



INICIATIVAS INSPIRADORAS



SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE ÁGUAS EDIFÍCIO HARMONIA 57 São Paulo - SP



ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	03
PERFIL DO LOCAL.....	03
O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA.....	04
AS MEDIDAS UTILIZADAS.....	06
POÇO E CISTERNA.....	06
TELHADO VERDE.....	06
CANTEIROS DRENANTES.....	06
PAISAGISMOVERTICAL.....	06
VANTAGENS E DESVANTAGENS DE CADA MEDIDA.....	07
OS BENEFÍCIOS DA INTEGRAÇÃO ENTRE AS TÉCNICAS.....	08
DESCRIÇÃO DO PROJETO HARMONIA.....	09
FICHA TÉCNICA DO PROJETO HARMONIA.....	10
GLOSSÁRIO.....	11
FICHA TÉCNICA DE SISTEMATIZAÇÃO DO PROJETO.....	12

ÍCONES

Para facilitar a leitura e destacar os pontos mais importantes deste caderno, foram adotados ícones distintos para cada tipo de informação, são eles:



BOA IDEIA: Práticas ou medidas adotadas pelo programa que podem ser consideradas inovadoras e que podem ser utilizadas em outras localidades.



GLOSSÁRIO: Palavras que tem seu significado incluído no Glossário.



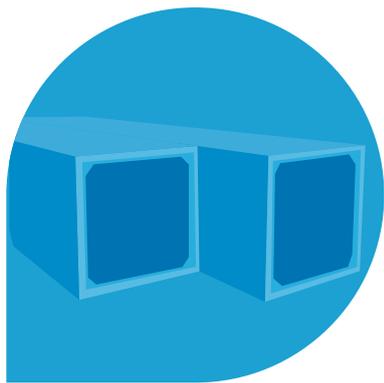
ATENÇÃO



ALTERNATIVAS DE EXECUÇÃO: Parâmetros que foram adotados em casos particulares para determinada localidade e que podem sofrer modificações dependendo do objetivo que se deseja.



PARA SABER MAIS: Caso o leitor queira aprofundar seu conhecimento em algum assunto tratado, são indicadas fontes de informações complementares.



O sistema integrado de manejo de águas, apresentado a partir do caso do Edifício Harmonia 57, é baseado na coleta, tratamento e armazenamento de águas de chuva e da água de drenagem - decorrente do rebaixamento de nível de terreno localizado sobre lençol freático alto - para consumo não potável na própria edificação.

O sistema foi idealizado para reduzir a vazão de drenagem após a construção do edifício à vazão de pré-implantação, através da utilização de medidas compensatórias diversas, cada qual com funções específicas a cumprir.

Seguindo a estratégia de integração da água no ambiente construído, foi possível reter, integrar e melhorar a qualidade dos grandes volumes captados numa sequência de elementos de projeto instalados a partir da cobertura.

Aqui, você verá como o sistema foi concebido, como funciona cada medida separadamente e como se dá a integração entre elas. Assim, este sistema poderá servir de inspiração para a aplicação em diversos outros edifícios, sejam eles públicos (como escolas e conjuntos habitacionais) ou em edifícios de escritórios e demais construções.



Foto: Felipe Pereira Barros

PERFIL DO LOCAL

O edifício Harmonia 57 está localizado em uma grande baixada, na Rua Harmonia, um bairro nobre na zona oeste da capital paulista, caracterizado pela presença de comércio organizado em torno da arte e do design, com intensa presença de serviços (bares, restaurantes, ateliês). O edifício fica em uma área extremamente pavimentada, contígua ao Rio Verde, um córrego canalizado, e que sofre com constantes alagamentos. Além disso, está sob a presença de lençol freático elevado, o que exige um sistema eficaz de drenagem para viabilidade de construções no subsolo.



O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

O sistema de manejo de água é projetado como um ciclo e, por isso, não necessariamente há um único início do processo. Apenas com a finalidade de estabelecer uma visão sobre o processo, tomamos como base aqui seu início na entrada de água no sistema por três fontes: a água de drenagem, o excedente de água de chuva captado no telhado verde e a água proveniente dos canteiros drenantes que reabastece o lençol freático.

