

INFLUÊNCIA DO JARDIM VERTICAL NO AMBIENTE ESCOLAR: ESTUDO DE CASO DO IFMT CAMPUS CUABÁ – BELA VISTA

Ana Gabriela de Moraes Leão(*), Andrea Fernanda Perozo dos Santos(*), Emilly Laize Souza de Miranda Leite(*), Alafas da Cruz Quelim(*), Cleberon Ribeiro de Jesus(**).

* IFMT – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá – Bela Vista. Email: Moraes.leao@hotmail.com, Andrea-perozo@hotmail.com, emilly.laize@hotmail.com, alafasquelim@gmail.com.

** Universidade Federal de Goiás, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia. Email: cleberufmt@hotmail.com.

RESUMO

Uma das consequências da crescente expansão da área urbana, tanto horizontal quanto verticalmente, é a crescente redução das áreas verdes dentro dos centros urbanos, principalmente pela falta de espaço nas residências que estão cada vez menores. Além do que essa falta de vegetação pode trazer problemas como ilhas de calor e influenciar negativamente na inversão térmica. O jardim vertical é uma das opções a serem usadas para amenizar a temperatura e contribuir para a melhora na umidade do ar. Como experiência, será instalado um jardim vertical no IFMT – Campus Bela Vista, utilizando garrafas pets e pallets a fim de verificar a reação dos alunos quanto a melhoria da temperatura e umidade no bloco em que o jardim foi colocado. Uma forma simples e ecológica de trazer um maior conforto térmico para áreas desprovidas de vegetação.

PALAVRAS-CHAVE: Jardim vertical, temperatura, umidade, conforto térmico.

INTRODUÇÃO

Paralelamente ao crescente aumento populacional, houve a redução ao mínimo das áreas verde das cidades, pois este aumento ocasionou maior degradação dos ambientes para suprir a demanda de serviços das residências. A inexistência do espaço verde nas metrópoles traz problemas como ilhas de calor, poluição atmosférica e desconforto térmico. A presença de vegetação em áreas com grande concentração de edificações e superfícies pavimentadas é importante para o conforto térmico, aumento da umidade relativa do ar já que a vegetação tende a reter a umidade local, além de modificar a ação dos ventos.

Não há dúvidas de que a vida silvestre em todas as suas formas é uma fonte inesgotável de beleza, que se manifesta tanto nas espécies em si mesmas quando nas paisagens. Não é preciso, recorrer ao exemplo mais imediato das flores para ressaltar a beleza que oferece a natureza (GUIA DO MEIO AMBIENTE, 2013).

O jardim vertical consiste em plantas que se desenvolvem em paredes ou muros com a utilização de substrato ou não. Dividem-se em fachadas verdes e paredes vivas, os primeiros são mais simples de serem elaborados e não necessitam de tantos cuidados porque basicamente são espécies plantadas diretamente no solo e que se aderem a uma superfície rugosa facilmente ou com o auxílio de treliças. O segundo são as paredes vivas e estas necessitam de um maior cuidado, pois são plantadas em vasos, mantas geotêxteis (aonde não é necessário o substrato), ou qualquer outro recipiente que ofereça espaço para o crescimento saudável da planta e que possa ficar fixado na parede.

Difundido pelo design francês Patrick Blanc, o jardim vertical é cada vez mais comum em um mundo que tem um crescimento vertical elevado, principalmente em cidades em expansão. Ao perceber que o substrato utilizado em jardins “normais” servia apenas como uma base para a planta, Patrick desenvolveu uma estrutura que funciona como uma base que é coberta por uma manta geotêxtil onde são fornecidos para a planta água e nutrientes regularmente para que as raízes não se espalhem muito em busca de água.

2 JARDIM VERTICAL

2.1 HISTÓRICO DO JARDIM VERTICAL

Os primeiros indícios da presença de jardins em uma sociedade precoce surgiram no séc. I d. c. no Império Romano, no entanto o exemplar mais significativo são os Jardins Suspensos da Babilônia, considerado uma das sete maravilhas do mundo antigo (Fig. 01). Após isso, muitas outras civilizações aderiram ao avanço da cultura dos jardins, tornando-se uma prática comum o cultivo de plantas, flores e até mesmo plantas medicinais, estes presentes principalmente em mosteiros da Idade Média.



