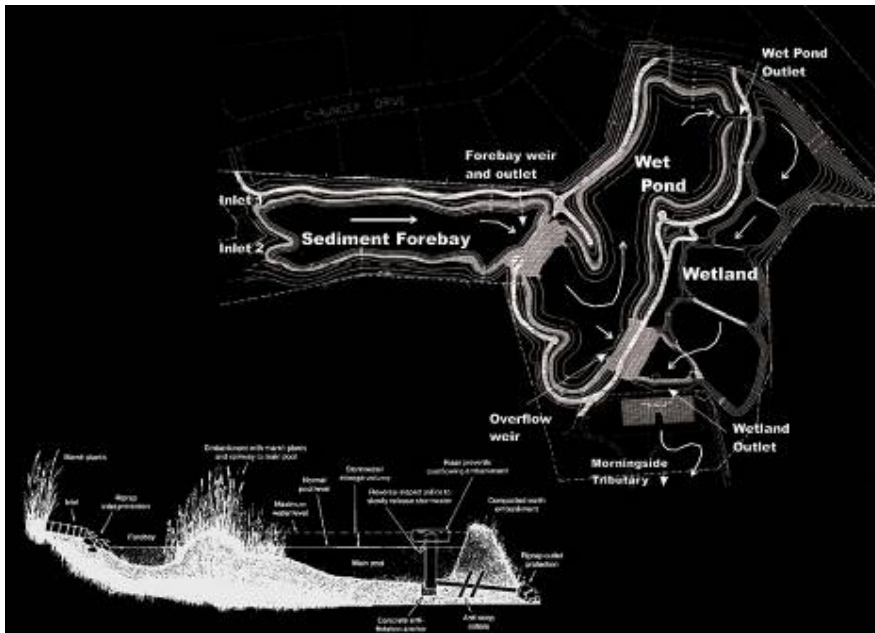


Fig. 13- Planta e corte esquemático de uma lagoa pluvial. Fonte: Nathaniel S. Cormier

A lagoa pluvial é uma estrutura que exige mais espaço que as tipologias anteriores, mas desempenha um importante papel pela sua possibilidade de armazenar grandes volumes de água, e pelas suas dimensões e volume de carga pode ser comparável aos assim chamados Piscinões, como as bacias de retenção se tornaram (im)populares em São Paulo. Mas ao invés destas, podem receber projetos que criam banhados, que são valiosos como habitat, recuperam a qualidade da água e podem até se tornarem lugares de recreação e lazer, valorizando seu entorno.

A Lagoa *Meadowbrook*, em Seattle, foi construído como uma bacia de retenção off-line junto a um córrego urbano, visando coletar o excesso de escoamento que este pode suportar para determinados eventos. Quando o nível da água do córrego aumenta, parte dela transborda para dentro do lago para ser liberada lentamente depois da chuva. No lado esquerdo, nós podemos ver a entrada que recebe a água do córrego. No lado direito, nós podemos ver um passadiço que cancela a visão do extravasador da bacia. Essa lagoa pluvial tornou-se um importante habitat na área urbana para os pássaros e outras espécies da vida silvestre



Fig. 14- Uma visão da Lagoa Meadowbrook, Seattle, Washington. Fonte: Nathaniel S. Cormier

No *Waterworks Gardens*, perto de Seattle, a água coletada por mais de 3 hectares de asfalto é direcionada por uma seqüência de biovaletas para lagoas pluviais que diminuem o velocidade da água, a limpam e reduzem seu volume, antes que esta desemboque no córrego próximo. Cada dessas partes foi projetada como jardins com funções específicas no tratamento da água pluvial. Na etapa final deste tratamento surgem os assim chamados “alagados de liberação”.



