

Sistema integrado de manejo de água: o caso do Edifício Harmonia 57

FABIANA DIAS – JORNALISTA
MAIS ARGUMENTO

GUILHERME CASTAGNA – ENGENHEIRO CIVIL E PERMACULTOR
FLUXUS DESIGN ECOLÓGICO

LÍGIA PINHEIRO E SOLUÇÕES PARA CIDADES (ABCP) – COLABORAÇÃO

O edifício localizado na Rua Harmonia, nº 57, no bairro da Vila Madalena, na Zona Oeste da capital paulistana, foi construído num terreno de 500 m², 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.

Com intensa circulação de pessoas, a edificação

foi projetada prevendo alto consumo de água.

O local situado numa baixada da Vila Madalena, próximo ao Rio Verde, em área extremamente pavimentada, constantemente sofre com alagamentos. Além disso, está sob a presença de lençol freático

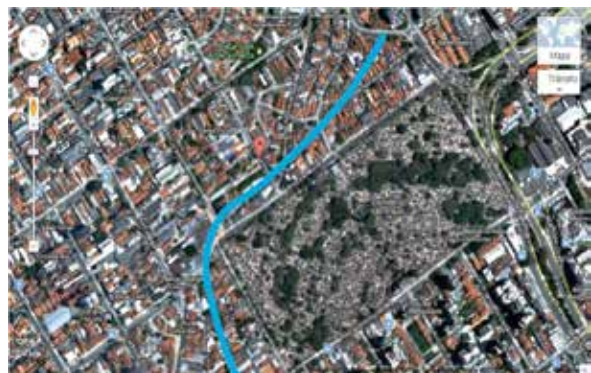


Figura 1 – Edificação situada em área sujeita a alagamentos: vista aérea indica percurso do córrego que passa sob a região



Figura 2 – Vista do segundo pavimento para o jardim interno

FOTOS: FELIPE PEREIRA BARROS

elevado, o que – em função da necessidade de construção no subsolo – exigiu um sistema eficaz de drenagem para viabilidade da construção.

Este contexto levantou algumas questões-chave que regiram o projeto e a obra com relação à água: (1) a constatação do alto nível do lençol freático, que contrastava com a intenção de construir a garagem



Figura 3 – Telhado verde sobre laje de concreto proporciona conforto termo-acústico



Figura 4 – Cisternas feitas em anéis de concreto no pavimento térreo armazenam a água captada na chuva e no telhado verde para reaproveitamento no sistema

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 3 mil 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 os 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 argila expandida.

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.

O resultado deste sistema proporciona uma redução do consumo de água da rede de abastecimento, minimiza a contribuição da construção para



Figura 5 – Caixas elevadas posicionadas na laje distribuem água por todo o sistema

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.

1. O QUE É O SISTEMA?

O sistema de drenagem combinado com aproveitamento de água de chuva está baseado na coleta e armazenamento de água em tanques construídos com anéis de concreto. A água coletada é tratada para consumo não potável na própria edificação, sendo o restante direcionado para galeria pluvial local.

A função da solução principal é apro-

veitar parte da água da drenagem, decorrente do rebaixamento de nível de terreno localizado sobre lençol freático alto, para fins não potáveis.

O sistema foi idealizado para reduzir a vazão de drenagem à vazão de pré-implantação (pré-urbanização), de acordo com a compatibilidade ao projeto arquitetônico, com a 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.

Com a finalidade de aproveitar a água de chuva e reduzir a taxa de escoamento superficial (que contri-



Figura 6 – Paisagismo vertical aplicado à parede central da edificação: funcionalidade de contribuição para microclima ameno somada ao valor estético gerado

bui para enchentes), foi executado um telhado verde sobre a laje da edificação, cujo excedente de água é encaminhado para o sistema principal de armazenamento e tratamento de água para uso não potável. O telhado verde atende, ainda, à necessidade de oferecer conforto termo-acústico.

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

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 uma camada de argamassa de cimento e argila expandida, 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.

A aplicação das técnicas indicadas proporciona:

- manutenção da vazão da drenagem de água em parâmetros equivalentes aos da vazão de pré-desenvolvimento ou pré-implantação;
- redução de despesas com fornecimento de água tratada e tratamento de esgoto;
- diminuição do consumo da água potável proveniente da rede tradicional de abastecimento;
- reutilização de água abundante que seria desperdiçada;
- melhora das condições térmicas e acústicas dos edifícios;
- melhoria da qualidade do ar com retenção da poeira atmosférica e umidificação do ar;
- mínima contribuição às enchentes;
- redução de dependência de fontes externas para atendimento de consumo;
- produção de oxigênio (O_2) e retenção de gás carbônico (CO_2);



Figura 7 – Cisterna 3 - Nível de água é controlado com boia elétrica (C)

- retenção da poluição difusa;
- aumento do espaço útil;
- criação de habitat para fauna local.

2. COMO O SISTEMA FUNCIONA?

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.

Construções executadas 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.

