

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BELAS ARTES DE SÃO PAULO
ARQUITETURA E URBANISMO**

**TECNOLOGIA VERDE: OS JARDINS VERTICAIS NA CIDADE DE SÃO
PAULO**

Orientando: Lucas David Morales Leal

Orientador: Sérgio Lessa

RESUMO

Busca-se, neste artigo, analisar a recente instalação dos jardins verticais como forma de compensação ambiental, proposta pelo Governo do Estado de São Paulo, no Elevado João Goulart (Minhocão) e na Avenida 23 de Maio, abordando seus efeitos em relação ao contexto urbano e ambiental. Por fim, objetiva-se apontar também se essa medida é válida do ponto de vista ambiental ao questionar se tais jardins realmente cumprem com o papel de compensação proposto por lei.

PALAVRAS-CHAVE: Jardins verticais, Avenida 23 de Maio, Elevado João Goulart, Compensação Ambiental.

ABSTRACT:

The aim of this article is to analyze the recent installation of vertical gardens as a way of environmental compensation, proposed by the São Paulo State Government, at Elevado João Goulart (Minhocão) and Avenida 23 de Maio, and also comparing its effects on the urban and environmental context. Finally, it is also intended to indicate if this measure is valid from the environmental point of view when questioning whether such gardens actually comply with the compensatory role proposed by law.

KEYWORDS: Vertical gardens, 23 de Maio, Elevado João Goulart, Environmental compensation.

INTRODUÇÃO

As manchas da poluição, as feridas do desmatamento, as cicatrizes da industrialização e a expansão caótica de nossas cidades são evidências de que, na nossa busca por riqueza, estamos sistematicamente espoliando todos os aspectos do sistema de apoio à vida do planeta. (ROGERS, 2008, p. 3)

É assim que Richard Rogers explicita nas primeiras palavras de seu livro *Cidades para um pequeno planeta* a realidade da sociedade atual. Uma frenética busca por lucros segrega cada vez mais os espaços livres com vegetação do ambiente urbano, dando lugar

a grandiosos empreendimentos aptos a atender à demanda da acelerada urbanização. É o que se vê em grandes cidades, como São Paulo, na qual o espaço destinado a áreas verdes vem se tornando gradativamente mais raro, o que deteriora a saúde urbana pouco a pouco. A metrópole paulistana apresenta índices de vegetação por habitante abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) – cerca de 3m², contra 12m² sugeridos pela agência especializada. Isso dá lugar a ilhas de calor, péssima qualidade do ar e áreas de cada vez mais difícil acesso público.

A partir da análise desse cenário caótico, torna-se evidente a necessidade da adoção de medidas que visem mitigar os efeitos de tal descuido com o meio urbano, a fim de garantir um futuro mais sustentável e propício para uma vida urbana de qualidade. Medidas como as compensações ambientais, definidas no artigo 36 da Lei Federal nº 9.985/2000, são um claro exemplo de atenção maior das autoridades para com o meio ambiente com o intuito de garantir um futuro mais sustentável para as cidades.

Compensações ambientais são basicamente uma forma de tentar compensar um dano ambiental causado por um empreendimento através de medidas mais sustentáveis e vantajosas do ponto de vista urbano e ambiental. Uma das possibilidades de compensação é com o plantio de novas árvores proporcional à quantidade desmatada, além do manejo de Unidades de Conservação, investimento em equipamentos públicos e a instalação de jardins verticais e tetos verdes. Vale ressaltar que esta última foi possibilitada recentemente pelo decreto nº 55.994 de março de 2015, o qual regulamentou o Termo de Compensação Ambiental (TCA) no Município de São Paulo.

Dessa forma, foram implementados na cidade os corredores verdes no Minhocão, a partir de 2014, e na Avenida 23 de Maio, em 2017. As paredes verdes instaladas nas empenas cegas dos edifícios do Minhocão formam a primeira sequência de jardins verticais em escala urbana, e a intervenção na 23 de Maio é considerada a maior do mundo segundo o político João Dória, prefeito em exercício na cidade de São Paulo quando esta última intervenção urbana foi feita. Vale destacar que as compensações ambientais com jardins verticais se iniciaram na gestão anterior de Fernando Haddad (gestão de 2013 a 2016), porém, seu foco era o Elevado João Goulart. Dória, governo posterior ao de Haddad, seguiu com as compensações com jardins verticais, contudo, deu mais enfoque à Avenida 23 de Maio.

Essas intervenções de grande porte foram possíveis através da verba proveniente da compensação ambiental aplicada a empresas como a Tishman Speyer, que cortou 856 árvores de um terreno no Morumbi para construir um condomínio de alto padrão.

Entretanto, o que está sendo questionado e gerando polêmica com a população e especialistas no assunto é se esses jardins verticais realmente cumprem com o papel de compensação ambiental, ao passo em que são usados como uma espécie de troca pelas árvores removidas.

