

JARDIM VERTICAL: UMA PROPOSTA DE TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL PARA A MELHORIA BIOCLIMÁTICA DAS EDIFICAÇÕES

Daniela Santana Parizzi¹

Hanna Rezende Moura²

Lílian Peluso Torquette³

Nayane Teodoro Faria de Oliveira⁴

Recursos Naturais

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal a criação de um protótipo de um jardim vertical para a verificação da melhoria do conforto térmico interno de uma edificação e, conseqüente, redução nos gastos energéticos. O modelo será implantado na parede externa de um prédio localizado no *campus* Coração Eucarístico da PUC Minas. Optou-se pela fachada oeste da edificação, pois a incidência solar é mais intensa e não apresenta nenhuma barreira construída ou natural que interfira na passagem de raios solares e vento. Para tanto, procedeu-se com a caracterização da edificação mediante desenvolvimento de plantas arquitetônicas e de um modelo 3D do prédio para projetar com precisão o protótipo, além da seleção de materiais e espécies botânicas adaptadas para a condição local. No atual momento deste trabalho, medições estão sendo realizadas para a verificação das alterações sazonais da qualidade bioclimática da edificação, por meio de aparelhos que efetuam aferições de temperatura, umidade, luminosidade, ruídos e velocidade do vento. Posteriormente às medições, pretende-se instalar um jardim vertical no referido prédio e avaliar, periodicamente, os possíveis benefícios ambientais oriundos dessa tecnologia.

Palavras-chave: Jardim vertical; Arquitetura bioclimática; Conforto térmico;

INTRODUÇÃO

Com o crescente processo de urbanização, as áreas verdes estão sendo substituídas progressivamente pelos grandes centros urbanos, o que tem como conseqüências a diminuição da circulação de ar, o aumento da capacidade térmica e o aparecimento das ilhas de calor (NUCCI, 1999).

Devido à redução de áreas verdes nas cidades, a exposição constante das fachadas e coberturas das edificações ao sol e a chuva as envelhecem, danificam e trazem desconforto à

¹Graduanda do Curso de Engenharia Mecânica da PUC-MG daniparizzi@hotmail.com

²Graduanda do Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-MG hannarezendemoura@gmail.com

³Graduanda do Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-MG lilianatorquette@hotmail.com

⁴Graduanda do Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-MG nayanefoliveira@gmail.com

população. O uso de vegetação nesses locais, então, pode as proteger e oferecer benefícios de conforto térmico, alcançados, geralmente, por sistemas industriais de refrigeração (KÖHLER, 2008).

Segundo análise desenvolvida por Morelli (2016), com base nos estudos de Andrade (2007) e Baldessar (2012), uma cobertura verde proporciona um melhor desempenho térmico, já que possibilita uma redução no ganho de calor por radiação solar, além de contribuir para a elevação da umidade do ar e a diminuição da poluição sonora e da concentração de gases poluentes. A implantação de tecnologias verdes, como um jardim vertical, emerge como uma alternativa que visa (re)aproximar os cidadãos das condições ambientais campestres.

Convém ressaltar que, mediante processo de evapotranspiração da vegetação, temos uma amenização no microclima, uma vez que a planta absorve o calor do sol, proporcionando uma redução na temperatura e umidificação do ambiente. A sombra causada pela vegetação também propicia a diminuição da temperatura. (LYLE, 1994; CANTUÁRIA, 1995; DE LA TORRE, 1999; MASCARÓ: MASCARÓ, 2005).

Considerando as informações mencionadas acima, este trabalho, que compõe o projeto de extensão “Universidade Sustentável”, desenvolvido com fomento da Pró-Reitoria de Extensão da PUC Minas, teve como objetivo desenvolver um protótipo de jardim vertical, à luz de fontes bibliográficas especializadas e da análise das condições naturais e espaciais do *campus*, para ser implantado em uma edificação da Universidade.

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho esteve baseada, inicialmente, em pesquisas bibliográficas referentes à modelos já implementados de jardins verticais (BARBOSA; FONTES, 2007). A pesquisa bibliográfica representa o procedimento básico para os estudos acadêmico-científicos, em que se vislumbra apresentar e dialogar com estado da arte sobre determinado tema.