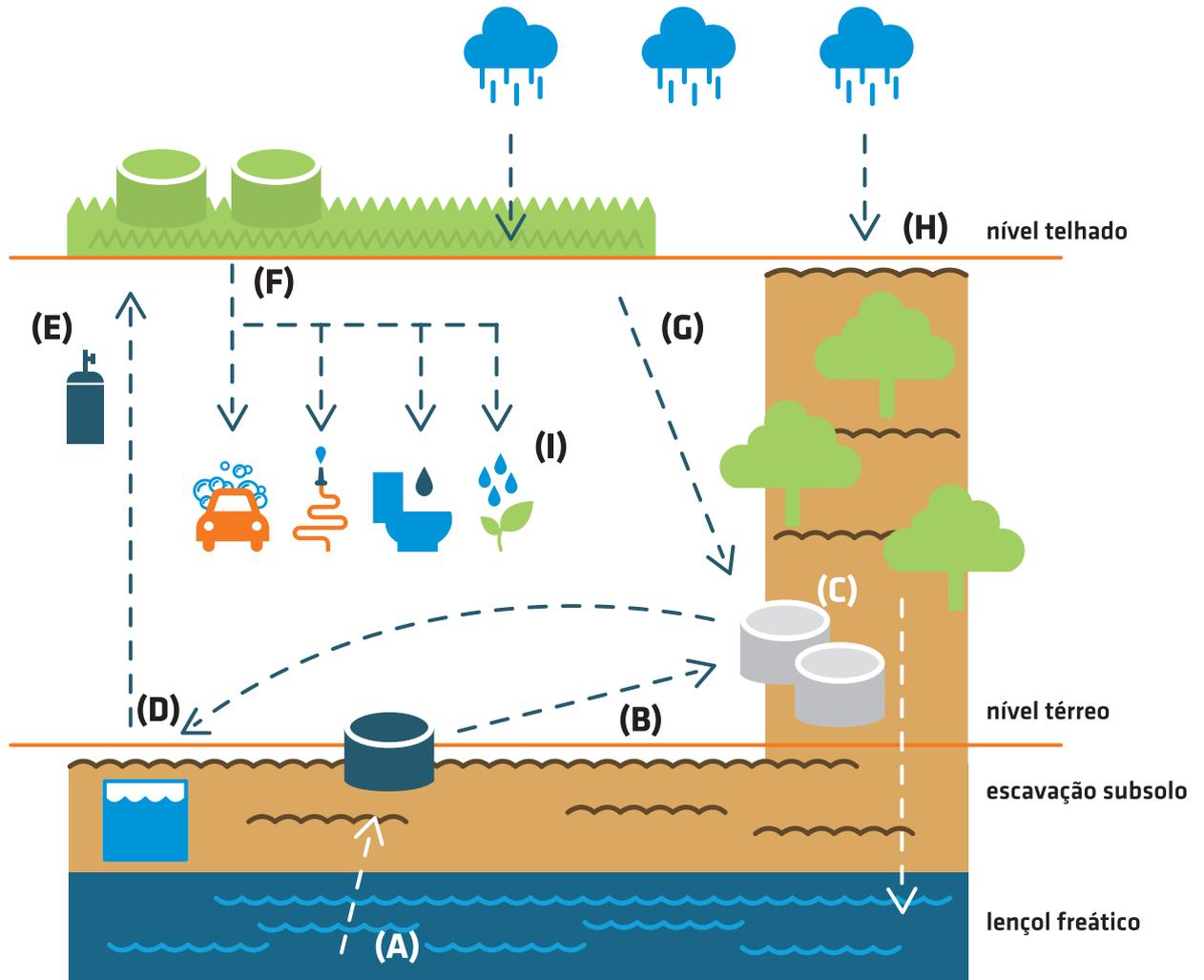


Foto: Felipe Pereira Barros

Cisterna 3 - nível de água é controlado por uma bóia elétrica (C)

(A) A água de drenagem do lençol freático é acumulada num poço subterrâneo, em anéis de concreto. Recalcada por uma bomba submersa, a água de drenagem (B) passa por um sistema de injeção de ozônio em seu trajeto até um (C) conjunto de três cisternas em anéis de concreto, onde acontece a precipitação do ferro oxidado pelo ozônio, sedimentado ao longo do percurso entre as cisternas. O nível de água de drenagem no interior da cisterna é limitado por uma boia elétrica, de tal forma que sempre há espaço livre para recebimento da água de chuva excedente do telhado verde, o que colabora na retenção de água no empreendimento, já que essa água cuja fonte é a chuva passa a ser aproveitada junto à água de drenagem.



