



## **SUSTENTABILIDADE AO UTILIZAR O TELHADO VERDE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**Eliezer dos Santos BATISTA<sup>1</sup>**  
**Vinicius Moraes Gonçalves RIBEIRO<sup>1</sup>**  
**Márcio Andrey de Camargo JUNIOR<sup>1</sup>**  
**Lucas Eduardo dos SANTOS<sup>1</sup>**  
**Luiz Waldemar Mattos GEHRING<sup>1</sup>**

### **RESUMO**

O telhado verde é um dos tipos de cobertura nas edificações, que tem sido utilizada por também ser sustentável. O trabalho tem o objetivo de analisar o comportamento térmico do telhado verde e seus benefícios em relação a sustentabilidade, no qual será apresentado a instalação do mesmo. As principais contribuições do uso do telhado verde são: redução de ilha de calor, melhoria na qualidade do ar, minimizar enchentes. Para tal foi realizada uma pesquisa bibliográfica de municípios que já adotaram o telhado verde, com isso foram encontradas muitas edificações que já possui o telhado verde. Como seus benefícios são altos, seu custo de execução também é elevado, mas em comparativo aos seus benefícios com o meio ambiente e conforto térmico o custo se minimiza. Conclui-se que ao escolher o tipo de cobertura telhado verde é o mais adequado em questão de sustentabilidade e benefícios aos usuários e a população.

**Palavras Chave:** Conforto; Temperatura; Meio ambiente.

### **ABSTRACT**

The green roof is one of the types of coverage in buildings, which has been used because they are sustainable. The work has the real objective of analyzing the thermal behavior of the green roof and its benefits in relation to sustainability, in which the installation of the same will be presented. The main contributions of the use of the green roof are: reduction of heat island, improvement in air quality, minimizing floods. For this, a bibliographic research was carried out of municipalities that have already adopted the green roof, with this many buildings that already have the green roof were found. As its benefits are high, its cost of execution is also high, but in comparison to its benefits with the environment and thermal comfort, the cost is minimized. It is concluded that when choosing the type of green roof coverage is the most appropriate in terms of sustainability and benefits to users and the population..

**Keywords:** Comfort; temperature; environment.

## **Introdução**

O desenvolvimento e crescimento das cidades, pode acarretar em mudanças na natureza e desencadear problemas no meio ambiente, mudanças climáticas e redução da biodiversidade são exemplos do que pode acontecer (JOHNSTON, 2007).

Como diz Bacha et al (2010), é de extrema importância fazer projetos sustentáveis, que possam diminuir danos a natureza.

Conforme Dunnett (2008); Peck (1999); Pledge (2005), uma boa solução para o problema são os telhados verdes, que além de serem sustentáveis, também trazem benefícios para a moradia, como moderação da temperatura interna e isolamento sonoro.

No verão de 2004, Johnston fez uma comparação em um dia com 38°C, enquanto a laje preta chegou à 80°C, o telhado verde não passou dos 27°C, ou seja, uma grande diferença de 53°C.

O telhado verde é uma cobertura vegetal, uma técnica que consiste em usar terras e plantas, e é isso que faz a temperatura baixar tanto (Onmura, 2000).

Conforme Velazquez (2005), a cobertura verde possui diversas camadas, no qual estas camadas são sobreposta em um suporte estrutural, sendo que possui dois tipos de coberturas verdes, que são intensiva e extensiva.

