



TELHADOS VERDES: ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL EM ARQUITETURA DE RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES

PORTO, Vania Pereira.¹
SOUZA, Luiziane Agostine Alves.²
SOUSA, Renata Esser.³
RUSCHEL, Andressa Carolina.⁴

RESUMO

O constante crescimento das cidades e o consequente aquecimento da temperatura mundial colocam a população em situação de alerta. O arquiteto tem papel fundamental nos assuntos referentes à sustentabilidade. Por este motivo o tema telhados verdes foi abordado como alternativa sustentável para minimizar os efeitos dos impactos ambientais. Optou-se pela pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa para atingir as metas propostas neste artigo. Quanto aos objetivos foi proposto demonstrar os impactos causados pela construção civil, definir os tipos de telhados verde demonstrando seus benefícios.

PALAVRAS-CHAVE: Telhados verdes, Sustentabilidade, Conforto térmico, Qualidade de vida, Arquitetura sustentável.

1. INTRODUÇÃO

A crescente ampliação das cidades e o estilo de vida atual têm causado grande impacto ao planeta. Com esse efeito colateral surgem as conferências mundiais, nacionais e locais do meio ambiente com o intuito de tornar as habitações, as cidades e os costumes humanos mais sustentáveis (BRASIL, 2018)

¹ Publicitária, graduada em Publicidade e Propaganda da Faculdade Assis Gurgacz – FAG e acadêmica do 3º período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG. E-mail: vaniaporito0501@gmail.com.

² Enfermeira, graduada em Enfermagem pela Faculdade Evangélica do Paraná – FEPAR e acadêmica do 3º período do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG. E-mail: luizianeagostine@hotmail.com.

³ Arquiteta e Urbanista. Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio – UNIOESTE. Professora do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG. E-mail: ac.ruschel@hotmail.com.

⁴ Arquiteta e Urbanista, Mestre em Arquitetura e Urbanismo UEM | UEL. Professora do Centro Universitário FAG. E-mail: re_esser@hotmail.com



O arquiteto e urbanista tem papel fundamental nestas questões, planejando construções e cidades funcionais, reduzindo os efeitos colaterais causados pelo crescimento desordenado e pelos maus hábitos humanos.

Segundo Cadorin e Mello (2011), o processo de urbanização acelerado tem provocado um excesso de superfícies impermeabilizadas, que reduzem a infiltração de águas das chuvas, aumentando os riscos de erosão, compactação e deslizamentos de solos, bem como alagamentos de córregos e ruas.

Uma das práticas sustentáveis de grande importância é a implantação do telhado verde em residências unifamiliares, como forma de diminuir os impactos causados pela impermeabilização do solo, efeito este gerado pela ampliação das cidades.

De acordo com Cadorin e Mello (2011), os espaços verdes nas cidades amenizam os efeitos causados pela urbanização, diminui a poluição atmosférica e sonora, reduz os efeitos das ilhas de calor, melhora o microclima, fornece alimento e abrigo para as aves e insetos, colabora com a manutenção da biodiversidade e participa do ciclo hidrológico.

Esta pesquisa se justifica pela importância do tema e pela necessidade de diminuir os impactos causados ao meio ambiente. Para buscar alternativas acessíveis aplicáveis e direcionar a pesquisa, faz-se o questionamento: Como aplicar o telhado verde na arquitetura de residências de forma a trazer benefícios sustentáveis?

Para responder ao problema de pesquisa, foi levantado o seguinte objetivo geral: Apresentar a importância dos telhados verdes como um sistema construtivo eficaz nas residências unifamiliares. Para alcançar este propósito tem-se os seguintes objetivos específicos: 1) Demonstrar o impacto da construção civil causado ao meio ambiente; 2) Definir e apresentar os tipos de telhado verde; 3) Mostrar os benefícios da construção de um telhado verde.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será abordado as definições de sustentabilidade de acordo com diferentes autores, o crescimento dos espaços Urbanos gerando aumento na temperatura média e descrição de arquitetura sustentável.