Propõe-se, portanto, nessa pesquisa, fazer um estudo dos casos do Minhocão e da Avenida 23 de Maio ao se avaliar a qualidade dessas intervenções, seus efeitos para o contexto urbano e suas interferências no meio ambiente e nas edificações e construções que receberam tais paredes verdes. Finalmente, busca-se analisar se estas são válidas enquanto forma de compensação ambiental e colocar em pauta as opiniões públicas e dos responsáveis pela iniciativa no que tange o assunto.

1. A TECNOLOGIA VERDE

1.1 CONCEITUAÇÃO

Primeiramente, é interessante conceituar o que são jardins verticais, visto que muitas vezes se confunde estes com outras formas de paisagismo em virtude de sua estética. Um grande equívoco recorrente é considerar espécies de vegetação que têm como característica o crescimento vertical sustentado, como as trepadeiras, como jardins verticais. Isso porque essas espécies, na realidade, não são instaladas com uma estrutura planejada e nem possuem sistema de irrigação próprios, já que são espécies que necessitam de suporte de outras espécies ou superfícies para se desenvolver. O conceito de jardim vertical, portanto, vai além da estética: são capazes de proporcionar conforto térmico e acústico, purificar o ar e, principalmente, não causar danos às superfícies em que estão instaladas, desde que seu projeto seja realizado da maneira como indicam as empresas especializadas em sua aplicação.

1.2 DA BABILÔNIA À SÃO PAULO

O hábito de utilização de superfícies verticais para a instalação de vegetação é recente, porém não é inédito. O primeiro indício de paisagismo vertical planejado que se tem registro, ou seja, contendo todo um sistema para irrigação e plantio para manter a qualidade das espécies plantadas, encontra-se nos Jardins Suspensos da Babilônia, por

volta de 600 a.C. A vegetação, entretanto, crescia sobre superfícies horizontais, porém, mesmo assim, considera-se esses jardins como embriões do que viriam a ser hoje os jardins verticais pois já apresentavam todo um planejamento de irrigação e plantio, além de, visualmente, criarem um efeito de verticalização da vegetação por esta estar suspensa em terraços.

Posterior a esse grande projeto, não se teve registros de novas grandes propostas de jardins verticais durante séculos. As paredes verdes só foram usadas esporadicamente e como experimentos em ambiente doméstico. Assim sendo, elas só vieram a ganhar força e se propagar pelo mundo tempos depois com o famoso designer e botânico francês Patrick Blanc, cujo projeto do Parc Floral de Paris gerou grande repercussão internacional em meados de 1994. O que o motivou a dar início a esses projetos foi uma viagem que fez com seus alunos à Tailândia, a qual o fez perceber que as plantas podem crescer em qualquer lugar, visto que elas só precisam de água e nutrientes suficientes para sobreviver. Dessa forma, desenvolveu uma pesquisa para viabilizar a instalação de jardins verticais pelas cidades.

Foto 01: Jardim vertical instalado no Parc Floral de Paris, projeto de Patrick Blanc



Fonte: <https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/node/1533>

Blanc também deixou sua marca no Brasil. Em 2004, projetou um jardim vertical que ficou instalado por um período de exposição na FAAP em São Paulo. Foi um jardim efêmero e foi desmontado logo após o término da exposição.

Foto 02: Jardim vertical de Patrick Blanc instalado em São Paulo na FAAP.



Fonte: <https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/realisations/sao-paulo/faap>

Contudo, antes de a influência de Blanc chegar ao Brasil, já havia em São Paulo um primeiro indício de verticalização da vegetação no contexto urbano. Em 1988, Burle Marx finalizou um projeto no Banco Safra em que pode usufruir desse tipo de paisagismo. O jardim não adotou uma técnica tão desenvolvida quanto a empregada nos projetos de Blanc, porém já era um embrião da ideia de aproveitamento de superfícies verticais para a inserção de vegetação em São Paulo.

Foto 03: Jardim vertical de Burle Marx no Banco Safra em São Paulo.



Fonte: <http://salomecruz.blogspot.com/2010/04/figuras-b36.html>

1.3 AS EMPENAS CEGAS DE SÃO PAULO: UM POTENCIAL VERDE

Não seria surpresa, portanto, que essa nova possibilidade de inserção de vegetação no meio urbano chamasse atenção de autoridades e fosse considerada uma alternativa à falta de áreas verdes nas grandes cidades, visto que nelas há carência de espaços livres para tal. Em São Paulo, em bairros do centro como República e Santa Cecília, 95% da

ocupação é feita por prédios, contabilizando cerca de 30 mil edifícios concentrados nessa região.

Foi diante dessa situação que o paisagista Guil Blanche, o fundador do Movimento 90° - empresa responsável pela instalação dos jardins verticais no Minhocão e na 23 de Maio -, viu a possibilidade de construir jardins verticais na cidade de São Paulo na tentativa de inserir o verde no urbano e melhorar a qualidade de vida local. Assim, Guil começou a sair pelo centro de São Paulo para entender o potencial da sua intenção, e se deu conta da enorme quantidade de empenas cegas¹ na região. Foi quando começou a desenvolver a ideia de transformar essas empenas em grandes jardins verticais que poderiam associar-se, transformando-se em um grande parque com paredes verticais.