Figura 1: Os jardins da Babilônia, o primeiro exemplo de jardim vertical. Fonte: Portal São Francisco, 2015.

Segundo Aragão (2011), as aplicações de fachadas verdes às habitações nas vilas romanas não possuíam somente a finalidade estética, mas também a redução de amplitudes térmicas.

Os jardins verticais como conhecemos hoje em dia tiveram início em vilas vikings com as Turfhouses na Islândia, com o intuito de lutar contra as condições climáticas da região (Fig. 02). A estrutura das casas era de madeira, sob um alicerce de pedra, preenchida por tijolos artesanais e recoberta por uma relva tornando-se parte da paisagem.



Figura 2: Turfhouses presente em vilas vikings na Islândia. Fonte: site Hurstwic.org, 2015.

Segundo Köhler (2008), o interesse científico pelo uso da vegetação em fachadas e em seu benefício ambiental é relativamente recente. Na Alemanha, no final dos anos 70, eclodiu um movimento para propor mudanças nos paradigmas da arquitetura, onde o uso da fachada verde era visto como alternativa de revestimento para projetos de edifícios ecológicos. Foi reconhecido que as fachadas verdes eram relativamente fáceis de construir e um programa de incentivo foi desenvolvido em Berlim para seu uso. Por este motivo, até poucos anos atrás, a maioria das publicações sobre o assunto restringia-se ao idioma alemão, o que dificultou a difusão e o incentivo para novas pesquisas no resto do mundo.

Mais recentemente, a partir do ano 2000, o botânico francês Patrick Blanc revolucionou a integração entre arquitetura e paisagem, destacando-se no paisagismo atual por suas criações de jardins verticais em edificações. Atualmente, o uso da vegetação integrada com a fachada da edificação é considerado uma técnica coerente com os princípios de sustentabilidade e de eficiência energética, sendo que existe cada vez mais incentivo e movimentos a nível internacional que tratam deste assunto. Grandes cidades, tais como Londres na Inglaterra, Seattle nos Estados Unidos e Toronto no Canadá, implantaram nos últimos anos políticas de incentivo ao uso de telhados verdes, jardins verticais e demais formas de vegetação, a fim de aumentar a superfície vegetada em suas áreas urbanas e, assim, minimizar seu impacto ambiental. Da mesma forma, campanhas nacionais no Japão e em Cingapura, incentivam pesquisas e aplicações dos jardins verticais como forma de redução no consumo energético para climatização (PECK et al;2007; e SHARP et AL, 2008).

Além de trazer um verde para as cidades que estão cada dia mais cinzas e repletas de edifícios, o jardim vertical ajuda na melhoria do microclima do ambiente, seja ele interno ou externo, podendo ser a solução para a falta de espaço cada vez mais comum nas grandes cidades.

A vegetação contribui para a amenização do microclima devido ao processo de evapotranspiração das espécies vegetais, também chamado de resfriamento evaporativo: a energia do sol é absorvida pela planta, resultando na perda de calor na atmosfera e na umidificação do ambiente. Além disso, o sombreamento causado pela vegetação diminui as temperaturas superficiais dos pavimentos e fachadas das edificações, uma vez que intercepta grande parte da radiação solar incidente (LYLE, 1994; CANTUÁRIA, 1995; DE LA TORRE, 1999; MASCARÓ & MASCARÓ, 2005).

2.2 Jardim Vertical

O intuito do jardim vertical é ocupar o menor espaço possível, o porte das plantas usadas na sua composição acompanha sua necessidade. Espécies como a lanterninha-chinesa (*Abutilon megapotamicum*) (Fig.3), hera roxa (*Hemigraphis alternata*) (Fig.4), aspargo (*Aspargo densiflorus*) (Fig.5), ripsális (*Rhipsalis baccifera*) (Fig.5) e outras espécies podem ser usadas na confecção do jardim, pois são espécies de fácil manutenção, o que é uma das características do jardim vertical, já que este foi pensado para ambientes com espaço limitado.