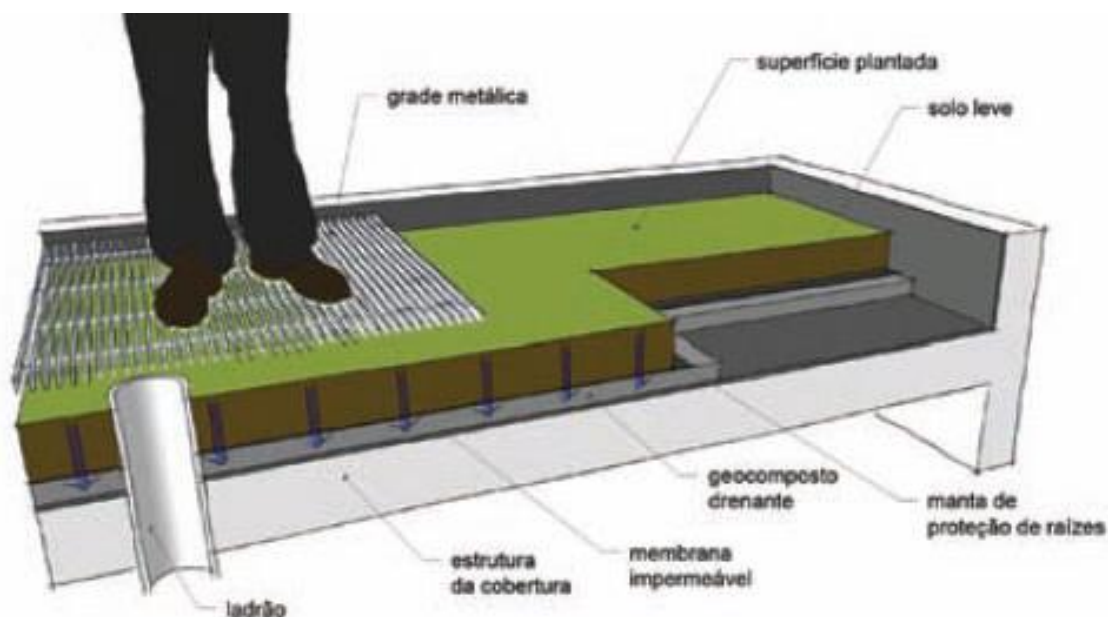
Segundo Roaf et al (2006), é necessário que haja profissionais na construção civil que vise a importância da sustentabilidade, criando a consciência para a população da importância em tornar um mundo mais saudável e sustentável.

Dunnett (2008), afirma que os telhados verdes possuem inúmeras vantagens em relação a sustentabilidade, sendo um diferencial na parte estética em comparação aos telhados convencionais.

O trabalho tem como objetivo analisar o comportamento térmico do telhado verde e seus benefícios em relação a sustentabilidade, no qual será apresentado a instalação do mesmo. As principais contribuições do uso do telhado verde são: redução de ilha de calor, melhoria na qualidade do ar, minimizar enchentes.

## **Desenvolvimento**

De acordo com Cormier e Pellegrino (2008), uma cobertura de vegetação deve ser tratada com composto orgânico e areia, espalhando em uma barreira contra raízes, membranas a prova d'água e reservatório de drenagem.



**Figura 1:** Um esquema de teto verde.

**Fonte:** (CORMIER e PELLEGRINO, 2008).

Segundo Bacha et al (2010), os tetos verdes também possuem a função de absorver água da chuva, o que diminui o calor urbano. Contribuindo para a melhora energética da edificação e ajudando a aumentar a vida impermeável do telhado.

Além de agir como um elo entre o meio urbano e a natureza, o telhado verde traz sensação de bem-estar psicológico e deixa a construção mais bela, o que faz o imóvel ser mais valorizado (JOHNSTON, 2007).

Tetos verdes extensivos são de 05-15 cm, permitindo apenas plantas menores como gramíneas e sedos. Já os tetos verdes intensivos contêm profundidade entre 20-60 cm, permitindo cultivar plantas maiores, como herbáceas e até pequenas árvores (BACHA ET AL, 2010).



**Figura 2:** Atual sede da prefeitura de São Paulo, o prédio do antigo banco Banespa possui um dos mais antigos e famosos Telhados verdes (intensivo) da cidade.

**Fonte:** (THOMAZELLI, 2013).

### Tipos de plantas recomendadas

De acordo com Thormazelli (2013), é preferível usar plantas de pequeno porte, e as que possuem floração e frutificação para atrair a fauna da região.