O paisagista, então, organizou um manifesto em prol da ação nas redes sociais, um projeto piloto inspirado em adaptar o modelo do visionário Patrick Blanc às necessidades da realidade brasileira. Assim, tal projeto propunha uma reabilitação urbana através da mudança da paisagem, e teve como primeira experiência um jardim piloto, financiado pela Absolut Vodka, em uma empena cega do edifício Honduras no Minhocão. O projeto despertou o interesse do jornal Estado de São Paulo e, em novembro de 2014, chegou às mãos do prefeito em exercício Fernando Haddad, que encontrou nos jardins verticais uma nova ferramenta de compensação ambiental. Em 2015, portanto, o prefeito aprovou o decreto que permite a transformação dessa região da cidade a partir da instalação de parques verticais.

Assim, surgiu o Movimento 90°, liderado por Guil, sendo o responsável pelas intervenções na 23 de Maio e no Elevado João Goulart.

Foto 04: Jardim vertical do edifício Honduras no Minhocão financiado pela Absolut Vodka.



Fonte: <https://sustentarqui.com.br/urbanismo-paisagismo/movimento-90-o-jardins-verticais/>

¹ São as fachadas laterais dos edifícios que não possuem aberturas, pois foram construídas na época em que os edifícios não possuíam recuos laterais, podendo estar geminados aos prédios vizinhos.

1.4 A TECNOLOGIA VERDE DO MOVIMENTO 90°

Conforme visto anteriormente, o Movimento 90° é a empresa responsável pela instalação dos jardins verticais tanto na Avenida 23 de Maio quanto no Elevado João Goulart, sendo composta por arquitetos, engenheiros, botânicos, administradores e economistas. O grupo se inspirou nas técnicas de Patrick Blanc para desenvolver a sua própria. De acordo com Blanche, em entrevista realizada durante o desenvolvimento da pesquisa, a sua técnica se baseia na utilização de mantas de feltro e chapas impermeáveis de material reciclável, como caixas de leite longa-vida.

A irrigação do sistema é automatizada e alimentada pelo uso de água da chuva e com monitoramento remoto, garantindo tanto a qualidade técnica, que imita a condição natural das plantas, quanto a certeza de que a água captada da chuva estará sempre circulando no jardim. Todo o processo de instalação das paredes verdes pode ser dividido em 3 etapas: montagem das placas modulares da estrutura, instalação do sistema de irrigação e o plantio das espécies vegetais.

Na primeira etapa, são fixados espaçadores metálicos de 4 a 10 cm de comprimento na superfície da parede que receberá o jardim para que uma camada de ar circule entre a parede verde e a parede do edifício, evitando problemas de humidade, mofo e infiltração. Assim, aplica-se a esses espaçadores as chapas ecológicas impermeáveis que ajudam a sustentar as mantas de feltro que serão colocadas em seguida e as respectivas plantas, sem contar que essas chapas também contribuem para o isolamento da umidade do jardim em relação à parede.

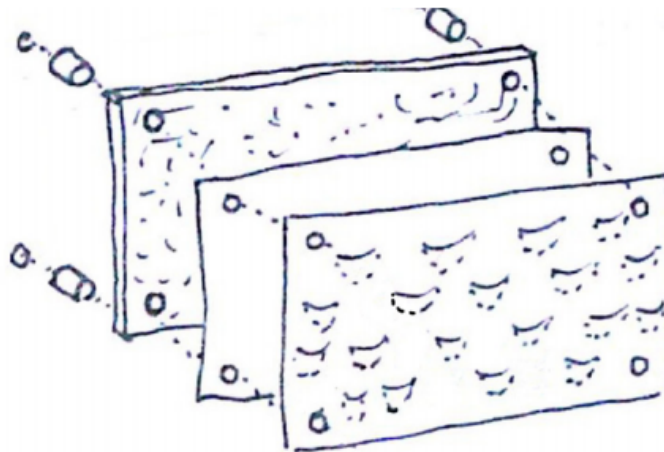
Em seguida, adiciona-se a manta de feltro sobre essa chapa ecológica, que serve para acumular água e nutrientes e servir de suporte para as raízes das plantas para se fixarem. Outra manta de feltro, então, é fixada sobre esta última, e nela são abertos bolsos em que são plantadas as espécies selecionadas. A cada 1,20 m de altura, aproximadamente, é instalado o sistema de irrigação automatizado e, por fim, faz-se o plantio das espécies vegetais, preenchendo-se os vazios restantes nos bolsos do feltro com substrato de modo a estruturar as plantas até que elas se enraízem. Na parte inferior dos jardins verticais, é colocada uma calha para captar a água advinda das irrigações e reconduzi-la a uma cisterna para posterior reutilização.

Guil também afirmou que a escolha da vegetação é pensada de forma a filtrar o máximo de poluentes tóxicos e, ao mesmo tempo, ter a melhor capacidade de se adaptar às condições em que será plantado. Também indica que se deve considerar a relação entre

as espécies para que possam complementar-se e criar um ecossistema próprio nos jardins vegetais. Alega que a equipe sempre utiliza ou espécies nativas ou aquelas que se adaptam otimamente ao clima local, para que consigam se desenvolver ao máximo.