2.1 Sustentabilidade

Segundo Mikhailova (2004) sustentabilidade é a capacidade de se sustentar, de se manter. Uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida para sempre. Em outras palavras: uma exploração de um recurso natural exercida de forma sustentável durará para sempre, não se esgotará nunca. Uma sociedade sustentável é aquela que não coloca em risco os elementos do meio ambiente. Desenvolvimento sustentável é aquele que melhora a qualidade da vida do homem na Terra ao mesmo tempo em que respeita a capacidade de produção dos ecossistemas nos quais vivemos.

Como sustenta o mesmo autor, o conceito citado acima, apesar de ter sido culminado na Conferência das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente realizada em Estocolmo (1972), somente ganhou amplitude de definição a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), significando que todas as atividades realizadas devem sofrer uma avaliação mais aprofundada para determinar todos os seus efeitos sobre meio ambiente.

Para Roque e Vivian (1999) a sustentabilidade busca conciliar preservação e conservação do ambiente, desenvolvendo as bases locais e valorizando a cultura e o regionalismo. Hammod et.al., (1995) alertam que a grande dificuldade está em como medir ou utilizar indicadores que possam auxiliar na mensuração ou na gestão da sustentabilidade, pois são importantes instrumentos da gestão ambiental, fornecendo um alarme para uma situação ou condição que não seria imediatamente detectável a partir das informações iniciais.

Como demonstram os resultados da pesquisa de Furukawa, et. al. (2015), é possível analisar as ações sustentáveis do ponto de vista ambiental antes e após intervenções implementadas.

2.2 Impermeabilização Solos Urbanos e crescimento das cidades

Dados do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), do ano 2000, demonstram que o Brasil possui a uma taxa de população urbana de aproximadamente 82% e que 13 cidades já possuem mais de um milhão de habitantes.



De acordo com Cadorin e Mello (2011), a concentração populacional nos centros urbanos e sua falta de planejamento, aliada a características como a impermeabilização do solo, conduz a diversos prejuízos ambientais como a poluição hídrica e atmosférica, alta geração de resíduos, perda de biodiversidade e redução da cobertura vegetal. Além destas, uma das principais consequências do processo de urbanização é a degradação do recurso solo, seu assoreamento e a ocorrência de erosão.

A diminuição da evapotranspiração provocada pelo desaparecimento da vegetação, em resultado da impermeabilização dos solos e o aumento da absorção de energia solar causado por superfícies asfaltadas são fatores significativos que, associados ao calor produzido pelos sistemas de ar condicionado e de refrigeração e pelo tráfego, contribuem para o efeito das ilhas térmicas urbanas, que são espaços de ondas de calor (POTOCNICK, 2012).

Segundo o mesmo autor, a otimização da concepção das zonas urbanas, incorporando parques e espaços verdes e preservando faixas abertas de terreno não impermeabilizado (corredores de ar fresco) para ajudar a ventilar o centro das cidades, poderá desempenhar um papel cada vez mais importante no futuro

As melhorias ambientais proporcionadas pelas áreas verdes são de extrema importância à saúde ambiental do ecossistema urbano, proporcionando conforto, bem-estar, beleza, além de melhoria do microclima por meio da diminuição da reflexão das radiações, aumento da umidade e controle da poluição atmosférica, sonora e redução da velocidade do vento (BIONDI e ALTHAUS, 2005).

Portanto, os telhados verdes são alternativas resgatadas da antiguidade e tem sido um aliado na diminuição das ilhas de calor nas grandes cidades reduzindo as temperaturas internas das edificações, ajudam a melhorar a qualidade do ar e a controlar o efeito estufa e favorece o clima do entorno (SILVA E GUMIERI, 2011)

2.3 Arquitetura sustentável

A arquitetura contemporânea conta com ferramentas tecnológicas diversas, e se depara com uma série de preocupações a respeito do meio ambiente por intervir nesse, e sua preservação (reduzindo danos e garantindo a oferta de recursos), uma necessidade social crescente. Segundo



MONTANER (2001), “o desafio atual consiste em demonstrar que arquitetura ecológica além de ser necessária globalmente e correta socialmente pode ser muito atraente do ponto de vista estético, conceitual e cultural.”