Figura 3: Lanterninha – chinesa e Hera roxa. Fonte: Eden Sementes; Flickr, 2015.



Figura 4: Aspargo e Ripsális. Fonte: Revista Casa e Jardim, 2015.

Na escala da edificação, os diferentes tipos de jardim vertical atuam na melhoria do desempenho térmico das edificações, pela combinação de diversos fatores. As fachadas verdes, com espécies trepadeiras aderentes às paredes, por exemplo, age como um revestimento isolante, capaz de reduzir a energia necessária, tanto para aquecer, como para resfriar os ambientes internos (DUNNETT e KINGSBURY, 2004).

Johnston e Newton (2004) acrescentam que, ao contrário da crença popular, fachadas cobertas com vegetação são mais secas, outro fator que reduz a perda de calor por condutividade. A água é absorvida pelas folhas e o excesso escorrega até o solo, evitando a penetração até a parede, que permanece seca.

A utilização das cortinas verdes, com espécies trepadeiras afastadas das paredes, por outro lado, atua especialmente no bloqueio da radiação solar direta. Além disso, o processo de evapotranspiração das plantas retira calor e umidifica o ar, realizando naturalmente sua refrigeração antes de chegar ao ambiente interno. Em regiões de clima composto, o ideal é a utilização de algumas espécies caducifólias, para que no inverno o sol atinja a fachada e aqueça os ambientes (JOHNSTON e NEWTON, 2004).

Outro aspecto relevante da utilização da vegetação como componente do projeto é o efeito visual interessante e as transformações que a fachada apresenta ao longo dos anos e das variações sazonais. Ao contrário dos materiais de construção usuais, que se deterioram com o tempo ou que são substituídos por novas tecnologias, a vegetação se desenvolve, cresce e revigora a imagem do edifício com o passar dos anos (BROWNE, 2007).

Estas intervenções normalmente estão configuradas como ações compensatórias para com a cidade, à medida que as áreas verdes destruídas para a inserção de uma construção são parcial ou totalmente devolvidas à cidade. É evidente que este ambiente pode não ter a mesma riqueza do ambiente natural, mas apesar de sabermos que “todas as interações das atividades antrópicas com o ambiente natural dão origem a um ecossistema bastante diferenciado daquele que antecede a cidade” (SPIRN, 1995), também está claro que é possível a criação de ambientes e paisagens diferentes do original, mas que nem por isto deixam de ser saudáveis e biologicamente diversas (VERGARA e PIPPI, et al, 2009).

3 CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA

O Campus Cuiabá - Bela Vista, um dos Campi do IFMT, foi Inaugurado em 13 de Setembro de 2006 e teve o seu funcionamento autorizado pela Portaria Ministerial nº. 1.586, de 15 de setembro de 2006. O campus tornou-se autônomo com a lei de criação dos institutos, Lei nº 11.892, de 29 de setembro de 2008. Localiza-se na Avenida Juliano Costa Marques s/nº, bairro Morada do Ouro, conforme a localização abaixo (Fig. 6).