Fig. 15- Uma seqüência de lagoas filtram a água como mostrado neste esquema de circulação da água para o *Waterworks Garden*, Seattle, Washington. Fonte: Lorna Jordan with Jones & Jones

Um obstáculo para a percepção desses tipos de projetos é com o reafeiçoamento topográfico sutil que faz com que eles funcionem é rapidamente consumido pela vegetação que se desenvolve vigorosamente nestes ambientes.

TIPOLOGIA: TETO VERDE

A próxima tipologia é o teto verde. Os tetos verdes apresentam uma cobertura de vegetação plantada em cima do solo leve, uma barreira contra raízes, um reservatório de drenagem, e uma membrana à prova de água.

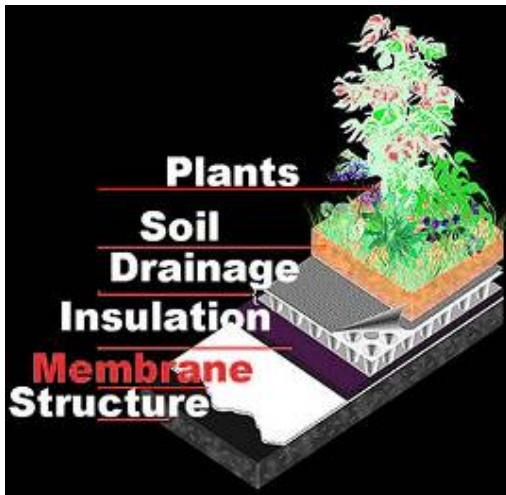


Fig. 16- Um esquema de teto verde. Fonte: American Wick Drain Company

Tetos verdes absorvem água das chuvas, reduzem o efeito da ilha de calor urbano, contribuem para a eficiência energética das edificações, criam habitat para vida silvestre e, de fato, estendem a vida da impermeabilização do telhado. Tetos verdes extensivos referem-se a aqueles que têm uma seção estreita (5-15 cm) com plantas de pequeno porte, como sedos e gramíneas. Coberturas vivas intensivas referem a aqueles com uma profundidade maior (20-60 cm), com plantas de maior porte como herbáceas, arbustos e até mesmo pequenas árvores.

O prédio de Multnomah County foi adaptado com um teto verde extensivo de pouca profundidade (15 cm) com gramíneas, anuais e sedos.



Fig. 17- Do teto do prédio de *Multnomah County* se tem uma vista interessante do horizonte de Portland. Fonte: Nathaniel S. Cormier

Também o novo prédio da prefeitura de Seattle foi equipado com um teto verde extensivo (15 cm), forrado com sedos e gramíneas, podendo ser visto dos outros prédios ao redor.



Fig. 18- Uma vista da cobertura da nova prefeitura de Seattle, Washington. Fonte: Nathaniel S. Cormier

TIPOLOGIA: CISTERNA

Outro tipo de tipologia passível de aproveitamento paisagístico é a imemorial cisterna. Através dos tempos, as cisternas foram feitas desde barris pequenos a grandes tanques, sempre com o propósito de coletar a água das chuvas para posterior re-uso, seja para consumo humano ou das criações, irrigação de culturas, no uso para limpeza ou fins sanitários.

Hoje essa tipologia, além de contribuir para a redução do escoamento superficial, se apresenta ideal para expressar um enfoque mais sustentável de uso de um dos recursos mais vitais e ao mesmo tempo mais desperdiçados: a água doce, e encontra novas possibilidades de re-interpretações, como no projeto *Growing Vine Street*, no Centro de Seattle. Aqui numa expressão visual bastante incisiva, a água do telhado de um antigo edifício recuperado é coletada para ser reutilizada na irrigação da horta comunitária adjacente. Neste trajeto a água percorre uma série das biovaletas até atingir finalmente o mar na Baía Elliott.