O termo sustentável é utilizado para todo o processo que oferece continuidade e preservação dos recursos com qualidade. A arquitetura com preocupações sustentáveis está se mostrando importante e vantajosa, visando o bem-estar de seus usuários assim como o desperdício dos recursos e o gasto com o uso deles (CAVALCANTI, 2013). Na prática é toda atividade humana que não acaba com os recursos naturais de seu ambiente, proporcionando-lhe tempo e condições para que seja renovado por meios naturais ou por ações humanas.

A primeira definição de desenvolvimento sustentável foi cunhada pelo Brundtland Report em 1987, afirmando que este atende às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento às necessidades das gerações futuras.

Grandes conferências mundiais foram realizadas, como a Rio 92, no Rio de Janeiro, em 1992, e a Rio+10, em Johannesburgo, em 2002, com a finalidade de criar protocolos internacionais para rever as metas e elaborar mecanismos para o desenvolvimento sustentável. Essas reuniões foram marcadas por disputas ideológicas e econômicas e as ações subsequentes ficaram aquém das expectativas, sendo que muitos problemas ambientais não foram resolvidos.

Um importante indicador da necessidade de uma nova forma sustentável de ver as edificações foi revelado em 1997, quando o Earth Council divulgou que o uso de recursos da humanidade já superava em 20% a capacidade de suporte global e que o planeta foi sustentável até a década de 80 (MEADOWS, 2004). Para se construir de modo sustentável, deve-se levar em conta a preocupação com o uso de materiais certificados, que venham de fornecedores legalmente estabelecidos e que produzam de forma a diminuir os impactos ambientais.

O uso de materiais considerados ecologicamente corretos, como os reciclados ou os oriundos de projetos sociais deve ser considerado além do tratamento dos resíduos gerados de modo a não afetar (ou reduzir drasticamente este efeito) o ambiente. Através destes cuidados, a arquitetura sustentável procura elaborar prédios que sejam cada vez mais eficientes energeticamente.

A sustentabilidade não se envolve apenas com a arquitetura, mas principalmente com o planejamento urbano, buscando através deste, relacionar o desenvolvimento sustentável às cidades. Sampaio (2009) diz que de acordo com Schussel (2004) a sustentabilidade urbana deve ter um perfil



pluridimensional, favorecendo o acesso, estabelecendo uma união entre todas as pessoas e o meio ambiente natural, e promovendo a manutenção do patrimônio histórico e cultural.

Szabo (2005) propõe que os princípios desse novo paradigma projetual devem evitar danos ao meio ambiente, considerando o ar, a água, o solo, a flora, a fauna, e o ecossistema; avaliar o impacto sobre o meio em toda e qualquer decisão; preservar a herança e diversidade cultural; selecionar matérias atóxicas, recicláveis e reutilizáveis; promover eficiência energética com ênfase em fontes alternativas; valorizar a inteligência nas edificações para aperfeiçoar o uso, incentivar o transporte coletivo e alternativo; projetar pensando em todo ciclo de vida da edificação, incluindo, portanto sua reciclagem ou demolição.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento desse artigo foi baseado no levantamento bibliográfico e pesquisas documentais.

Segundo Marconi e Lakatos (1998) a construção do conhecimento só é possível a partir do uso de uma metodologia, que consiste em um conjunto de atividades sistemáticas, permitindo alcançar um objetivo, estabelecendo um caminho a ser seguido, no qual os erros podem ser detectados facilmente, auxiliando nas decisões.