2.1 O PROCESSO (AS LETRAS CORRELACIONAM-SE COM O INFOGRÁFICO QUE RESUME O PROCESSO, AO FINAL DESTE TRECHO)

(A) A água de drenagem do lençol freático é acumulada num poço subterrâneo, em anéis de concreto. Re-



Figura 8 – Sistema de bombeamento conduz água do reservatório subterrâneo para as caixas elevadas (E)

calcada 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, construído com blocos de concreto, onde é

Após 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

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).

O mesmo circuito ocorrerá com as (G) águas de chuva captadas pelo telhado verde, ainda que estas não contenham ferro em sua composição.



Figura 9 – Cisternas recebem excedente de água do telhado verde (G)

a partir da drenagem.

Todo o paisagismo vertical elaborado sobre uma camada de argamassa aplicada sobre as paredes externas do prédio é adequadamente (I) irrigado com a água captada, gerando conforto térmico e microclima agradável. Da mesma maneira como foi usada para irrigação, a água é encaminhada a partir da caixa elevada (I) para vasos sanitários, limpeza e lavagem de carros.

3. APLICAÇÕES INDICADAS DO SISTEMA

O sistema aplica-se especialmente a situações em que são realizadas edificações em terrenos sobre len-

çol freático alto e em que haja o objetivo de aproveitar a água drenada para consumo não potável.

Indica-se ainda para aproveitamento de água com a intenção de melhorar o conforto térmico e o microclima e em situações em que seja necessário estimular a



Figura 10 – Sistema de irrigação utiliza água não-potável do manejo para paisagismo vertical (I)

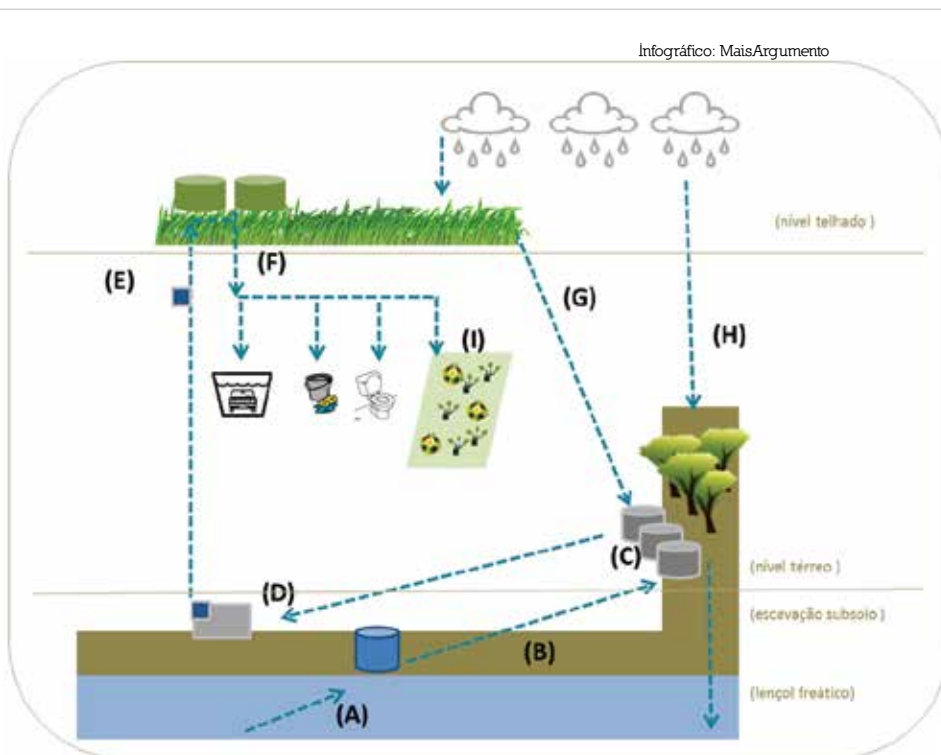


Figura 11 – Uma visão sobre o ciclo

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens das técnicas aplicadas no sistema

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 volume de água de chuva drenado do empreendimento → 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 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 pra 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

recarga do lençol freático, por meio da promoção de lenta reabsorção de água pelo solo.

Sua indicação aumenta onde há a disponibilidade de água de chuva.

A escolha das técnicas que compõem um sistema de manejo de água sempre 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.

Pode ser usado em:

- Construções sobre lençol freático alto;
- Edificações com alta demanda para uso de água não potável;
- Edifícios residenciais e comerciais de pequeno porte;
- Equipamentos públicos (tais como escolas, unidades de saúde, etc);
- Residências unifamiliares.



Figura 12 – Vista do pátio e pavimentos da edificação que é utilizada como uma boutique

FICHA TÉCNICA DO PROJETO ARQUITETÔNICO DO EDIFÍCIO 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
- **Local:** Rua Harmonia, 57 - Vila Madalena



Figura 13 – Edifício Harmonia 57: vista lateral do prédio na subida da Rua Harmonia

São Paulo- SP, Brasil

■ **Área do terreno:** 500 m²

■ **Elaboração do projeto:** 2007- 2008

■ **Construção:** 2008 ●