
TELHADOS VERDES

Mirna Victória Unkelbach Werner¹; Alexandre Schweitzer²

RESUMO

Telhados verdes são mitigadores dos efeitos da intensa urbanização de bom custo benefício, pois oferece tanto retorno econômico como ambiental. No município de Balneário Camboriú há incentivo jurídico por seus diversos benefícios, porém, a partir de análise de imagens aéreas, constatou-se que a frequência dessa tecnologia era mínima na região. Aplicando questionários à população universitária local, o projeto procura respostas sobre a percepção da população acerca do telhado verde, em duas categorias: universitários da área da construção civil e universitários dos cursos gerais. Foi verificado que o principal empecilho para a adesão da tecnologia do telhado verde é a falta de conhecimento da existência da tecnologia no caso do grupo de estudantes em geral e falta de conhecimento de seus detalhes técnicos no caso dos estudantes da área da construção civil. Porém, foi demonstrado interesse por parte da população pelo telhado verde, demonstrando que há falta de divulgação desse sistema.

Palavras-chave: Telhado verde. Cobertura vegetal. Arquitetura sustentável. Desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

Um século depois da Revolução Industrial o ser humano começou a tomar consciência dos efeitos da intensa industrialização, tornando claro que os impactos sobre os geossistemas poderiam se tornar irreversíveis e avassaladores para a nossa espécie. O termo “desenvolvimento sustentável” vem sendo discutido e aplicado globalmente em doses progressivas. O desenvolvimento sustentável segundo a ONU (1987) diz que “[...] é aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem a suas necessidades e aspirações”.

Após a explosão do fenômeno do êxodo rural no século XX, vários problemas sociais e ambientais foram crescentes nos grandes centros, uma vez que a massiva urbanização foi inevitável. A visão antropocêntrica não permitiu um olhar amplo sobre as consequências de tal urbanização. A crise ecológica começa a tomar uma forma preocupante não se resumindo ao esgotamento ou à degradação dos recursos naturais.

O mundo moderno em uma perspectiva generalista tem um caráter dominante, em uma percepção de que a nossa sociedade é proprietária da natureza, entendendo-a como recurso e combustível que supre as necessidades e desejos humanos (ARENDT, 2007). É claro que essa visão antropocêntrica é integralmente cultural, fomentada desde o início pela religião cristã – presente em muitos aspectos da cultura ocidental (BOFF, 2014). Essa cultura antropocêntrica, unida ao amplo desenvolvimento tecnológico, deu ao ser humano um poder de destruição alarmante, que vem sendo observado de maneira crítica nas últimas décadas. Recentemente, na edição de setembro de 2009 da revista *Nature*, Johan Rockström e colegas propuseram os dez “*planetary boundaries*” (tradução livre: limites planetários), para definir os níveis seguros da atividade humana (SACHS, 2010). Segundo o estudo, o setor “mudança climática” está concentrado somente na perda

1 Estudante do curso técnico em Controle Ambiental, Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriú. E-mail: mirnavictoria.werner@gmail.com

2 Mestre em Geografia, UFSC; professor do Instituto Federal Catarinense. E-mail: aleturtle@gmail.com

da biodiversidade e da alteração do ciclo biogeoquímico do nitrogênio. O excesso de dióxido de carbono, o alto índice de desmatamento, a impermeabilização do solo, os poluentes na atmosfera, os gases que corroem a camada de ozônio e o excesso de queima de combustíveis fósseis em automóveis e indústrias são alguns dos fatores que contribuem para as alterações da dinâmica do clima global, e são todos fatores resultantes de atividades relacionadas a alta urbanização. As cidades chegam a ser até 6° C mais quentes que os ambientes rurais (HASHEM, 2001). Os carros e indústrias dos centros urbanos têm potencial degradante não só do meio ambiente, mas também da saúde humana. Paralelo a isso, tem-se a compreensão de que os espaços urbanos são centros de mercado e serviços, intenso fluxo de capital, áreas culturais e moradia de 84,4% da população (BRASIL, 2010). A conversão de espaços naturais pela expansão urbana é um processo irreversível em praticamente todos os países (SIMÕES, 1996). Por isso, o desenvolvimento socioeconômico de tais centros não deve ser freado, mas sim integrado, de modo a alcançarmos o desenvolvimento sustentável – prevendo a união entre a sociedade e o ecossistema que ela habita; reconhecendo a diversidade cultural urbana e valorizando a presença da natureza integrada aos espaços construídos (FLOHR, 2015).