Para Fachin (2005), pesquisa é o processo intelectual em que o pesquisador tem como objetivo adquirir conhecimentos por meio da investigação de uma realidade e da busca de novas verdades sobre um fato utilizando métodos adequados e técnicas apropriadas, a fim de buscar respostas ou soluções para o estudo.

Silva (2005) define pesquisa como sendo um procedimento formal e sistemático, com método de pensamento reflexivo, voltado para soluções de problemas propostos através do emprego de processos científicos.

Marconi e Lakatos (2007) referem que a finalidade da pesquisa é descobrir respostas para as questões por meio de aplicação de métodos científicos.

Para o presente estudo, utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica de abordagem quantitativa, que tem como finalidade, segundo Cervo e Bervian (1996) explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos, buscando conhecer e analisar as



contribuições culturais ou científicas do passado, existentes sobre um determinado assunto, tema ou problema.

Sustenta Gil (1991) que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, construído principalmente de livros e artigos científicos, abrangendo tanto as pesquisas por ideologias, quanto as que propõem a análise das diversas posições acerca de problema.

Para a realização deste artigo foram utilizados livros, artigos e sites, a fim de proporcionar um alicerce explicativo à questão norteadora.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

4.1 Telhados Verdes

O telhado verde por definição é todo o telhado que agrega em sua composição, uma camada de solo ou substrato de vegetação. Um telhado verde é uma alternativa viável e sustentável perante os telhados e lajes tradicionais, pois facilita o gerenciamento de grandes cargas de águas pluviais, desencadeando em melhorias térmica, serviços ambientais e novas áreas de lazer (NASCIMENTO, 2010), ajudam no controle do efeito estufa, reduzem as ilhas de calor e amenizam a poluição do ar (BALDESSAR, 2012).

Teve suas primeiras aparições em 600 a.C. na antiga mesopotâmia, atual Iraque, e ficou conhecido como “jardins suspensos da Babilônia”. Na história, Nabucodonosor construiu para alegrar sua esposa doente que tinha saudades de árvores da Pérsia (BUENO, 2010). Já naquela época “as construções que comportavam jardins suspensos se chamavam Zigurates e o mais famoso era o Etemenanki, na Babilônia, que tinha 91m de altura e uma base de 91x91m” (QUINTELLA, 2012).

Muito tempo depois, por volta dos anos 30, o telhado verde era apontado como um meio para se recuperar o espaço verde tomado inicialmente pela construção. “Os telhados verdes têm a capacidade de inserir novas áreas verdes onde antes eram impossíveis, melhorando a vida de toda a população urbana.” (SKY GARDEN, 2015).



4.2 Importâncias do telhado verde e seus benefícios

Contribui para a sustentabilidade do ambiente e consiste em um sistema de arquitetura que permite o cultivo de plantas sobre uma laje ou telhado impermeabilizado. Segundo Sabbagh et al., (2010) é uma cobertura vegetal feita com grama ou plantas e que pode ser instalado em lajes ou sobre telhados convencionais, proporcionando conforto térmico e acústico nos ambientes internos. Tem por função principal aumentar as áreas verdes, diminuindo as ilhas de calor, oportunizando, assim, a melhoria da qualidade do meio ambiente.

Estes benefícios térmicos são comprovados na atualidade, como apresenta Spangenberg (2004) em sua pesquisa, em convênio com a Universidade de São Paulo (USP), a qual afirma que houve a redução da temperatura em 1°C ou 2°C nas grandes cidades, quando o sistema é usado em larga escala. E, após a instalação de cobertura verde em uma laje, a temperatura da superfície reduz cerca de 15°C, influenciando no conforto térmico dos ambientes e, dependendo do tipo de telhado, da vegetação e da capacidade da área, a redução de carga térmica para o ar condicionado aproxima-se de 240 kWh/m², minimizando assim, os gastos energéticos com o aquecimento ou com a refrigeração, consequentemente economizando energia (NASCIMENTO, 2010).