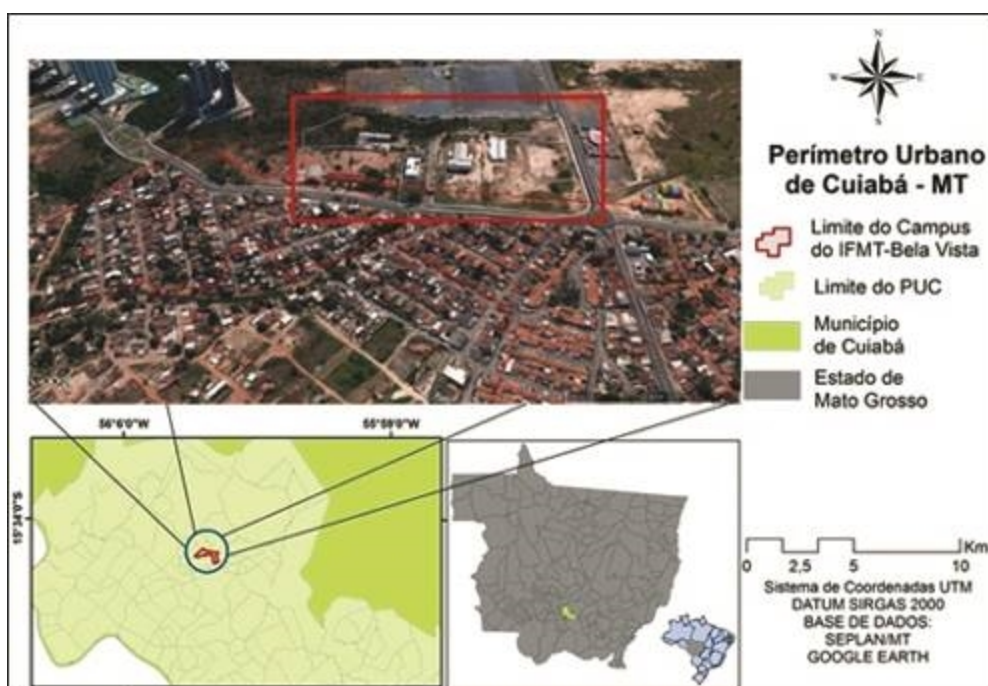


Figura 5: Localização do IFMT - Bela Vista.

O campus oferece cursos Técnicos de Meio Ambiente e Química Integrados ao Ensino Médio e Cursos Superiores de Gestão Ambiental e Engenharia de Alimentos. De 2010/1 até 2013/2 1128 alunos concluíram os cursos ofertados no IFMT - Bela Vista e para o ano de 2015 é previsto um número de 155 concluintes no total anual, como mostram as tabelas a seguir.

Tabela 1: Alunos concluintes IFMT – Bela Vista.

Cursos	Período*	Total de Concluintes
Técnico de Ensino Médio Integrado em Meio Ambiente	2010/1	240
Técnico de Ensino Médio Integrado em Química	2013/1	92
Técnico em Alimentos	2009/1	137
Técnico em Química	2005/2	310
Tecnologia em Gestão Ambiental	2010/1	115
Bacharelado em Engenharia de Alimentos	2014/2	14
Licenciatura em Química	2010/1	200
Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos	2013/2	20
Total		1128

Tabela 2: Previsão de alunos concluintes em 2015.

Curso	Previsão de Concluintes
Técnico de Ensino Médio Integrado em Meio Ambiente	55
Técnico de Ensino Médio Integrado em Química	20
Técnico em Alimentos	0
Técnico em Química	8
Tecnólogo em Gestão Ambiental	38
Bacharelado em Engenharia de Alimentos	25
Licenciatura em Química	5
Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos	10
Total	155

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo será realizado no Instituto Federal de Mato Grosso-Campus Cuiabá Bela Vista e utilizaremos quatro pallets e 12 garrafas pet de 2 litros para cada um pallet (Fig. 7). Inicialmente será utilizada brita, areia e terra preta como substrato e braçadeiras de plástico para a construção do jardim e para a plantação das mudas (Fig.8). As mudas serão doadas por professores e alunos e optou-se por plantas de porte baixo e de rápido crescimento.