Fig. 19- Uma visão da cisterna da *Vine Street* em Seattle, Washington. Fonte: Nathaniel S. Cormier

TIPOLOGIA: GRADE VERDE

A última tipologia é a grade verde. As grades verdes consistem na combinação das diversas tipologias anteriores em arranjos múltiplos que acabam por conformar uma rede de intervenções para setores urbanos inteiros. Isso permite que as soluções técnicas mais efetivas e eficientes sejam aplicadas onde são mais apropriadas, tirando-se partido das tipologias mais adequadas para os diversos pontos, aumentando o desempenho geral do sistema. Se, por exemplo, em alguns trechos os solos são argilosos e a topografia se apresenta íngreme, e, portanto, não se apresentam adequados para uma infiltração, através de uma grade verde o escoamento superficial pode ser conduzido até outros lugares para infiltração ou armazenamento. Em Seattle, bairros inteiros estão sendo reurbanizados de acordo com este princípio, seguindo uma estratégia de intervenção por bacias hidrográficas, visando à recuperação da qualidade da água dos córregos que cortam a cidade, sob a bandeira de viabilizar a volta do salmão em sua migração anual.

A Grade Verde *Broadview* foi a primeira aplicação em grande dimensão desse sistema. Cobre mais de 10 quarteirões de um bairro ao norte de Seattle. Ali, ao longo das ruas que vencem a encosta foram implantadas biovaletas integradas ao relevo por intermédio de barragens escalonadas. Grandes seixos cobrem seu fundo entremeado por vegetação adequada a resistir ao fluxo e dissipar a energia das águas.



Fig. 20-Biovaletas logo após sua implantação em *Broadview*, hoje estas estruturas se encontram praticamente escondidas pela vegetação. Fonte: Nathaniel S. Cormier

A Grade Verde *Pinehurst* foi a segunda implantada em Seattle. Ela cobre uma área de 12 quarteirões e apresenta algumas inovações que incluem bacias gramadas com mais espaço para armazenamento de água. Também de trecho em trecho foram implantadas bacias de sedimentação para facilitar a manutenção do sistema, desta forma se retêm os sedimentos que acabariam por reduzir a capacidade de infiltração e retenção do conjunto como um todo. Periodicamente estas áreas com forração de pedras soltas podem ser limpas para a remoção do sedimento.



Fig. 21-Vista de uma bacia de sedimentação na Grade Verde de Pinehurst, Seattle, Washington. Fonte: Nathaniel S. Cormier

A aplicação mais extensa de uma grade verde no Noroeste Pacífico está no projeto habitacional em implantação de *High Point*. *High Point* é um *mix* de unidades habitacionais de interesse social subsidiadas pelo poder público junto a outras unidades comercializadas a preço de mercado, dentro da estratégia de se evitar os famigerados conjuntos habitacionais segregacionistas. O projeto, iniciado através de um estúdio de arquitetura paisagística na Universidade local, foi desenvolvido com um novo modelo urbanístico para dar a primazia ao pedestre e fomentar a diversidade e interação dos moradores. Mas ao invés de modelos similares associados ao chamado *New Urbanism*,

todo o parcelamento, locação e projeto das edificações e das demais estruturas construídas, foram pensados a partir da aplicação dos princípios de drenagem natural, com o gerenciamento do escoamento das águas pluviais dos telhados, calçadas e ruas através do projeto paisagístico de seus espaços abertos, eliminando-se pela primeira vez a necessidade de implantação de um sistema tradicional de drenagem das águas pluviais, estabelecendo um precedente que revolucionou as normas urbanísticas locais.

Entre as tipologias e técnicas inovadoras adotadas incluem-se biovaletas, pavimentos porosos e um parque com uma lagoa pluvial. A grade verde não requereu mais área livre do que em um empreendimento convencional, e por outro lado reduziu drasticamente o custo de infra-estrutura e do impacto final do empreendimento sobre o meio-ambiente. O sistema implantado foi dimensionado para chuvas de 100 anos, reduzindo a demanda no sistema geral de drenagem do resto da bacia, evitando transbordamentos do esgoto no rio Duwamish e na Baía Elliott, dado que o sistema existente combina as galerias de água pluvial com as de esgoto.