4.3 Tipos de telhados

Os telhados verdes são classificados segundo o tipo de laje onde deverá ser instalado o sistema e o objetivo que deverá ser alcançado. Dessa forma poderão ser extensivos, intensivos ou semi-intensivos.

4.3.1 Intensivos

Exigem manutenção constante, proporcionam espaços de lazer, podendo se utilizar de vegetação de maior porte, protegendo a cobertura da radiação ultravioleta e aumentando sua vida útil. A estrutura da laje deve ser capaz de suportar a carga do substrato e vegetação, necessitando de



uma camada de solo de mais de 15 cm, com peso saturado do solo alto de mais de 244 Kg/m² e com diversidade de plantas alta. Custo alto.

4.3.2 Extensivos

São desenvolvidos principalmente por razões estéticas e ecológicas, exigindo pouca manutenção e possuindo peso estrutural menor. Comumente utilizados em terraços, são aplicados onde o ambiente será visitado ou visto por pessoas e tem sua beleza espelhada em um parque gramado. Tem como principal característica o cultivo de plantas rasteiras de pequeno porte e necessitam de um volume de água menor e pouca manutenção, necessitando de uma camada de solo de menos de 15 cm, com peso saturado do solo baixo de 48 a 170 Kg/m² e com diversidade de plantas baixa. Custo baixo.

4.3.3 Semi-intensivo

Para Silva e Gumieri (2011), este tipo de telhado reúne as características dos telhados verdes intensivos e extensivos. Esse tipo intermediário tem vegetação de porte médio plantadas num sistema de 12 cm a 25 cm. Pode exercer uma carga de 120 kg/m² a 200 kg/m².

Para Ingra (2012), as coberturas verdes semi-intensivas são a combinação entre os dois tipos de coberturas verdes. Se comparadas as extensivas elas necessitam de mais manutenção, os custos são mais elevados e o peso é maior, porém permitem que seja feito um paisagismo mais elaborado na área de acordo com a Associação Internacional de Telhados Verdes.

4.4 Sistemas de Construção

Para Tomaz (2008), as vegetações são aplicadas em telhados com inclinação de aproximadamente de 5° para permitir o escoamento não muito rápido da água. Para telhados acima de 20° deverão ser tomadas outras providências para reter o fluxo de água como barreiras ou outras estruturas.



Para implantação do sistema, a obra exige a instalação de uma estrutura específica na cobertura da casa e demais edificações. Segundo Araújo e Silva (2007), dá-se preferência a plantas locais mais resistentes à chuva e à estiagem e que exijam pouca rega e poda.

São componentes essenciais na sua construção a vegetação, o substrato, as camadas de filtragem, a camada de drenagem: placa de retenção (geocomposto drenante), os dutos de drenagem, argila expandida, a membrana anti-raiz, e a camada de Impermeabilização (mantas asfálticas).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho permitiu conhecer os diferentes tipos de telhados verdes e o impacto que a construção civil causa ao meio ambiente.

O estudo demonstrou que no Brasil, os telhados verdes ainda não são comumente usuais, porém começam a surgir leis de incentivo por parte do governo como forma de estimular a sua construção.

O primeiro projeto de telhado verde em território nacional foi em 1936, no prédio do MEC, pensado por Roberto Burle Marx. O segundo foi em 1988 no Banco Safra em São Paulo e em 1992, pelas arquitetas Rosa Grená Kliass e Jamil Kfoury que projetaram os jardins do Vale do Anhangabaú em São Paulo (TOMAZ, 2005).

Os telhados verdes trazem contribuições significativas para a sociedade e para as edificações, constituindo serviços ambientais.

Portanto, podemos concluir que este estudo teve seu objetivo atingido e o problema de pesquisa respondido, demonstrando os benefícios dos telhados verdes para a arquitetura e sua importância como alternativa sustentável em residências unifamiliares.



REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, S. R.; SILVA, L. P. **As funções dos telhados verdes no meio urbano, na gestão e no planejamento de recursos hídricos**. Monografia apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Engenharia Florestal. Rio de Janeiro, ago. 2007. Disponível em: <https://ecotelhado.com/wp-content/uploads/2015/03/Funcoes-dos-Telhados-Verdes-no-Meio-Urbano.pdf> . Acesso em: maio de 2018
- BALDESSAR, S. M. N. **Telhado verde e sua contribuição na redução da vazão da água pluvial escoada**. Curitiba, 2012
- BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de Rua de Curitiba: Cultivo e Manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005. Disponível em: http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo214-publicacao.pdf. Acesso em: maio 2018
- BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Conferência das Nações Unidas sobre meio Ambiente e desenvolvimento. 2018. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap39.pdf. Acesso em: maio 2018.
- BUENO, Rafael. **Telhado verde: os Jardins da Babilônia continuam funcionais**. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_telhado_verde.pdf. Acesso em: 20 de set. 2013
- CADORIN, A. C.; MELLO, N. A. **Efeitos da Impermeabilização dos Solos Sobre a Arborização no Município de Pato Branco**. *Revista Synergismuss cyentifica UTFPR*. Pato Branco, nº 6. 2011. IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Sistema de Indicadores de Percepção Social**. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=1246&Itemid=68. Acesso em: maio 2018.
- CAVALCANTI, L. **Arquitetura sustentável - o que é um projeto sustentável?** Disponível para download em <http://www.unoeste.br/site/enepe/2013/suplementos/area/Humanarum/Arquitetura%20Urbanismo/ARQUITETURA%20SUSTENT%C3%81VEL%20NO%20ESPA%C3%87O%20URBANO.pdf> . Acesso em 11/06/2013.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 4 ed São Paulo: Editora Makron, 1996.
- FACHIN, O. **Fundamentos da Metodologia**. 4 ed. São Paulo: Editora Saraiva. 2005.
- FURUKAWA, P. O.; CUNHA I. C. K. I O.; PEREIRA M. L. G. **Avaliação de ações ecologicamente sustentáveis no processo de medicação**. *Revista Brasileira de Enfermagem*. nº69, pág 6-22. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2016690103i>. Acesso em: Maio 2018.



GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisas**. 3 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1991.
MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 1998.

_____. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

HAMMOND, S. M.; ALTSHULLER, Y. M.; SUNG, T. C.; RUDHE, S. A.; ROSE, K.; ENGBRECHT, J.; MORRIS, A. J.; FROHMAN, M.A. **Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development**. World Resources Institute, 1995. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/f82b/247aea3476397eb8dba876c0a348fedc0b40.pdf>. Acesso em: Maio 2018.

INGRA. **International Green Roof Association**, 2012. Green Roof Types. Disponível em http://www.igra-world.com/types_of_green_roofs/index.php. Acesso em junho de 2018.

IPEA - **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Sistema de Indicadores de Percepção Social. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?tion=com_content&view=article&id=1246&Itemid=68 Acesso em: maio 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo. Editora Atlas, 1998.

_____. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: Planejamentos e execuções de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretações de dados**. 6ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MEADOWS, D. H.; RANDERS, J; MEADOWS, D. L. **Limits to growth: The 30-Year Update**. White River Junction: Chelsea Green, 2004

MIKHAILOVA, I. **Sustentabilidade: Evolução dos Conceitos Teóricos e os Problemas da Mensuração**. *Revista Economia e Desenvolvimento*, nº 16, pág 25-26. 2004. Disponível em: http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii_sustentabilidade.pdf. Acesso em: Maio 2018

MONTANER, J. M. “**A beleza da arquitetura ecológica**”. In: *A modernidade superada. Arquitetura, arte e pensamento do século XX*. Barcelona, Gustavo Gili, 2001, p. 195.

NASCIMENTO, W. C.; FREITAS. M. C. D.; SCHMID, A. **Coberturas verdes: A renovação de uma ideia**. Universidade Federal do Paraná, Paraná, out. 2008. Disponível em: . Acesso em: 22 set. 2015.