No caso desta pesquisa, investigaram-se elementos e características de jardins verticais de diferentes tipologias, em que se analisou a variação referente ao conforto térmico da edificação antes e após a instalação dessa tecnologia. Dessa forma, foi possível obter subsídios que deveriam ser adotados inicialmente e quais os instrumentos necessários para a

análise bioclimática, os materiais necessários para a criação do jardim e, posteriormente, quais as espécies vegetais (memorial botânico) seriam apropriadas para a localização e a quantidade de irradiação solar que irá receber.

Inicialmente, foi realizado o levantamento da edificação com o desenvolvimento de plantas arquitetônicas (Figura 1) que apresentassem a localização das medições e o modelo tridimensional do prédio e à projeção do modelo de jardim vertical. Além disto, tendo em vista a análise bioclimática, com a verificação da insolação e ventilação do local, foi definida a melhor fachada para a implantação, conforme apresentado na Figura 2.

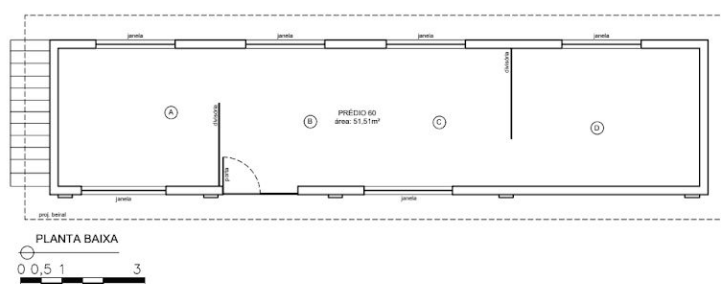


FIGURA 1: PLANTA ARQUITETÔNICA DO PRÉDIO 60 DA PUC MINAS. Fonte: Elaborada pelas autoras.

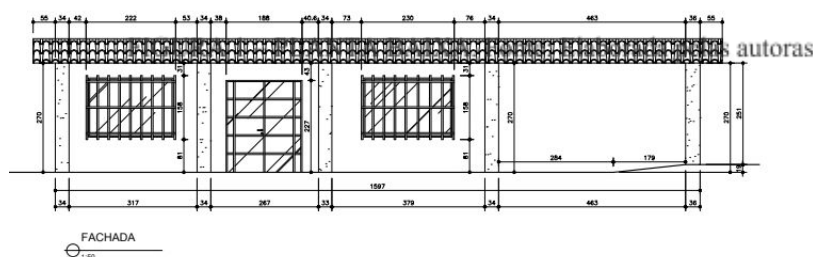


FIGURA 2: FACHADA OESTE DO PRÉDIO 60 DA PUC MINAS. FONTE: Elaborada pelas autoras.

Para a listagem dos parâmetros a serem avaliados antes e após a instalação do jardim vertical, realizaram-se análises semanais, em diferentes horários, mediante seguintes parâmetros: temperatura, umidade, luminosidade, ruídos e velocidade do vento.

Os aparelhos utilizados para a medição do conforto térmico foram: decibelímetro, que mede a intensidade do som; termo-higrômetro, utilizado para medir temperatura e o grau de umidade da atmosfera; luxímetro, para medir a intensidade da luz a partir de um sensor; o *Digital Thermometer*, que mede a temperatura da superfície interna e externa da parede; e o anemômetro, indicado para medir a velocidade do vento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura adotada para a construção do jardim foi realizada mediante uso de materiais recicláveis e já existentes na faculdade: uma treliça de ferro para sustentar vasos de garrafa pet; o bambu para criar um afastamento entre o jardim e a parede da edificação, além da manta asfáltica que impede a ocorrência de infiltrações.

Optou-se pela fachada oeste da edificação, pois a incidência solar é mais intensa e não apresenta nenhuma barreira construída ou natural que interfira na passagem de raios solares e vento. O modelo resultante da análise encontra-se representado na Figura 3.