A manutenção, a princípio, deve ser feita mensalmente com fertilização, limpeza dos filtros e calhas, e limpeza fitossanitária quando necessário.

Foto 05: Esquema representando a montagem da estrutura dos jardins verticais pelo Movimento 90°.



Fonte: site do Movimento 90°.

Foto 06: Estrutura do jardim vertical do Movimento 90° (jardim da 23 de Maio).



Fonte: foto do autor (2018).

Foto 07: Mangueira de irrigação.



Fonte: foto do autor (2018).

Foto 08: Calha para captação da água provinda da irrigação e também da chuva.



Fonte: foto do autor (2018).

1.5 EFEITOS AMBIENTAIS

Os impactos que os jardins verticais podem causar na arquitetura e no espaço urbano são enormes. De acordo com o Movimento 90°, seus benefícios são inúmeros: essa tecnologia verde pode desde amenizar um pouco os efeitos que as vastas superfícies concretadas e impermeabilizadas produzem nas cidades como também arrefecer a percepção da temperatura no interior dos edifícios. A falta de espaços nessas cidades para o estabelecimento de áreas verdes também transfere para os jardins verticais uma alternativa de remediação do problema.

Para a empresa, outro grande efeito ambiental que os jardins verticais produzem é a diminuição da poluição e melhora da qualidade do ar, já que a vegetação pode absorver os poluentes que circulam pelo ar e liberar oxigênio na atmosfera. De acordo com Thomas Pugh, cientista e doutor na *School of Geography, Earth and Environmental Sciences* da Universidade de Birmingham, é possível reduzir em até 30% da concentração local de partículas de poluentes, pois, quando estas são depositadas sobre as folhas, há a absorção de não só o dióxido de carbono como também de partículas poluentes do ar, como fumaça, poeira e também dióxido de nitrogênio em grandes quantidades. Além disso, esses jardins ajudam a combater os efeitos da ilha de calor, problema tão recorrente em grades centros.

Para as edificações que recebem essas paredes verdes, os benefícios também são vastos. Elas garantem um isolamento térmico, pois auxiliam na proteção contra altas temperaturas no verão e ajudam a manter a temperatura interna do ambiente no inverno. Essa eficiência na diminuição da temperatura em edifícios foi comprovada no Brasil em pesquisa realizada por Fernando Durso Neves Caetano na Unicamp: há redução de até 19 °C na temperatura superficial externa e até 2,73 °C na interna (DURSO, 2014, p. 87). Isso

tudo promove uma maior eficiência energética desses edifícios, devido à citada redução da temperatura interna, amenizando, dessa forma, a necessidade de refrigeração artificial.

Além disso, é importante indicar que, de acordo com os responsáveis pelas paredes verdes do Minhocão, os ruídos externos também podem ser parcialmente absorvidos pela vegetação, propiciando maior conforto acústico, elemento tão almejado por moradores de regiões como a do Elevado João Goulart, onde o fluxo de veículos é enorme. Finalmente, vale citar ainda que jardins verticais podem contribuir para o aumento da biodiversidade local, pois se tornam um atrativo para aves e insetos de forma geral.

2. JARDIM VERTICAL: UMA MOEDA DE TROCA?

2.1 DAS COMPENSAÇÕES AMBIENTAIS

Como foi visto neste artigo, durante a gestão de Fernando Haddad (2013-2016), o Decreto Municipal nº 55.994, de 10 de março de 2015, introduziu alterações no artigo 4º do Decreto nº 53.889, de 8 de maio de 2013, regulamentando o termo de compromisso ambiental e possibilitando o uso de jardins verticais como uma das modalidades de compensação ambiental:

Art. 4º A conversão da compensação em obras e serviços, jardins verticais e coberturas verdes será admitida excepcionalmente, mediante decisão fundamentada do Colegiado da Câmara Técnica de Compensação Ambiental – CTCA, devendo a instrução processual conter, obrigatoriamente, como referência, o projeto e/ou o memorial descritivo, as especificações técnicas e a planilha de serviços com os valores da tabela oficial de custos unitários praticados pela Administração Municipal ou, na sua impossibilidade, orçamento a partir de pesquisa de mercado.

Dessa maneira, é necessário entender, antes de tudo, como funcionam as compensações ambientais em São Paulo para uma melhor compreensão dos estudos de caso do Minhocão e da Avenida 23 de Maio. Resumidamente, estabelece-se que a incorporadora responsável pela obra causadora de impacto ambiental se responsabilize por um Termo

de Compromisso Ambiental (TCA) junto à Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA). A primeira obrigação em TCA é o plantio de mudas no próprio terreno. Após essa primeira compensação, o Colegiado da Câmara de Compensação Ambiental delibera a respeito do saldo restante para compensação ambiental que pode ser entregue dentre as seguintes formas: doação de mudas a viveiros públicos; obras e serviços ambientais; pagamento do valor para o FEMA (Fundo Especial do Meio Ambiente e desenvolvimento sustentável) e, por fim, jardins verticais e coberturas verdes, como prevê o Decreto 55.994.