POTONICK, J. **Orientações sobre as melhores práticas para limitar, atenuar ou compensar a impermeabilização dos solos.** Informativo comissão europeia: Luxemburgo 2012. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_pt.pdf. Acesso em: maio 2018.

QUINTELLA, M. T. **A origem dos Telhados Verdes.** Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_telhado_verde.pdf. Acesso em: 10 set. 2013.

RANGEL, A. C. L. C.; ARANHA, K. C.; SILVA, M. C. B. **Os telhados verdes nas políticas ambientais como medida indutora para a sustentabilidade.** *Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA)*, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil. Disponível em <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/39177> Acesso em maio 2018

ROQUE, A. M; VIVIAN, M. **O Turismo no Espaço Rural: uma estratégia para a nova gestão rural.** *Revista Organizações Rurais e Agroindustriais*. Universidade Federal de Lavras, n°. 1, pág. 6-64. 1999

SABBAGH, C. S.; ARMONDI, J.; VIOLATTO, U. **Telhado verde.** Disponível em <http://arq5661.arq.ufsc.br/Acesso> em: 10 set. 2013.

SCHUSSEL, Z. G. L. **O desenvolvimento urbano sustentável – uma utopia possível?** *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 9, p. 57- 67, jan./jun. 2004.

SAMPAIO, D. T. **Sustentabilidade Urbana: Conceitos e Controvérsias.** Disponível para download em <http://docplayer.com.br/15794986-Sustentabilidade-urbana-conceitos-e-controversias.html>. Acesso em 07/06/2013.

SILVA, M. A. F. **Métodos e Técnicas para Pesquisa.** 2 ed. Curitiba: Editora IBPEX, 2005.

SILVA, N. C.; GUMIERI, A. G. **Telhado Verde: Sistema Construtivo de Maior Eficiência e Menor Impacto Ambiental.** UFMG: Escola de Engenharia Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. 2011. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9AEGBV/telhado_verde__sistema_construtivo_de_maior_efici_ncia_e_menor_impacto__ambienta1.pdf?sequence=1. Acesso em: Maio de 2018.

SILVA, C. M.; ZANATELI, J.T.; ALBANO, M. P.; MARIA, Y. R. **Arquitetura Sustentável no Espaço Urbano,** *Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE.* Disponível em <http://www.unoeste.br/site/enepe/2013/suplementos/area/Humanarum/Arquitetura%20Urbanismo/ARQUITETURA%20SUSTENT%C3%81VEL%20NO%20ESPA%C3%87O%20URBANO.pdf> Acesso em maio 2018



6º SIMPÓSIO
DE SUSTENTABILIDADE



26 A 28 DE JUNHO DE 2018



SKY GARDEN. **Benefícios dos telhados verdes.** Disponível em:

<http://www.skygarden.com.br/br/index.php/telhados-verdes/beneficios-dos-telhados-verdes> Acesso em: 01 out. 2016.

SPANGENBERG, J. **Melhoria do clima urbano nas metrópoles tropicais - Estudo de caso.**

Disponível em: < http://www.basis.id.de/site2006/science/01_Spangenberg_IMPROVEMENT%20OF%20URBAN%20MICROCLIMATE%20IN%20TROPICAL%20METROPOLIS.pdf > – Site traduzido. Acesso em: 30 maio 2011.

SOLANO, R. B. P. **A importância da Arquitetura Sustentável na redução do impacto ambiental.** *Faculdade de Arquitetura e Urbanismo* – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível em <https://www.usp.br/nutau/CD/28.pdf> Acesso em maio de 2018

SZABO, L.; GUERRA, A.; RUSSO, F. **Iniciativa Solvin 2005: Arquitetura Sustentável.** São Paulo: Romano Guerra Editora, 2005

TOMAZ, 2008. **Cobertura Verde.** In: *Curso de manuseio de águas pluviais.* Capítulo 51