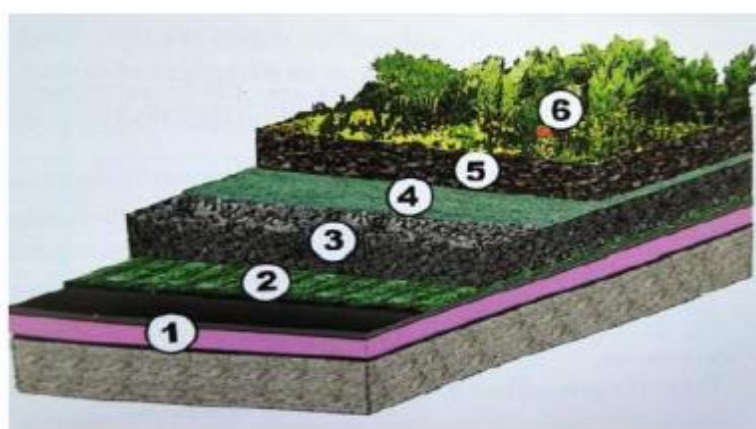
Nome Popular	Porte	Altura média (m)	Sistema
Abacaxi ornamental	Arbusto	0,70	Intensivo
Algodão do brejo	Arbusto	3,0	Intensivo
Botão do ouro	Flores perenes	0,3	Intensivo
Bromélia imperial	Bromélia	1,0	Intensivo
Manacá de cheiro	Arbusto	2,0	Intensivo
Caliandra	Arbusto	3,0	Intensivo
Clúsia	Arbusto	2,0	Intensivo
Coração-magoado	Folhagem	0,3	Ambos
Eritrina-vermelha	Árvore	4,0	Intensivo

Evólvlulus	Flores perenes	0,3	Ambos
Falso-íris	Flores/bulbosa	0,7	Ambos
Flor-de-São-Miguel	Trepadeira	9,0	Intensivo
Gramma-amendoim	Forração	0,3	Extensivo
Gramma-batatais	Gramado	0,15	Extensivo
Helicônia papagaio	Arbusto	2,5	Intensivo
Helicônia caeté	Arbusto	2,5	Intensivo
Manacá-da-serra-anão	Árvore	4,0	Intensivo
Onze-horas	Suculentas	0,3	Intensivo
Orelha-de-onça	Arbusto	3,0	Intensivo
Periquito	Arbusto	0,3	Intensivo
Primavera	Arbusto/trepadeira	5,0	Intensivo
Resedá-amarelo	Arbusto	1,5	Intensivo
Sálvia	Arbusto	0,5	Intensivo
Sininho	Arbusto/trepadeira	2,0	Intensivo
Trapoeraba	Forração	0,3	Intensivo
Vedélia	Forração	0,3	Intensivo

**Tabela 1:** Plantas nativas para adaptar aos telhados verdes.

**Fonte:** Autor, adaptada de (Thomazelli, 2013).

A cobertura verde dispõe de diferentes camadas, sendo laje com impermeabilização e isolamento, camada anti raiz, filtro, sistema de drenagem, membrana anti raízes, infraestrutura de suporte, substrato, vegetação. (OBERLANDER; WHITELAW; MATSUZAKI, 2002).



- 1 - pavimento do telhado, isolamento e impermeabilização.
- 2 - proteção e camada de armazenamento.
- 3 - camada de drenagem.
- 4 - camada anti-raiz e filtro permeável.
- 5 - camada de substrato.
- 6 - vegetação.

**Figura 3:** Camadas em cobertura verde.

**Fonte:** (BALDESSAR, 2012)

Lopes (2007), diz que telha cerâmica impermeabilizada, telha fibrocimento, aço galvanizado, laje pré-moldada e cobertura verde leve são sistemas construtivos de cobertura.

O sistema construtivo se caracteriza por possuir laje pré-moldada em cerâmica impermeabilizada, geomanta, sendo tridimensional flexível e leve para uma drenagem, com redução de substrato e na superfície a grama.

As manutenções e reparos são feitas em meses quentes, arrumando possíveis infiltrações, ervas daninhas. Deve-se sempre ser feita por um profissional, para que não cause danos ao telhado verde (KREBS, 2005).