Uma medida paliativa para a degradação ambiental proveniente da urbanização é o chamado “telhado verde”, que consiste no plantio de espécies de vegetais no telhado de construções urbanas. Uma pesquisa realizada na Inglaterra mostrou que em média 25% da superfície de um espaço urbano é ocupada por telhados, fazendo a incidência solar aquecer e danificar os tetos urbanos (HASHEM, 2001). Se essa energia dispersa fosse utilizada para cultivo de plantas, muitas das degradações ambientais e econômicas seriam suavizadas (CATUZZO, 2013). O uso de telhados verdes em uma determinada região de São Paulo reduziu a temperatura média em 5,3° C e aumentou a umidade relativa do ar em 15,7% (CATUZZO, op. Cit.). O excesso de dióxido de carbono, comum em centros urbanos, seria absorvido por essas plantas e convertido em oxigênio e no verão evitaria o sobreaquecimento das casas enquanto no inverno protegeria do frio (FERREIRA, 2013).

Edifícios como a prefeitura de São Paulo e a de Chicago, assim como Trump Tower Center em Nova Iorque são exemplos de usuários desse tipo de telhado. A fábrica de caminhões da Ford em sua unidade em Michigan instalou o telhado verde e constatou uma economia de 30% de energia com refrigeração desde então, o que, depois de certo tempo, superou o investimento inicial com a construção do teto diferenciado (MELLO et al. Op cit, 2010).

Durante o verão, o ar condicionado representa um terço do consumo de energia em casas que possuem o aparelho (MELLO et al., 2010), e as crescentes crises de energia denunciam uma necessidade de melhora na utilização dos recursos energéticos (ALVES, 2003), que podem ser em partes supridas pelo telhado verde. Além de toda a economia financeira com a refrigeração, o telhado verde mostra-se 37% mais barato que o telhado convencional (SAVI, 2012). Isso demonstra que essa tecnologia pode ser acessível se comparado ao telhado convencional. Além disso, a sua durabilidade é superior, porque protege a base dos efeitos da insolação e corrosões (FERREIRA, 2013). Porém, os efeitos benéficos do telhado verde não se limitam a ambientais e econômicos. A média da expectativa de vida urbana pode ser aumentada pela mitigação da poluição que ocasionam estresse e doenças (CLARK et al, 2008). O telhado verde, além de todos os benefícios proporciona melhora paisagística e acústica, reduzindo o estresse comum no meio urbano.

Telhados verdes apresentam resultados positivos no estado psicoemocional dos seus usuários (LAAR, 2001). O hospital Belisario, no México, registrou recuperação mais rápida de seus pacientes após a instalação do telhado verde (FAVELA, 2009).

A Alemanha começou com o mercado de telhados verdes na década de 80 e, atualmente, apresenta um crescimento anual de 15-20%, devido principalmente aos fortes incentivos governamentais (KUHN et al., 2009). Só os Estados Unidos e a Alemanha possuem juntos mais de 2000 empresas especializadas na construção de telhado verde (MELLO et al., 2010). No Brasil, esse mercado apesar de crescente, ainda é tímido. Na cidade de Balneário Camboriú – SC há uma Lei Municipal que prevê apoio a esse tipo de construção e que, inclusive, prevê incentivos fiscais e aos proprietários das edificações que adotarem telhados verdes (BALNEÁRIO CAMBORIU, 2009).

Mesmo com todos os benefícios e com o incentivo fiscal dessa ação, o telhado verde tem uma frequência mínima na cidade de Balneário Camboriú. Esse projeto procura investigar alguns dos motivos da baixa utilização dos telhados verdes no município.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Análise de imagens aéreas em busca de identificação de edifícios com telhados verdes em Balneário Camboriú.

Aplicação de questionário sobre telhados verdes para alunos universitários que possuem conhecimento na área da construção civil (engenharia civil e arquitetura) e alunos universitários que não possuem vínculo com a área (psicologia e educação física).