Quando a opção é jardins verticais, a prefeitura faz uma espécie de processo seletivo de acordo com um chamamento público que lançou para condomínios ao redor do Minhocão que tenham empenas cegas e tenham interesse em receber um jardim junto a SVMA. Sendo aprovada a empena, a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente emite uma carta de obrigação definindo parte da compensação a ser realizada neste local, que será assinada pela incorporadora, assumindo o compromisso de realizar o jardim vertical.

Em seguida, a incorporadora protocola o projeto executivo do jardim vertical na SVMA, que irá analisar, aprovar e dar a ordem de início para a construção do jardim. Após a entrega da parede verde finalizada, a secretaria faz uma vistoria final e emite uma carta de aceite provisório com prazo de 6 meses para que a incorporadora arque com a manutenção dos jardins. Por fim, após os 6 meses, a SVMA faz uma nova vistoria e dá o aceite final para o jardim implantado.

2.2 O CORREDOR VERDE DO MINHOCÃO

Após compreender como se comportam as compensações ambientais, fica mais claro entender a construção do corredor verde no Elevado João Goulart a partir das verbas advindas das compensações ambientais. Uma das empresas que mais gerou capital com as compensações ambientais para a construção desses corredores verdes foi a Tishman Speyer, que cortou 856 árvores de um terreno no Morumbi para construir um condomínio de alto padrão.

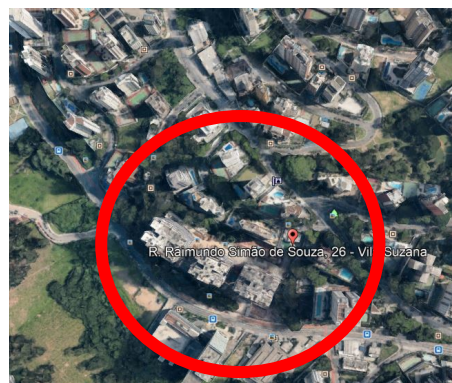
Como moeda de troca por essas árvores removidas, Haddad voltou a compensação ambiental resultante desse empreendimento para a implementação de algumas paredes verdes ao longo do Minhocão. Foram implementados até o presente momento de escrita deste artigo 7 jardins verticais ao longo do Elevado.

As imagens a seguir permitem ver a mudança de cenário que a construção desse condomínio causou.

Foto 09: imagem aérea do terreno no Morumbi em 2008.



Foto 10: imagem aérea do terreno no Morumbi em 2017.



Fonte: Google Earth.

Atualmente, as paredes do Elevado totalizam, mais de 4000m² de jardins verticais compensados em toda a sua extensão. Segundo Guil Blanche, o valor público por metro quadrado de um jardim vertical estabelecido pela prefeitura é de R\$ 891,03. Logo, somando-se os custos totais de cada jardim vertical do Minhocão, totaliza-se um valor de cerca de pelo menos R\$ 3.653.223,00 investidos nesse corredor para a construção das paredes verdes. Esse valor, por sua vez, corresponde ao plantio de aproximadamente 11.842 mudas de árvores com Diâmetro a Altura de Peito (DAP)² igual a 3 cm que também poderiam ter sido plantadas com esse dinheiro da compensação.

Além desse valor, existe um custo para a manutenção. O valor especificado no Diário Oficial do município de São Paulo, do dia 2 de julho de 2015, p.84, estabelece que será cobrado um valor mensal de R\$ 12,51 multiplicado pela área total em m² do jardim vertical instalado. A empresa responsável pela implementação do jardim é encarregada pela sua manutenção nos primeiros 6 meses. Depois disso, de acordo com o Decreto 56.630, a iniciativa privada adota os jardins para mantê-los. Esse mesmo decreto é aquele utilizado para praças e canteiros de São Paulo, onde uma empresa adota a área e coloca uma pequena placa com a sua marca. No momento, a equipe Movimento 90° alega que

² Diâmetro à altura do Peito (DAP) é um referencial muito utilizado na arborização urbana, e de modo geral, utiliza como base a medida de 1,30 m de altura para se medir o diâmetro do tronco da espécie vegetal. Vale ressaltar que quanto maior for o valor do DAP da espécie mais consolidada e maior é o tempo de vida da planta.

está em busca de parceiros da iniciativa privada para manter a totalidade ou trechos dos jardins.

Foto 11: Edifício Bonfim, o último que recebeu o jardim vertical no Minhocão (setembro de 2017).



Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/12/1841529-minhocao-ganha-novo-jardim-vertical-e-chega-a-4000-m-de-paredes-verdes.shtml>

2.3 O CORREDOR VERDE DA AVENIDA 23 DE MAIO

Os quase 6km de extensão de uma das avenidas mais movimentadas de São Paulo também foram cobertos com jardins verticais em 2017, só que durante a gestão de João Dória, posterior à Haddad. Totaliza-se mais de 11.000m² de paredes verdes que contam com milhares de mudas plantadas.