### Vantagens e Desvantagens

As vantagens e desvantagens sobre as coberturas verdes, devem ser divididas entre os tipos intensivos e extensivos (JOHNSTON 2007).

Para Johnston e Newton (2004), as vantagens da cobertura verde intensiva, proporcionam espaços grandes para estabelecimentos da diversidade da flora e fauna, possibilitando o uso do jardim como espaço para cultivo de alimento e contemplação, enquanto as desvantagens é que ela é complexa e de manutenção grande, peso estrutural elevado, custo inicial e manutenção alta. Já a cobertura extensiva, pode se afirmar em questão da baixa manutenção de irrigação, fertilização e podas; peso estrutural baixo, maior flexibilidade na inclinação da cobertura, implementação apropriada em edificação existente, custo baixo, não há exigência em relação a perícia de execução, com a desvantagem de não possuir espaços que contemple acesso a recreação, para a escolha das espécies vegetais são limitadas.

Conforme Mary et all (2008), afirma que a utilização do telhado verde na construção civil, pode ser uma das únicas oportunidades de se ter área verde. Em questão de sustentabilidade, pode ser uma alternativa de comprometimento da população com o meio ambiente.

Segundo Lopes et all (2007), uma das vantagens do telhado verde é o custo para a instalação, sendo que não é mais alto que o telhado leve, a instalação da cobertura verde é realizada em coberturas planas, laje de concreto impermeabilizado e substrato.

## Captação de água da chuva

O captamento da água da chuva é importante, além de poder utilizá-la para objetivos não potáveis, como jardinagem, ele também reduz a quantidade de água na cidade no momento da chuva, podendo evitar poças por exemplo (Annicchini, 2005).

Com o telhado verde é possível fazer essa captação, sendo uma parte utilizada para consumo da própria vegetação do telhado e a outra parte ficando armazenada em cisternas para ser usada como preferir (VIELO, 2007).

Segundo Baldessar (2012), com a captação da chuva utilizando o teto verde, terá dois tipos de ganhos, o ambiental pois usando a água da chuva em fins não potáveis você diminui o desperdício e dessa forma também ajuda na diminuição de custos.

## Impermeabilização

Conforme Pinto (2007), ao impermeabilizar as superfícies, são reduzidas as taxas de evapotranspiração e possíveis infiltração das águas pluviais, com isso aumenta o volume das águas pluviais, sendo assim são eliminados os caminhos naturais do escoamento superficial.

De acordo com Kaushal et al (2008), afirma que devido o escoamento superficial na área urbanizada, o tratamento utilizado foram realizar sistemas de drenagens eficientes em relação a afastamento e captação da água pluvial, no qual minimiza os danos provocados pelas inundações. Sendo assim o escoamento superficial é direcionado a um corpo hídrico, ignorando a passagem por áreas de possíveis infiltrações.

Segundo United (2003), o controle do escoamento pluvial, minimiza os volumes e vazões de escoamento superficial, com isso são inseridas as técnicas na paisagem natural, aumentando as funções da natureza em relação as águas pluviais e diminuição nas inundações nas áreas urbanas.

Silva (2011), afirma que a impermeabilização deve ser realizada para a proteção da laje evitando as infiltrações, sendo assim a drenagem das águas pluviais é drenada através da camada drenante, que tem a finalidade de dispensar o

excesso de água e filtrar os poluentes. Já a camada filtrante tem a real função de impedir que as águas pluviais leves componentes da cobertura telhado verde.

Conforme White (2008), afirma que existe muitas ofertas de construções sustentáveis no mercado imobiliário, mas não é fácil para definir o que realmente é uma edificação sustentável, no qual deve ser analisado todo o processo cultural e histórico da edificação, questão social e econômica.

Miguel (2003), descreve que o telhado verde é considerado sustentável, pois quando surgiu foi em meio a necessidade de proteção, adaptando suas casas, ou seja, cavernas da melhor forma natural para se proteger dos animais selvagens.