Análise dos resultados do questionário de modo a analisar a percepção da população sobre os telhados verde e descobrir as diferenças significativas entre o grupos de estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos questionários, percebe-se uma diferença entre estudantes da área de construção civil (denominado grupo A) e estudantes que não possuem vínculo com a área (denominado grupo B). Entre os universitários do grupo "A", percebeu-se um conhecimento acerca da tecnologia do telhado verde de mais de o dobro se comparado ao grupo "B". Três em cada 5 alunos da área afirmam ter conhecimento do telhado verde, enquanto entre os sem vínculo com a área, menos de ¼ o conhece.

Sessenta por cento dos estudantes no grupo "A" conhecem o conceito do telhado verde e 26% já ouviram falar, contudo, não há valor real no entendimento da população universitária acerca do telhado verde, pois as informações apreendidas pelos alunos não correspondem as condições reais de instalação e manutenção que tornam o telhado verde ambiental e economicamente viável. Constatou-se que 80% da população do grupo "A" não conhece ou não teve acesso a empresas especializadas em construção de telhados verdes na região. Mais de 70% dos

universitários não tem informação do retorno econômico que o telhado verde gera, tendo apenas ao retorno ambiental e cênico como satisfatório para uma possível instalação. Dentre os estudantes do grupo "A" que gostariam de instalar a tecnologia do telhado verde, apenas 20% não o fizeram por falta de capital, sendo os 80% restantes impedidos por não saber da existência de empresas na região.

O grupo "B" apresenta uma amplitude significativa em relação ao grupo "A" no conhecimento acerca do telhado verde, pois apenas 24% dos estudantes conheciam a estrutura do telhado verde e 36% já haviam ouvido falar. A fração que definitivamente não tinha conhecimento da existência de tal tecnologia ocupa 40% do grupo "B", revelando uma amplitude de 26 em relação ao grupo A (40 – 14). Esse dado revela que o conhecimento do grupo "A" sobre os telhados verdes foi impulsionado principalmente no âmbito acadêmico por conta de sua área de atuação estudantil; mostrando que a população que não possui vínculo com o ramo da engenharia encontra-se com pouco acesso a informação. O grupo "B" apresenta mais indivíduos que não investiram na tecnologia por falta de capital do que no grupo A, revelando 33% não aderiram ao telhado verde por questão monetária e 67% por falta de conhecimento das empresas especializadas. O grupo "B" se mostrou mais interessado no retorno econômico do que no retorno ambiental que os telhados verdes proporcionam (foi registrado 56% de afinidade pela tecnologia por conta do retorno econômico e 44% por questão ambiental).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura humana é e está, progressivamente, se tornando cada vez mais urbanizada. Os centros urbanos são desprovidos de arborização, acabando por diminuir a qualidade de vida da qual fomos evolutivamente acostumados. Com as profundas transformações socioculturais ocorrendo mais rapidamente que a natureza e a humanidade podem equilibrar, é responsabilidade da sociedade uma melhor gestão do desenvolvimento integrado às necessidades ambientais para a sua própria manutenção da qualidade de vida. O telhado verde, como atende as demandas econômicas – foco principal do desenvolvimento atual – é uma opção viável para a mitigação dos efeitos da urbanização na qualidade do meio ambiente urbano. O incentivo fiscal no município de Balneário Camboriú proporciona uma aplicação ainda mais facilitada na região. Entretanto, percebeu-se que tal tecnologia não se popularizou. A população universitária do ramo da construção civil e arquitetura apresentaram conhecimento da tecnologia, mas sem um entendimento real do seu funcionamento e benefícios, demonstrando que é necessária uma melhor divulgação dos sistemas de telhado verde. A divulgação se mostra ainda mais necessária para a população universitária que não possui vínculo com a área da construção civil, que constatou não conhecer a tecnologia apesar de haver interesse depois de demonstrado os retornos que o telhado verde proporciona. Percebe-se que o marketing é uma etapa fundamental do processo de popularização dos telhados verdes, tendo em vista que há interesse por parte da população nos seus benefícios econômicos e ambientais, mas falta de conhecimento técnico acerca de tal ou de empresas especializadas no ramo sustentável. A popularização dos telhados verdes proporcionaria maior conforto urbano por conta de uma maior saudabilidade do ambiente que refletirá na própria saudabilidade dos cidadãos, tanto física quanto psicológica. De acordo com Rigotti (2007) o ser humano, como ser dependente da hortobotânica para sua sobrevivência, necessita do contato com a natureza da qual lhe traz benefícios