Figura 6: Estrutura do Jardim Vertical com pallet e garrafas pets e Estrutura com substrato. Fonte: Souza, 2015

Com os substratos preparados para a fixação das raízes das plantas, iremos iniciar a instalação do sistema de irrigação para a manutenção do jardim vertical. Entretanto, as plantas dispostas verticalmente têm menos água à sua disposição do que quando comparadas àquelas plantadas horizontalmente, portanto, é necessário que elas sejam regadas com maior regularidade e que haja a devida manutenção (PLANETA SUSTENTÁVEL, 2013). O sistema de irrigação instalado será feito por um tubo gotejador por fiada horizontal, com o uso de bomba de aquário. Se as mudas apresentam-se em blocos ou em vasos individuais como um dos métodos do projeto apresenta (12 garrafas pet individualmente postas a cada um pallet), finca-se uma estaca – que leva a água até a raiz da planta – em cada unidade. Lembrando que a saída da água é primordial para o bom desenvolvimento da planta, portanto, a água excedente voltará para o reservatório para não ser desperdiçada. O projeto será exposto na escadaria do lado esquerdo do Bloco C, um local de grande circulação de alunos e funcionários do IFMT- Bela Vista. A planta baixa a seguir é referente ao bloco C.

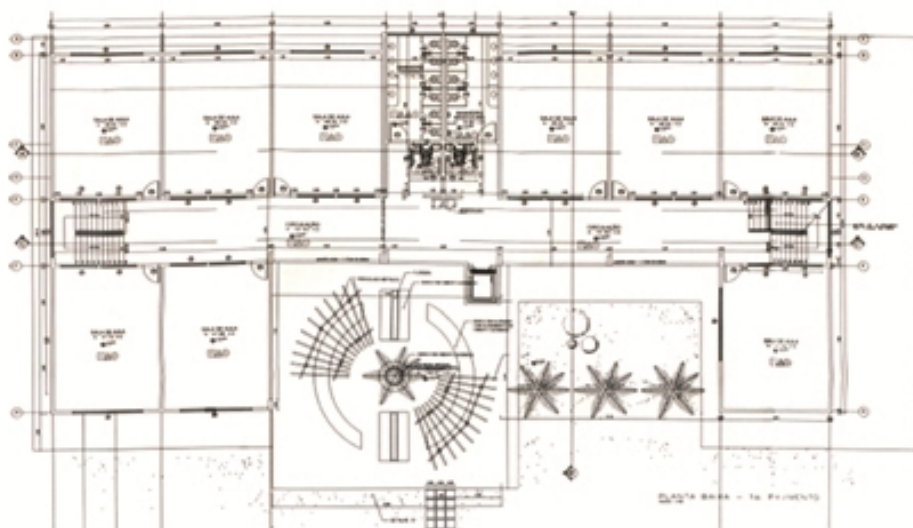


Figura 7: Planta baixa do Bloco C IFMT - Bela Vista. Fonte: Silva, 2015.

A arquitetura ecológica avançou muito nos últimos anos, em especial no cenário nacional, tanto na parte teórica quanto na prática, os experimentos envolvendo telhados verdes e jardins verticais vêm crescendo gradativamente, porém, ainda existem obstáculos que dificultam o estudo mais aprofundado dessa temática.

No entanto já foram apresentados resultados satisfatórios nos estudos realizados sobre a influência na temperatura e umidade quando comparados telhados verdes e telhados convencionais, e jardins verticais comparados com paredes sem vegetação.

Comparando o desempenho térmico de um telhado usando cobertura verde com o telhado de cerâmica convencional através da economia de energia que cada um traz à habitação, verificou-se que a habitação com cobertura verde tem um melhor desempenho em períodos de frio e calor que a mesma com cobertura convencional, de cerâmica. E além de promover o bem estar do usuário da instalação traz também o benefício do aumento da vida útil da edificação já que o estresse da estrutura por intempéries é menor.

Em outro estudo referente à implantação de telhado verde constatou que os benefícios ambientais desse sistema ultrapassam até mesmo a residência, tendo influência no entorno da mesma, como a melhoria da qualidade do ar e a redução do consumo de energia dentro da edificação.

Um trabalho apresentado como requisito para obtenção do grau de mestre em arquitetura trouxe a temática do jardim vertical e seus contributos para os espaços verdes urbanos e a oportunidade de reabilitação do edificado. Este apontou e reuniu uma porção de vantagens para o edificado, comprovadas por três casos apresentados na dissertação. A Natura Towers em Lisboa, a Green Box em Barcelona e o museu Quai Branly em Paris, todos eles apresentando paredes vivas e, este último, idealizado por Patrick Blanc. Em todas as três edificações o jardim contribui para melhorias na temperatura e na acústica do local e conseqüentemente na redução no consumo de energia, além de melhorias na qualidade do ar exterior, a diminuição do efeito das ilhas de calor, entre muitos outros benefícios.