Foto 12: Avenida 23 de Maio.



Foto 13: Avenida 23 de Maio.



Fonte: fotos do autor (2018).

Anteriormente, os muros da 23 de Maio eram cobertos pelos grafites famosos do artista brasileiro Kobra, que foram apagados com tinta cinza a mando de Dória para a Operação “São Paulo Cidade Linda”. Essa ação gerou muita repercussão e polêmica entre a população, que não aprovou, em grande maioria, a exclusão do grafite. Entretanto, esse certo quadro de revolta mudou um pouco quando os jardins verticais foram instalados lá.

A técnica usada para a instalação desses jardins foi a mesma utilizada no Minhocão. A única diferença é a forma de captação da água da chuva. Enquanto nos prédios do Minhocão a captação é feita nos telhados, na Avenida 23 de Maio a água é conduzida a partir dos taludes superiores aos muros.

Em questão de valores, de acordo com o preço público da metragem quadrada estabelecido pela prefeitura, estipula-se que foram gastos pelo menos R\$ 9.801.330 na instalação dos jardins verticais nessa avenida, dinheiro que, em tese, advém das compensações ambientais. Esse valor corresponde ao plantio de quase 32 mil mudas de árvores com DAP igual a 3 cm.

2.4 AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DAS INTERVENÇÕES EM SÃO PAULO

Em visitas feitas nos meses de maio e junho de 2018 ao Minhocão e na Avenida 23 de Maio, pôde-se constatar pontos positivos e negativos no que diz respeito à situação de manutenção desses jardins verticais e à opinião pública sobre o assunto.

Na Avenida 23 de Maio, a maioria do corredor verde encontra-se em bom estado de manutenção, com exceção de trechos onde há mudas mortas, secas ou com muitas espécies invasoras. Porém, no geral, a manutenção se apresentou eficaz. Vale destacar que em alguns pontos fica clara a presença de sinais de vandalismo, como o roubo de equipamentos de iluminação e até das próprias mudas, problemas alegados inclusive pelo próprio Movimento 90°. É importante ressaltar também que há muita dificuldade de acesso a esses jardins pelas pessoas, devido à calçada ser extremamente estreita, tornando seu acesso arriscado e sua manutenção bastante complexa. Conclui-se, portanto, que esses jardins ficam muito mais disponíveis para um desfrute visual para quem está passando de veículo automotor do que para um pedestre que queira interagir com essas paredes.

Foto 14: Trecho do corredor verde da 23 de Maio onde se encontra mudas secas.



Fonte: foto do autor (2018).

Foto 15: espécie invasora.



Fonte: foto do autor (2018).

Foto 16: dificuldade de acesso.



Fonte: foto do autor (2018).

Já no Elevado, no dia da visita (24/05/2018), os jardins verticais encontravam-se em estado aparentemente conservado, e, inclusive em um dos edifícios, o edifício Santa Cruz, estava em manutenção. Entretanto, foi feita uma entrevista com alguns dos síndicos e zeladores dos prédios que receberam as paredes verdes e as opiniões foram contrastantes. Conseguiu-se atendimento de 4 dos 7 prédios do corredor verde.

Para a síndica Vera, do edifício Huds – o primeiro do Minhocão que recebeu o jardim vertical –, os moradores estão muito satisfeitos e não apresentaram nenhuma crítica quanto a mofo ou infiltração de água. Alega ainda que houve realmente melhora no conforto térmico e acústico da edificação. Segundo ela, também não houve aumento na conta de

água e luz e a sua relação com a equipe Movimento 90° é ótima, relatando que são prestativos quando percebe que existe algum problema referente à manutenção.

Entretanto, para o síndico Marco Mendo, do edifício Santa Filomena, o posicionamento é outro. Ele indica que o maior problema encontrado nessa intervenção é a falta de interesse por alguma entidade privada para a adoção da manutenção dos jardins do edifício, o que contraria o que dizia previamente o contrato realizado. Isso, segundo ele, torna as manutenções mais custosas e demoradas, alegando que houve até um período de 8 ou 9 meses sem manutenção, o que fez com que o layout característico do prédio – uma carranca³ – se perdesse, além de trazer uma quantidade incômoda de insetos. Ainda afirma que a água do condomínio está sendo usada para a irrigação, o que trouxe um aumento de cerca de 400 reais na conta.

Marco disse que sempre repassa o valor para o Movimento 90°, mas atualmente o prédio que está arcando com a despesa. Hoje, a manutenção já voltou a ser feita, e o problema com insetos também já foi resolvido, porém, a questão da água para ele ainda é um problema. Complementou que existe um grupo em uma rede social com os síndicos dos prédios do Minhocão que receberam as paredes verdes, e que a maioria deles está insatisfeita, apontando que se essas questões levantadas por eles não forem resolvidas, não se pretende renovar o contrato com a prefeitura para manter os jardins verticais, prevendo a sua retirada.