Adam (2001), define a sociedade como egoísta, pois a presença da vegetação foi excluída de uma forma geral do meio ambiente urbano. Sendo que ao diminuir a vegetação nas construções os ambientes se tornam mais quentes, possíveis enchentes por não ter onde a água pluvial ser absorvida, mais poluídos, seja sonoro, ambiental e visual.

Segundo Tanner e Scholz-Barth (2004), afirma que ao utilizar o telhado verde como cobertura deve ser analisado os custos, manutenção e benefícios, pois ao escolher esse tipo de cobertura o usuário estará ajudando o Meio ambiente desde que realize as manutenções necessárias.

Para Porsche e Kohler (2003), as coberturas verdes de baixo peso não necessitam de fertilizantes e quando o usuário opta por plantas suculentas, as podas não são necessárias.

Philippi (2006), afirma que os grandes benefícios de ter uma cobertura verde, pode ser observado a longo prazo, com isso há uma dificuldade em determinar os custos de imediato para avaliar de forma financeira, sendo assim os usuários realizam as comparações financeira de custos e benefícios ao escolher o telhado verde.

Porsche e Kohler (2004), descreve que os custos na Alemanha, referente ao telhado verde chega em torno de duas vezes mais caro do que telhado convencional. Já nos Estados Unidos o valor chega próximo do valor da Alemanha. Em comparação do telhado verde no Brasil o investimento é de 30% a menos do que os valores da Alemanha.



## Sustentabilidade do telhado verde

Conforme Zanchetta e Burgarelli (2012), afirma que em 2009 foi aprovado no Estado de São Paulo o projeto referente a criação do Programa Telhado Verde, no qual prédios com acima de três pavimentos devem ter telhado verde extensivo, como pode ser observado na figura 5 o Edifício Conde Matarazzo, prédio da atual prefeitura do Município de São Paulo, já na figura 6 pode ser visto o prédio de cima.



**Figura 4:** Edifício Conde Matarazzo

**Fonte:** FOLHA DE SÃO PAULO (2017).



**Figura 5:** Vista de cima Edifício Conde Matarazzo

**Fonte:** FOLHA DE SÃO PAULO (2017).

Gonçalos (2013), explica que em Niterói, Rio de Janeiro, há instalações de telhados verdes em projetos de edificações residenciais ou comercial, que possua acima de três pavimentos, referente ao Projeto de Lei nº 090/2013, com incentivos financeiros e fiscais aos usuários que escolham a opção de utilizar a cobertura de telhado verde.

De acordo com Machado (2013), o princípio sustentável é conhecido como sustentabilidade, sendo assim Machado defende que não deve ser utilizado o termo desenvolvimento sustentável, pois o termo desenvolvimento é o processo de crescimento, no qual se torna incompatível com o termo sustentável.

Segundo Garcia e Thomé (2010), conforme a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, a sustentabilidade deve compatibilizar com o desenvolvimento social e econômico, preservando o meio ambiente. Sendo assim as três vertentes para a consecução da sustentabilidade são preservação ambiental, crescimento econômico, equidade social.

#### Conforto térmico do telhado verde

Frota e Schinffer (2007), são classificados em diferentes aspectos com índices biofísicos que é a troca de calor do corpo com o ambiente; fisiológicos são as reações da temperatura em relação a umidade, velocidade do ar, temperatura; subjetivos são sensações do conforto experimental, no qual varia o conforto térmico e a condição do elemento.

Sangoi et al (2010), afirma que o Brasil possui uma diversidade grande em relação ao clima, sendo assim baseando na temperatura e na umidade, foi criado o zoneamento bioclimático brasileiro, no qual é a combinação de três dados, que são: dados climáticos, estratégia de projetos para fornece o conforto térmico e zona de conforto térmico humano.