biológicos e socioculturais, estimulando o indivíduo no processo de imaginação e relaxamento do espírito. A suavização do efeito das ilhas de calor urbano causadas pela ausência de árvores atuando como reguladoras da temperatura e poluição do ambiente influenciaria nas questões de saúde pública, podendo melhorar o estado de saúde geral da população a longo prazo. Como constatado por Savi (2012), o telhado verde é, além de todos os benefícios ambientais e sociais, 37% mais barato que o telhado convencional, sendo seu investimento inicial superado depois de alguns anos por conta da economia com energia elétrica. A empresa Ford constatou uma economia de 30% de energia com refrigeração após a instalação do telhado verde.

Dessa forma, é interessante a adesão de tal tecnologia para o desenvolvimento da sociedade moderna, tanto pela acessibilidade econômica quanto pelo olhar sustentável para o desenvolvimento urbano, em prol da qualidade de vida de toda uma população de suas gerações futuras.

REFERÊNCIAS

AKBARI, Hashem; POMERANTZ, Mel; TAHA, Haider. Cool surfaces and shade trees reduce energy use and improve air quality in urban areas. **Solar energy**, v. 70, n. 3, p. 295-310, 2001.

ALVES FILHO, João. **Matriz energética brasileira: da crise à grande esperança**. Mauad Editora Ltda, 2003.

ARENDT, Hannah. **A Condição Humana**. 10a Ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei 0169, 19 de outubro de 2009. Autoriza o Poder Executivo a criar mecanismos de incentivo à implantação de sistemas de natureza, chamados 'telhados verdes', nas coberturas de edificações do Município de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú, Câmara de Vereadores de Balneário Camboriú.

BRASIL. Acordos Globais. **Portal Brasil**, Brasília, 23 de janeiro de 2012. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br>> Acesso em 04 de abril de 2015. BRASIL. Total de habitantes das áreas urbanas cresce e chega a 84,4% em 2010. Portal Brasil, Brasília, 29 de abril de 2011. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br>>. Acesso em: 01 de abril de 2015.

CATUZZO, H. **Telhado verde**: impacto positivo na temperatura e umidade do ar. O caso da cidade de São Paulo. 2013. Tese (doutorado) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo – São Paulo.

CLARK, Corrie; ADRIAENS, Peter; TALBOT, F. Brian. Green roof valuation: a probabilistic economic analysis of environmental benefits. **Environmental science & technology**, v. 42, n. 6, p. 2155-2161, 2008

FAVELA, Verônica. A terapia dos terraços verdes. **Inter Press Service**. México. 27 de julho de 2009. Disponível em <www.ips.org>. Acesso em: 20 mar. 2015.

FLOHR, Letícia. **Conceitos operativos em educação ambiental**. Santa Catarina: Camboriú. 2015.

SIMÕES, S.J.C. **Variabilidade, fragilidade e dinâmica da paisagem em área de transição urbano-rural**. Tese (Doutorado em Filosofia, Letras e Ciências Humanas) - Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 1996.

LAAR, Michael *et al.* **Estudo de aplicação de plantas em telhados vivos extensivos em cidades de clima tropical**. In. ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO-ENCAC, 6. Anais. São Pedro, São Paulo, 2001.

MELLO, Guilherme *et al.* ESTUDO DA IMPLANTAÇÃO DE UM TELHADO VERDE NA FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA. **Revista Ciências do Ambiente OnLine**, Campinas, v. 6, n. 2, 2010

PECK, Steven; KUHN, Monica. **Design Guidelines for Green Roofs**. CMHC: Toronto, 2002.

PINHEIRO, Fabiane de Cássia; CESCONE, Juliane Panozzo. Teto verde: o uso de cobertura vegetal em edificações. **Jovem Pesquisador** v.1, n. 3, 2014.

RIGOTTI, Marcelo & Associação vida verde-viver. A cura pelas plantas. Educação ambiental. 2007.

SAVI, A. **Telhados verdes**: análise comparativa de custo com sistemas tradicionais de cobertura. 2012. Monografia (especialização) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Paraná.

SACHS, Jeffrey. Rompendo os limites do planeta. **Scientific American Brasil**, ed. 92, jan. 2010.