Por sua vez, o zelador do edifício Minerva apontou que não houve aumento de aluguel e condomínio para os moradores, nem aumento nas contas de água e luz em seu prédio, e que de fato houve uma melhora no conforto térmico dos apartamentos sentido pelos moradores. Afirmou, também, que apenas um morador alegou problemas com mofo, e que suspeitava que a causa fosse o jardim vertical.

Por fim, João Roque, o zelador do edifício Bonfim, mostrou-se o mais insatisfeito com essa intervenção. Afirmou que a conta de água do condomínio aumentou cerca de três vezes, indo de uma média de R\$ 1300/mês para R\$ 3800/mês, assim como um aumento de cerca de 40% na conta de energia. Continuou seu depoimento indicando que muitos moradores estão insatisfeitos e reclamam que o vento traz muitas folhas para os

³ De acordo com o Movimento 90°, as carrancas têm suas primeiras referências em 1888, em livros de Antônio Alves Câmara e Durval Vieira de Aguiar, e são oriundas de uma lenda ribeirinha que indica que esse objeto, a princípio utilizado para chamar a atenção para as embarcações, em dado momento, adquire uma característica mística de afugentar maus espíritos e ajudar as embarcações a não afundarem, afastando tempestades e atraindo muitos peixes, ou seja, tornou-se um símbolo de proteção. Essa atribuição foi buscada ao projeto do Edifício Filomena quando foi elaborado o desenho da parede verde.

apartamentos, bem como atraem os insetos, tornando-se os principais fatores de incômodo. A crítica de que no contrato dizia que os jardins seriam mantidos por uma entidade privada quando na realidade isso não está sendo feito também foi alegada por João.

2.5 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL?

Que os jardins verticais são esteticamente agradáveis, trazem benefícios ambientais, como a redução da temperatura do ar, absorção de poluentes e melhora do conforto térmico e acústico das edificações é inegável. Entretanto, o que está causando polêmica entre as autoridades e especialistas no assunto é se o uso desses jardins como medida compensatória realmente é eficaz e cumpre com o papel de compensação.

Segundo botânicos, compensar árvores com jardins verticais é ineficiente. Um deles, Ricardo Cardim, mestre em botânica pela Universidade de São Paulo, afirma que “os serviços ambientais prestados pelas árvores são muito maiores que os serviços ambientais prestados por uma parede verde. Uma figueira brava é igual a 750 m² de parede verde no que se refere à biomassa vegetal e consequentes serviços ambientais”.

De acordo também com o estudo realizado pelo professor de botânica da USP (Universidade de São Paulo), Marcos Buckeridge, o verde dessas paredes é equivalente a apenas 22,7% das 856 árvores cortadas pela empresa Tishman Speyer. Para os cálculos desse estudo, foi usada uma estimativa de área em folhas do muro verde e de árvores. Buckeridge fez uma comparação relacionando a copa da árvore da espécie *Tipuana tipu*, que representa cerca de 90% das árvores em ruas e vias de São Paulo, com a área dos jardins verticais. Nesse estudo, ele concluiu que 1m² de árvore corresponde a 2m² de parede verde. Uma árvore de copa com área de aproximadamente 36m², então, equivale a 72m² de parede verde em folhas. Logo, 14.000m² de jardins verticais equivalem a 194,4 árvores, das 856 que foram removidas para a construção do condomínio no Morumbi. Vale ressaltar que, em 2012, durante a gestão de Gilberto Kassab, o TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) previa que a empresa Tishman Speyer arcasse com a plantação de 26.281 mudas de árvores como medida compensatória, no valor de cerca de 13 milhões de reais. Assim, o termo foi alterado em 2015 durante a gestão de Fernando Haddad, que retomou e permitiu que as compensações ambientais fossem realizadas com implementação de jardins verticais.

Dessa maneira, para que se fossem compensadas as quase 26 mil mudas de árvores que deveriam ter sido plantadas como compensação, necessitar-se-ia de um corredor verde de 1557 km de extensão, quase a distância entre a cidade de São Paulo e Cuiabá. Desse modo, fica evidente que, de fato, os jardins verticais não compensam em sua totalidade as árvores que deveriam ter sido plantadas. É claro que a instalação de jardins verticais traz muitos benefícios para o contexto urbano, todavia, o que merece ser repensado é seu uso como compensação ambiental.

Quando questionado a respeito desse fato, o Movimento 90° respondeu da seguinte forma:

Essa comparação foi feita pela mídia e sem nenhum respaldo científico, logo não tem comprovação. Em primeiro lugar, essa comparação é irrazoável e tem um problema de metodologia científica, porque árvores e jardins verticais não são equivalentes e não devem ser comparados para fins de eficácia da compensação ambiental. Acreditamos que árvores não excluem jardins verticais, pois são complementares para sanar os inúmeros e complexos desafios do meio ambiente urbano.

Quando uma compensação é feita através de jardins verticais, ela leva em conta a capacidade de levar impactos positivos para áreas onde o plantio de árvores não é possível, como fica claro no caso do Minhocão. A área central não tem mais áreas livres para o plantio de árvores, o que é diferente, por exemplo, em zonas mais periféricas ou com menor densidade populacional. Por terem instalação imediata e em superfícies verticais, o impacto dos jardins é imediato. Por exemplo, no caso das árvores, além do preço da muda, é preciso levar em conta o terreno onde se planta, que custa *muitíssimo* nos centros, e por isso é escasso.