(D) Ao final do trajeto na 3ª cisterna, a água segue por gravidade para um reservatório no subsolo, onde é periodicamente recirculada pelo sistema de injeção de ozônio, e então **(E)** bombeada para caixas elevadas, passando por um filtro de contato. **(F)** A partir das caixas elevadas o sistema abastece todos os pontos de consumo não-potáveis da edificação (irrigação, vasos sanitários, limpeza de área externa e lavagem de veículos).

Todo o paisagismo vertical elaborado sobre placas pré-moldadas de argamassa leve assentadas sobre as paredes externas do prédio é adequadamente **(I)** irrigado com a água captada, gerando conforto térmico e microclima agradável.

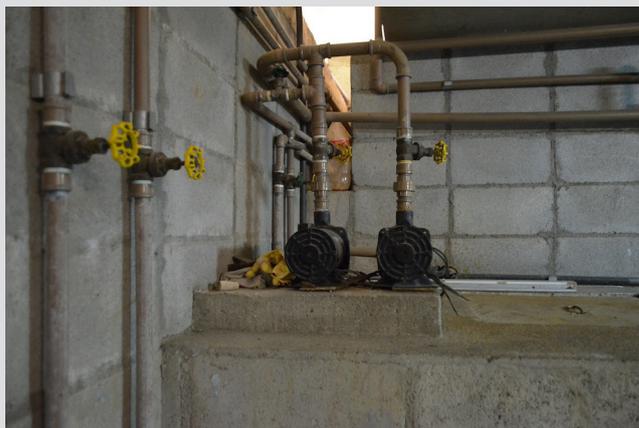


Foto: Felipe Pereira Barros

Sistema de bombeamento conduz água do reservatório subterrâneo para as caixas elevadas **(E)**

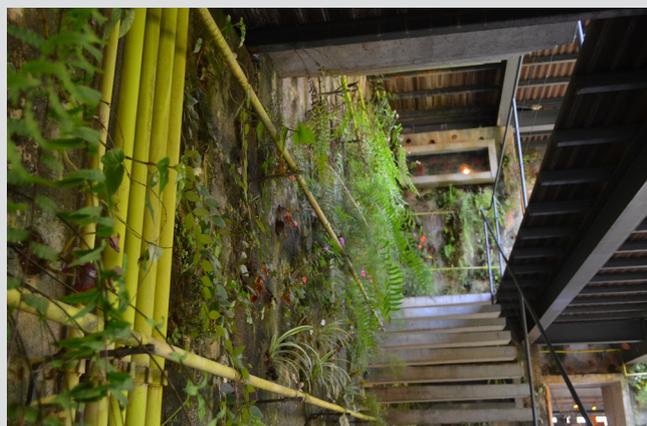


Foto: Felipe Pereira Barros

Sistema de irrigação utiliza água não potável do manejo para paisagismo vertical **(I)**

O mesmo circuito ocorrerá com as **(G)** águas de chuva captada pelo telhado verde. Depois de captada pelo sistema de drenagem da cobertura, a água é direcionada por condutores verticais até as cisternas e, então, entram no mesmo ciclo descrito acima.

A terceira fonte de entrada de água no sistema é a partir da **(H)** chuva que cai no solo, atingindo os canteiros drenantes. Esta água é absorvida pela terra, de forma lenta, e abastece o lençol freático, para então acessar o sistema a partir da drenagem.



Foto: Felipe Pereira Barros

Cisternas recebem excedente de água do telhado verde **(G)**



ATENÇÃO: Construções executadas em local onde o nível do lençol freático é elevado requerem a implantação de sistemas de drenagem, que mantêm as construções isentas da presença de água. Apesar de imprópria para consumo potável, estas águas que geralmente são descartadas na rede pública de águas pluviais ou mesmo em sarjetas, podem ser usadas para diversos fins não-potáveis, mediante uma avaliação e ajuste de sua qualidade, e um controle periódico realizado ao longo de sua operação, garantindo a segurança dos usuários.



AS MEDIDAS UTILIZADAS

POÇO E CISTERNA

Para o poço e a cisterna foram usados anéis de concreto. A finalidade do poço de drenagem, localizado no subsolo, é coletar a água do lençol freático. Já as cisternas, localizadas andar térreo, recebem água de drenagem do subsolo para tratamento, mantendo sempre um volume útil livre para receber água do telhado verde, evitando assim, que esta água retida para uso, fosse descartada nas galerias pluviais. Tanto os poços quanto as cisternas foram construídas com anéis de concreto assentados um sobre o outro em forma de torre



Foto: Felipe Pereira Barros

TELHADO VERDE

O telhado verde contribui com a melhoria do conforto termo-acústico do edifício, e aumenta a vida útil da impermeabilização das lajes de cobertura. Além disso, retêm água reduzindo a taxa de escoamento superficial (que contribui para enchentes). Ainda, melhora a qualidade do volume de água excedente e a encaminha para o sistema principal de armazenamento e tratamento para uso não-potável.