Figura 3: MODELO TRIDIMENSIONAL DO JARDIM VERTICAL. FONTE: Elaborada pelas autoras.

Para o memorial botânico, foram selecionadas algumas espécies: Lambari-roxo, Barba-de-serpente, Aspargo-pluma, Babosa-de-pau e Dedo-de-moça. Tais plantas possuem características em comum, que são adequadas para o projeto, como: baixa necessidade de irrigação e incidência solar (espécies de meia sombra), raízes curtas e que sejam pendentes e perenes. (LORENZI, SOUZA; 2001).

Através das medições verificou-se que a temperatura ambiente média é 25,9°C; a temperatura interna da parede é 25,6°C e externa é 25,4°C; a umidade média é 61,3 kg/m³; o ruído com o ventilador desligado é de 57,9 dB e ligado é de 62,5 dB; a velocidade média do vento é 0,48 m/s com o ventilador ligado e 0,18 m/s com o ventilador desligado; a média de luminosidade com a luz artificial ligada é 466,9lx e desligada é 248,4lx; a média de luminosidade externa é de 518,8lx.

Com base nos dados obtidos, pretende-se, no atual momento, iniciar a construção do jardim vertical e, posteriormente, após a realização de outras medições, considerando as variações sazonais do ano, executar a comparação dos dados para confirmação da melhoria do conforto térmico e acústico.

CONCLUSÕES

Com base nas pesquisas efetuadas sobre modelos de jardins verticais juntamente com a realização de aferições, envolvendo desde a temperatura ambiente até a permeabilidade sonora da edificação, e análises bioclimáticas do local, foram realizados: esboço da fachada oeste, da planta baixa e do modelo tridimensional. Além disto, selecionaram-se as espécies de plantas que atendessem às demandas do espaço e da tecnologia a ser implantada, além do material estrutural, levantando em conta os insumos disponíveis na própria Universidade, que poderiam ser reaproveitados.

Percebeu-se com as consultas realizadas à literatura especializada e com a análise bioclimática da edificação investigada que, com a implantação de um jardim vertical, poderá ocorrer uma redução da temperatura ambiente, da poluição sonora e do vento, além do aumento da umidade relativa do ar. Como consequência, a melhoria da qualidade do ambiente, o aumento da eficiência energética da edificação com a redução do uso de ventiladores e/ou ar condicionado e a melhoria da qualidade de vida do usuário.

REFERÊNCIAS

BALDESSAR, S. M. N. **Telhado verde e sua contribuição na redução da vazão da água pluvial escoada**, 2012. 125f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil.

BARBOSA, M. C.; FONTES, M. S. G. de C. Jardins verticais: modelos e técnicas. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 7, n. 2, p. 114-124, jun. 2016.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FEDRIZZI, B. M.; SCHERER, M. J. Jardins verticais: potencialidades para o ambiente urbano. 2014. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, Vol. 2, n. 2. Jan./jun. 2014.

Disponível em:

<<https://revistas.ufpr.br/relainep/article/view/37883/23495><https://revistas.ufpr.br/relainep/article/view/37883/2349>>. Acesso em: 23 mai. 2018.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**. 3. ed. Plantarum, 2001.

MORELLI, D. D. O. **Desempenho de paredes verdes como estratégia bioclimática**. 2016. 161f. Disponível em:

<http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/321174/1/Morelli_DeniseDamasdeOliveira_D.pdf
>. Acesso em: 9 jul. 2018.

PRADO, S. C. N. **Jardins verticais: um novo modelo de urbanização sustentável**. Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Edição nº 11 Vol. 01/ 2016 julho/2016. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n11-2016/jardins-verticais-um-novo-modelo-de-urbanizacao-sustentavel>>. Acesso em: 25 mai. 2018.

SOUSA, R. B. **Jardins Verticais: um contributo para os espaços verdes urbanos e oportunidade na reabilitação do edificado**. 2012. 188f. Dissertação (Mestrado) - Proposta de TFM – Trabalho Final de Mestrado submetido à Universidade Lusófona do Porto.