Portanto, eles conseguem levar efeitos como redução de temperatura e poluição sonora e do ar onde as árvores não podem cumprir esse papel. Eles também são uma ferramenta importante de requalificação urbana. Todos os resultados foram amplamente comprovados no último relatório da OMS sobre os benefícios de verdes urbanos.

Além disso, é importante ressaltar que árvores são muito eficazes na captura de CO₂, gás que diz respeito ao efeito estufa. Jardins verticais, por sua vez, são melhores para reduzir locais nas concentrações de partículas -- tipicamente em até 30% -- dentro do cânion urbano. Pesquisas mostram que jardins verticais têm o potencial para filtrar partículas finas e ultrafinas por meio de deposição sobre as superfícies das folhas, podendo absorver não só o dióxido de carbono, mas também partículas poluentes do ar como fumaça, poeira e também dióxido de nitrogênio em grandes quantidades (estudo de Pugh, Mackenzie, Whyatt e Hewitt publicado em 2012, do Karlsruhe Institute of Technology).

Por isso, a comparação não é bem feita pela mídia, já que são "ferramentas" diferentes para problemas diferentes, mas todos partem de um conjunto de desafios dos grandes centros urbanos.

2.6 ENTRAVES POLÍTICOS

Diante desse polêmico cenário, a 1ª Promotoria da Justiça do Meio Ambiente de São Paulo ajuizou uma ação civil pública em meados de setembro de 2017 contra a prefeitura para proibir que os jardins verticais fossem usados como forma de compensação ambiental. O processo partiu do inquérito que apurou irregularidades apontadas em relatório da CPI realizada pela Câmara Municipal.

Segundo o promotor de Justiça Marcos Stefani, autor da ação, os jardins verticais são sim uma importante alternativa para tornar a cidade mais verde, porém, não como uma forma aceitável para a remoção de árvores. A Promotoria quer que a Justiça conceda liminar que proíba o município de São Paulo a autorizar a compensação com jardins verticais e suspenda os atos administrativos que já deram as permissões para que isso seja feito.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com tudo o que foi abordado neste artigo, portanto, fica claro que o uso de jardins verticais como compensação ambiental é polêmico e merece ser repensado. Ainda não há notícias até o atual momento de escrita deste artigo sobre os desdobramentos da ação civil citada acima, porém, é necessário que o assunto seja mais debatido e estudado com mais critérios para que não ocorram injustiças ambientais, visto que o cenário verde já não anda bem.

O uso de jardins verticais é muito bem-vindo para trazer mais verde para o espaço urbano, que carece muito disso. Entretanto, seu uso como compensação ambiental deve ser repensado, visto que não compensam proporcionalmente a quantia de árvores que deveria ser plantada, sem contar que o custo de plantio de uma árvore é muito mais barato que o da instalação de uma parede verde. Além disso, compensar, por exemplo, um dano ambiental causado no Morumbi em uma área que é praticamente colada no parque do Ibirapuera, como a Avenida 23 de Maio, não se

aparenta uma boa solução, ainda mais da forma em que essa compensação está sendo feita, priorizando somente os usuários de veículos. Estas são questões que merecem maior reflexão da sociedade.

REFERÊNCIAS

BLANC, P. (2008) *“The Vertical Garden”*, New York, www.murvegetalpatrickblanc.com

COELHO, Leonardo. Compensação ambiental: uma alternativa para viabilização de espaços livres públicos para convívio e lazer na cidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

DURSO, F.N.C. Influência de muros vivos sobre o desempenho térmico de edifícios. Dissertação, Unicamp, 2014.

LEENHARDT, Jacques. Vertical gardens: bringing the city to life. Londres: Thames and Hudson, 2009.

LEITE, Carlos. Cidades sustentáveis, cidades inteligentes. Desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LOPES, Daniela Arantes Rodrigues. Análise do comportamento térmico de uma cobertura verde leve (CVL) e diferentes sistemas de cobertura. São Carlos: UFScar, 2007.

Movimento 90°, <http://movimento90.com/home>.

PUGH, T A. M., MACKENZIE, A. R., WHYATT, J. D., HEWITT, C. N. Effectiveness of Green Infrastructure for Improvement of Air Quality in Urban Street Canyons, Environmental Science & Technology Journal, 2012.

ROGERS, Richard. Cidades para um pequeno planeta. Barcelona: Gustavo Gilli, 2005.

SHINZATO, Paula. O impacto da vegetação nos microclimas urbanos. 2009. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/05/1880911-muro-verde-de-doria-na-av-23-de-maio-so-teria-valor-ecologico-com-1500-km.shtml>

<https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/mp-quer-proibir-prefeitura-de-sp-de-usar-jardim-vertical-como-compensacao.ghtml>

<https://ilovedecor.wordpress.com/2012/07/27/jardins-verticais-uma-historia-da-evolucao/>