Foto: Felipe Pereira Barros

CANTEIROS DRENANTES

Também foram implantados canteiros drenantes, que proporcionam que parte da água da chuva que cai sobre o solo seja reabsorvida lentamente pelo lençol freático.

PAISAGISMO VERTICAL

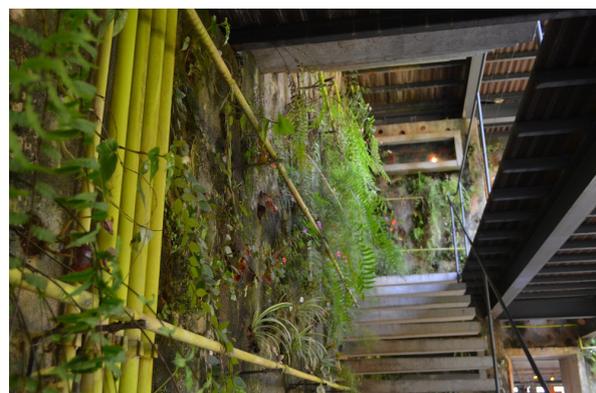


Foto: Felipe Pereira Barros

Aproveitando a abundância da água disponível, criou-se também uma forma de melhoria do microclima e do conforto térmico na edificação a partir do emprego de irrigação sobre paisagismo vertical, com plantas estruturadas sobre placas pré-moldadas de argamassa leve com vermiculita, aplicadas sobre as paredes laterais externas. O paisagismo vertical integra-se ao sistema por ser uma das principais fontes de emprego da água não-potável gerada pelo ciclo.



VANTAGENS E DESVANTAGENS DE CADA MEDIDA

COMPONENTES	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Uso de poço e cisterna em anéis de concreto para drenagem do lençol freático alto	<ul style="list-style-type: none">• Baixo custo do produto• Praticidade• Replicabilidade• Disponibilidade do produto em praticamente todo território brasileiro	<ul style="list-style-type: none">• Peso das peças maiores do que 1m de diâmetro exige uso de ferramentas apropriadas para manuseio• Baixo aproveitamento do espaço em virtude do formato circular
Telhado verde	<ul style="list-style-type: none">• Aumenta o tempo de vida útil da impermeabilização de lajes de concreto• Melhora conforto térmico e acústico• Reduz efeito das ilhas de calor• Melhora qualidade do ar com retenção de poeira atmosférica e produção de oxigênio• Reduz e melhora a qualidade do volume de água de chuva drenado das coberturas• Ajustável a diferentes condições de suporte estrutural da cobertura	<ul style="list-style-type: none">• Requer manutenção específica, de acordo com o tipo de plantas utilizadas, podendo exigir irrigação em épocas de baixo índice pluviométrico, e corte/podas periódicas.
Canteiros drenantes	<ul style="list-style-type: none">• Facilidade de execução• Viabiliza filtragem e melhoria da qualidade de água	<ul style="list-style-type: none">• Restrição de espaço
Paisagismo vertical com uso de argamassa e vermiculita	<ul style="list-style-type: none">• Aplicações em lugares com pouco espaço• Baixa manutenção• Oferecer conforto térmico para dentro do edifício• Melhoria do microclima no entorno da edificação	<ul style="list-style-type: none">• Investimento inicial alto• Dependendo do tipo de planta escolhido haverá maior necessidade de irrigação



ATENÇÃO: A escolha das técnicas que compõem um sistema de manejo de água deve ser avaliada e adaptada conforme as especificidades, intenções e possibilidades locais. Embora este seja um sistema cujas técnicas estejam bastante intrincadas, é possível criar sistemas com combinações de técnicas diferentes, mantendo a função da solução principal de drenar, armazenar, tratar e utilizar água do lençol freático e da chuva para consumo não-potável.