Fig. 21- Placas interpretativas temporárias explicam as funções ecológicas dessas áreas para os novos moradores. Fonte: Nathaniel S. Cormier



Fig. 22-Vista do parque com lagoa pluvial no final do sistema natural de drenagem. Fonte: Nathaniel S. Cormier



Fig. 23- Esquema geral da Grade Verde de *High Point*. Fonte: SvR Design Company

CONEXÕES

A vanguarda do movimento de infra-estrutura verde tem a ver com o seu significado cívico. O significado social e cultural da infra-estrutura verde assumir determinará se esta se tornará ou não um paradigma dominante para a revitalização urbana. Os projetos de infra-estrutura verde podem ser os trabalhos públicos mais duradouros de nosso tempo se nós pudermos conectá-los com as pessoas. Com tantos desafios técnicos da infra-estrutura verde já resolvidos nessa Região, está no cerne da experiência humana dessas paisagens o maior espaço para crescer em sua aplicação. Os objetivos e técnicas deveriam ser familiares aos arquitetos paisagistas, pois são baseados em princípios que tem guiado por longo tempo a criação de lugares significativos. Eles apenas seriam aplicados às tipologias da infra-estrutura verde descritas antes. Os desafios maiores remetem à conexão e identificação dos moradores das cidades com a infra-estrutura verde.

A primeira possibilidade de conexão seria através da educação. Principalmente neste momento em que essa abordagem de infra-estrutura verde está emergindo, precisaria existir uma ênfase especial na interpretação e no ensino dos sistemas naturais e suas aplicações no meio ambiente construído. Projetos podem ter camadas de experiências, desde imersões sutis até explicações didáticas. Os melhores projetos permitem que os próprios sistemas sejam observados diretamente e vivenciados, mas deveriam existir oportunidades para aprender como esses sistemas funcionam e de como eles podem ser aplicados novamente, além do projeto implantado.



Fig. 24-Cedar River Watershed Education Center, Seattle, Washington. Fonte: Nancy Rottle

A segunda conexão é expressão da identidade regional. Existem excelentes projetos de infra-estrutura verde acontecendo em todos os lugares do mundo, mas, ao restringirmos intencionalmente a exemplos da área do Noroeste Pacífico se quis ilustrar como os projetos de infra-estrutura verde são capazes de refletir a identidade de uma região. O foco na função biofísica revela limitações únicas e oportunidades inerentes dos lugares específicos: o clima, a hidrologia, a história natural, e etc.



Fig. 25-Jardim de chuva com basalto e plantas do região no *Portland Convention Center* em Portland, Oregon. Fonte: Nathaniel S. Cormier

A próxima conexão é através de arte. Artistas podem contribuir muito para projetos de infra-estrutura verde, principalmente quando estamos tentando entender o nosso relacionamento complexo com a natureza. Às vezes, eles podem fazer uma obra individual que nos dê uma nova perspectiva do nosso meio ambiente. Outras vezes, artistas são parceiros integrais no desenvolvimento dos conceitos gerais dos projetos.



Fig.25-No *Waterworks Gardens*, o artista interpretou o processo de purificação da água em uma série de jardins. Neste mirante, a água da chuva passa debaixo de uma grelha de metal entre colunas de basalto. Fonte: Jones & Jones

A próxima conexão é com o movimento moderno. Dado que as intervenções da infraestrutura verde são particularmente expressivas das suas intenções, elas coincidem com princípios do movimento moderno, que preconizava que a forma deveria seguir a função e da revelação da estrutura e seus elementos componentes. Estas intervenções sugerem parcerias interessantes com os movimentos atuais que bebem nas fontes da arquitetura moderna.