5 RESULTADOS ESPERADOS

Após o desenvolvimento completo das mudas no local, serão verificados os resultados obtidos. Espera-se demonstrar o grande potencial dos jardins verticais para a economia de energia, além dos benefícios sociais, psicológicos e de qualificação dos ambientes de trabalho. A contribuição que os jardins verticais podem trazer para o ambiente age de forma impactante no conforto térmico das edificações, reduzindo a necessidade de climatização artificial. Eles colaboram com a diminuição dos efeitos da emissão de carbono e diminuem a temperatura do ambiente pelo controle da energia solar (LOLAHOME, 2013). Sendo assim, espera-se que o resultado desse estudo mostre diferenças significativas de temperatura e umidade relativa do ar no local, quando comparada a área anterior sem a instalação do jardim vertical.

Os alunos devem se sentir menos incomodados com as altas temperaturas, interagindo melhor com a natureza, além de trazer uma alteração no cenário da parede com a instalação dessas plantas, tornando-se um espaço mais valorizado dentro do campus. Ademais, com os resultados então apresentados espera-se que haja também uma maior conscientização dos

alunos do campus quanto à importância desses projetos e consequentemente a disseminação da educação ambiental para a sociedade.

O ambiente escolar deverá ser um ambiente mais acolhedor, construindo relações mais amistosas entre a natureza e o ser humano. A montagem do jardim vertical trará novas expectativas de relacionamento entre os estudantes do IFMT - Bela Vista e suas interações com o ambiente escolar.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

1. DE SOUSA, R.B. **Jardins Verticais - um contributo para os espaços verdes urbanos e oportunidade na reabilitação do edificado**, 2012. 212f. Tese (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Lusófona do Porto, Porto, 2012. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/jspui/bitstream/10437/3078/1/Jardins%20Verticais-Rog%C3%A9rio%20de%20Sousa_13_12_2012%20%20final.pdf>. Acesso em: 20 julho. 2015.
2. FEDRIZZI, B.; SCHERER, M.J.; **Encontro latinoamericano de edificações e comunidades sustentáveis**, 2013. Curitiba. Disponível em: <<http://www.elecs2013.ufpr.br/Anais/edifica%C3%A7%C3%B5es/7.pdf>>. Acesso em: 16 junho. 2015.
3. FERREIRA, D.R.; TRICHES, G.; DE SOUZA, A.G. **Coberturas verdes**. Disponível em: <<http://eventos.ifc.edu.br/micti/wp-content/uploads/sites/5/2014/09/CAA-19.pdf>>. Acesso em: 20 abril. 2015.
4. MUNIZ, L. **Planeta Sustentável**. Como regar um jardim vertical. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/casa/como-regar-jardim-vertical-738487.shtml>>. Acesso em: 07 agosto. 2015.
5. LOLAHOME. **Inspire-se Jardim Vertical**. Disponível em: <<http://www.blog.lolahome.com.br/jardim-vertical/>>. Acesso em: 07 agosto. 2015.
6. WALLGREEN. **Plantas para jardins verticais**. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/12811890/catalogo-de-plantas-para-wallgreen/5>>. Acesso em: 16 junho. 2015.
7. VERGARA, Lizandra G. Lupi; PIPPI, Luis Guilherme; BARBOSA, Anallu R. Experiência de execução de telhado verde: maior integração da edificação à paisagem natural. Disponível em: <http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2009/2009_artigo_105.PDF>. Acesso em: 05 julho 2015.
8. FERRAZ, Iara Lima. O desempenho térmico de um sistema de cobertura verde em comparação ao sistema tradicional de cobertura com telha cerâmica. Disponível: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-07062013-144209/pt-br.php>>. Acesso em: 20 maio 2015.