OS BENEFÍCIOS DA INTEGRAÇÃO ENTRE AS TÉCNICAS

Com a integração das técnicas do sistema proporciona-se:



Manutenção da vazão da drenagem de água em parâmetros equivalentes aos da vazão de pré-desenvolvimento ou pré-implantação



Diminuição do consumo da água potável proveniente da rede tradicional de abastecimento



Redução de dependência de fontes externas para atendimento de consumo



Mínima contribuição às enchentes



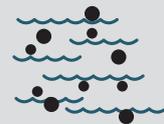
Melhora das condições térmicas e acústicas dos edifícios



Criação de habitat para fauna local



Reutilização de água abundante que seria desperdiçada



Retenção da poluição difusa



Aumento do espaço útil na edificação



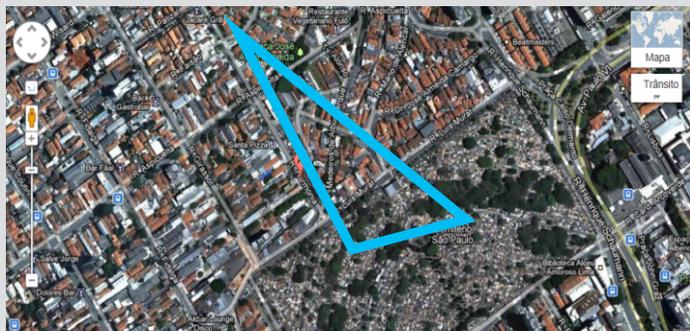
Redução de despesas com fornecimento de água e tratamento de esgoto



Melhoria da qualidade do ar com retenção da poeira atmosférica e umidificação do ar



DESCRIÇÃO DO PROJETO HARMONIA 57

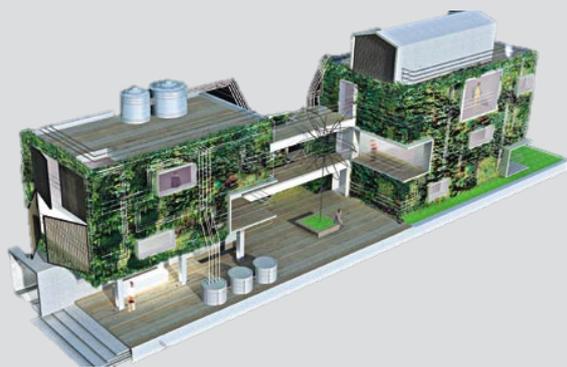


LOCAL: Rua Harmonia, 57 – Vila Madalena, São Paulo/SP, Brasil

DATA DA OBRA: 2008



CUSTO DA OBRA: foi construído num terreno de 500m², para fins comerciais. Está organizado em dois blocos, com respectivamente dois e três pavimentos, interligados por uma área comum. No subsolo, dado o caráter comercial da edificação, foi construída uma garagem subterrânea, rebaixando o nível do terreno.



Fonte: Triptyque

RESULTADOS: O resultado deste sistema minimiza a contribuição da construção para alagamentos na região e produz uma sensação térmica agradável, com temperatura média menor que a temperatura na rua em cerca de 2 a 3°C. Além disso, gerou um ambiente esteticamente bonito e destacado na paisagem da megalópole.

CONTEXTO: a constatação do alto nível do lençol freático, que contrastava com a intenção de construir a garagem subterrânea, (2) forte desejo de reduzir ao máximo a colaboração do empreendimento com as rápidas enchentes que acontecem na região, (3) a projeção de consumo elevado de água não-potável, estimada em 3mil litros/dia, e (4) a disponibilidade de água de chuva em boa quantidade como fator climático na cidade de São Paulo.

Com a intenção de transformar os problemas em solução, percebeu-se a importância e exequibilidade de se realizar um sistema que pudesse aproveitar a abundância de água do lençol freático, de qualidade apropriada para consumo não-potável, conforme os ensaios iniciais, e a água de chuva que cai sobre o terreno.

Pode-se perceber durante o projeto que a disponibilidade de água de drenagem seria praticamente suficiente para o abastecimento ao longo do ano e que suas características qualitativas atendiam aos critérios básicos de uso não-potável mediante pequenos ajustes. Decidiu-se por incorporar elementos multifuncionais ao projeto: o telhado verde, o canteiro drenante e o paisagismo vertical realizado sobre argamassa composta de cimento, areia e vermiculita.

Optou-se por deixar visíveis os principais elementos do projeto de manejo de água como função inspiradora e educativa. As cisternas de anéis de concreto aparentes situam-se na lateral direita, na entrada do edifício. A tubulação de água foi deixada à vista, pintada na cor verde, estendendo-se sobre toda a estrutura de concreto coberta pelas plantas na lateral. No trajeto pela Rua Harmonia o telhado verde sobre a laje fica evidente, ressaltando a construção.