Fig. 26-Canteiro pluvial moderno do *Stephen Epler Dormitory* em Portland, Oregon.
Fonte: Nathaniel S. Cormier

A última conexão seria propiciar o encontro. As pessoas gostam de passar tempo ao ar livre, ao redor das plantas, da água, e da terra. Os projetos de infra-estrutura verde não deveriam ser isolados ou separados das outras atividades. Eles precisam fazer parte integral da paisagem social e recreacional para que as pessoas possam apreciá-los confortavelmente como paisagens atraentes.



Fig. 27-Jardim de chuva da horta comunitária do *Oxbow Parque* em Seattle, Washington. Fonte: Nathaniel S. Cormier

CONCLUSÃO

Em fim, arquitetos paisagistas têm muito a contribuir para a infra-estrutura verde. Igualmente, a infra-estrutura verde, como um movimento e uma idéia, pode oferecer renovações relevantes à arquitetura da paisagem. A infra-estrutura verde reposiciona o espaço aberto como um dos elementos vitais para que as cidades possam ser revitalizadas ecologicamente, socialmente e economicamente. Ela abre novas fontes de investimentos e oportunidades de trabalho e engaja novos parceiros e aliados. Os projetos de infra-estrutura verde requerem a colaboração de várias disciplinas que compartilham o foco no espaço urbano. Isto coloca os arquitetos paisagistas, treinados em como integrar os sistemas naturais e os construídos, numa posição única para se tornarem líderes na implantação de um ambiente urbano mais saudável. Estas experiências no Noroeste Pacífico indicam um caminho, que com os devidos cuidados e adaptações às diferenças ambientais e sociais, podem inspirar intervenções semelhantes no Brasil. O objetivo seria construir uma ponte entre os educadores, estudantes e praticantes de arquitetura da paisagem de nossas comunidades.

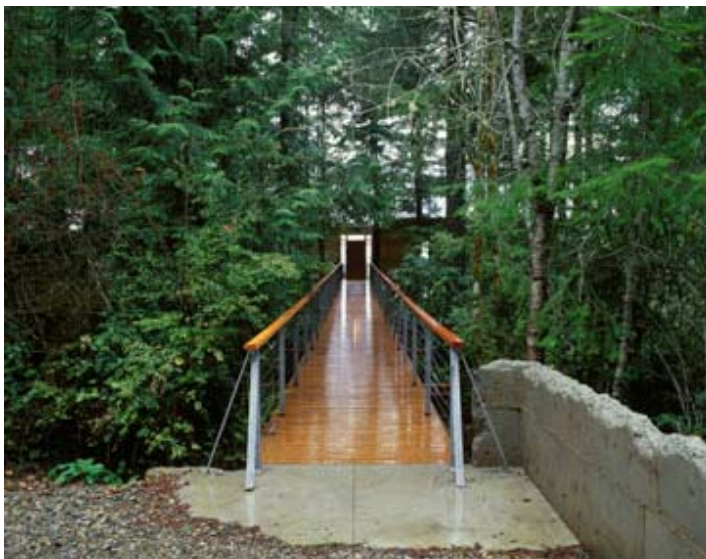


Fig. 28- O ponte da *Casa Paulk*, Seabeck, Washington. Fonte: Cutler Anderson Architects

REFERÊNCIAS

Benedict, M. and E. McMahon. 2002. *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. Washington, D.C.: Sprawl Watch Clearinghouse, Monograph Series.

Pages 5-6. Website: <http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>

Brady, A., D. Brake and C. Starks. 2001. *The Green Infrastructure Guide: Planning for a Healthy Urban and Community Forest*. Princeton, New Jersey: The Regional

Planning Partnership. Pages 11-12. Website:

<http://www.planningpartners.org/projects/gig>

Wulkan, B., S. Tilley and T. Droscher. 2003. *Natural Approaches to Stormwater Management: Low Impact Development in Puget Sound*. Olympia, Washington: Puget

Sound Action Team. Website:

http://www.psat.wa.gov/Publications/LID_studies/lid_natural_approaches.pdf