FICHA TÉCNICA DO PROJETO HARMONIA 57



PROJETO DE MANEJO INTEGRADO DE ÁGUA E INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS: Guilherme Castagna e URBE Engenharia

PROJETO ARQUITETÔNICO (OBRA): Triptyque - Greg Bousquet, Carolina Bueno, Guillaume Sibaud e Olivier Raffaelli

COORDENADOR DE OBRA: Tiago Guimarães (Triptyque)

PAISAGISMO: Peter Webb

MESTRE DE OBRA: Aparecido

IRRIGAÇÃO: Hidrosistemas, Eng. Agrícola Guilherme Silva Coelho

PROJETO ESTRUTURAL: Rika / Eng. Rioske Kanno

CONSTRUTORA: Bassani Arquitetos Construtores

ÁREA DO TERRENO: 500 m²

ELABORAÇÃO DO PROJETO: 2007- 2008

CONSTRUÇÃO: 2008

PRÊMIOS: Primeiro lugar ao edifício Harmonia 57, no Prêmio Zumtobel Group Award for Sustainability and Humanity in the Built Environment. Concedido por Zumtobel Group (Austria), na categoria Built Environment, 2010. Conferido a Triptyque Arquitetos



ATENÇÃO: Em áreas urbanas, por determinação legal e observação de normas de segurança, a água captada em poços rasos não pode ser usada para fins potáveis. Nestas áreas, apenas a água fornecida pela rede concessionária pode ser utilizada com este fim. É possível haver a concessão de outorgas especiais para utilização da água de captação rasa para finalidade potável, embora seja muito raro, dado o risco à saúde gerado.



GLOSSÁRIO



Foto: Felipe Pereira Barros

C

Canteiros drenantes: Canteiro construído sobre uma base impermeabilizada e preenchido com material filtrante, utilizado para retenção e melhoria da qualidade da água de chuva captada em áreas com baixa presença de sólidos sedimentáveis.

Consumo não potável: Aquele realizado por aparelhos onde não há necessidade de utilização de água potável, tais como descarga de vasos sanitários, limpeza de áreas externas, irrigação, e máquina de lavar.

D

Drenagem: envolve a utilização de elementos que favoreçam o escoamento de água de chuva, ou de terrenos encharcados.

L

Lençol freático alto: presença de lençol freático próximo à superfície

O

Ozônio (O₃): gás com alto poder oxidante e desinfetante formado a partir de uma descarga elétrica utilizando o oxigênio presente no ar atmosférico.

T

Técnicas compensatórias de drenagem: técnicas que buscam neutralizar o efeito do aumento da impermeabilização em áreas urbanas, em que há um aumento significativo do escoamento superficial da água de chuva, o que é traduzido por um aumento na frequência e impacto das inundações nos fundos de vales de áreas urbanizadas.

Telhado verde: Sistema de cobertura vegetal plantada sobre superfícies estruturais com pequena inclinação. Cumpre uma série de funções adicionais: aumenta o tempo de vida útil de lajes de concreto com a redução da exposição a condições climáticas extremas, aumenta o nível de conforto térmico e acústico no interior da edificação, reduz a temperatura e aumenta a umidade local sendo uma solução ao fenômeno de ilhas de calor em áreas urbanizadas, colabora na retenção parcial de água de chuva reduzindo a pressão sobre sistemas de drenagem, produz oxigênio pela respiração das plantas, promove a criação de habitats para micro fauna local, a criação de espaços habitáveis adicionais, e a melhoria da qualidade do ar pela retenção de poeira atmosférica.

V

Vermiculita: mineral de origem basáltica com propriedades de isolamento térmico e acústico, e baixo peso específico.





FICHA TÉCNICA DE SISTEMATIZAÇÃO DO PROJETO

REALIZAÇÃO:

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland
Programa Soluções para Cidades

COORDENAÇÃO GERAL:

Érika Mota

EQUIPE:

Cristiane Bastos

EDIÇÃO DE CONTEÚDO:

Lígia Pinheiro

PESQUISA E SISTEMATIZAÇÃO:

Fluxus Design Ecológico (Guilherme Castagna e Tania Knapp Silva)
e MaisArgumento (Fabiana Dias)

FOTOGRAFIAS

Felipe Pereira Barros

ILUSTRAÇÕES

MaisArgumento (Fabiana Dias), Triptyque

DESENHOS TÉCNICOS: Fluxus Design Ecológico
(Guilherme Castagna e Tania Knapp Silva)

PROJETO E PRODUÇÃO GRÁFICA:

FIB - Fábrica de Ideias Brasileiras