Baldessar (2012), descreve que o telhado verde possui desempenho alto relativo a economia de energia, pois possui capacidade significativa de isolamento térmico dos edifícios. Sendo que no Brasil 44,98% de toda a energia consumida vai para redes públicas, comerciais e residenciais que apresentam coberturas inferior a ao telhado verde, com isso ao utilizar o telhado verde como cobertura, o ambiente fica condicionado naturalmente, diminuindo o consumo de energia.

Conforme Akutsu et al (2005), afirma que a temperatura interna do ambiente é influenciada pelo tipo de cobertura, sendo que o telhado verde oferece um desempenho satisfatório em comparação a telhado convencional utilizando telha de cerâmica ou fibrocimento.

#### Comparativo de custo benefícios de tipos de coberturas

Foram analisados dois tipos de coberturas para realizar o comparativo de valores, referente ao método de cobertura mais economico em relação a instalação de 80m<sup>2</sup>. Conforme pode ser observado a tabela 2 e tabela 3.

Telhado cerâmico			
<b>Material</b>	R\$146,74	<b>80m<sup>2</sup></b>	R\$ 11.739,20
<b>Mão de obra</b>	R\$ 172,70	<b>80m<sup>2</sup></b>	R\$ 13.816,00
<b>Manutenção</b>	R\$ 1,67	<b>80m<sup>2</sup></b>	R\$ 133,60
<b>Total</b>	<b>R\$25.688,80</b>		

**Tabela 2:** Telhado cerâmico.

**Fonte:** Autor.

Telhado Verde			
<b>Material</b>	R\$ 355,52	<b>80m<sup>2</sup></b>	R\$ 28.441,60
<b>Mão de obra</b>	R\$ 172,70	<b>80m<sup>2</sup></b>	R\$ 13.816,00
<b>Manutenção</b>	R\$ 248,48	—	R\$ 248,48
<b>Total</b>	<b>R\$42.506,08</b>		

**Tabela 3:** Telhado verde.

**Fonte:** Autor.

Conforme a comparação realizada na tabela 2 e tabela 3, podemos analisar que os dois métodos apresentam grandes diferença de valores, sendo um montante de R\$ 25.688,80 para cobertura com telhado cerâmico e R\$ 42.506,08 para cobertura de telhado verde. Com isso temos uma diferença de R\$ 16.817,28 entre a cobertura de telhado verde e cobertura de telhado cerâmico. Sendo assim o método de cobertura cerâmico é o mais econômico.

### **Considerações Finais**

Podemos concluir que o sistema de cobertura telhado verde se torna mais indicado para as edificações, mesmo com seu custo para manutenção sendo alto, pois uma de suas vantagens maior é o conforto térmico nas edificações, que diminui relativamente o consumo de energia, no qual acaba compensando a manutenção do mesmo.

Sendo de suma importância utilizar técnicas construtivas sustentáveis, como o telhado verde que oferece o melhor para o meio ambiente. Com isso mesmo com os inúmeros benefícios o telhado verde não é utilizado com frequência, no qual pode ser uma dificuldade dos usuários ao entender sua importância seja de médio a longo prazo.

O telhado verde pode ser o melhor tipo de cobertura a ser adotada pelos usuários, no qual contribui para a economia em relação ao consumo de energia, além de ter uma paisagem maravilhosa na edificação a qualidade do ar melhora, a água da chuva é escoada superficialmente sem causar enchentes. Sendo um método com desempenho térmico em comparação aos outros tipos de coberturas ou telhados.

## Referências

AKUTSU, M.; VITTORINO, F.; KANACIRO, C. **Tratamento Estatístico de Dados Climáticos para a Definição de Períodos de Verão e Inverno**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2005.

ANNECCHINI, K. P. V. **Aproveitamento da Água de Chuva Para Fins Não Potáveis na Região Metropolitana de Vitória (ES)**. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

BALDESSAR, Silvia Maria Nogueira. **Telhado verde e sua contribuição na redução da vazão da água pluvial escoada**. UFPR, 2012. Disponível em <<https://co-re.ac.uk/download/pdf/147515313.pdf>>

CORMIER, Nathaniel S. e PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. **Infraestrutura Verde: Uma Estratégia Paisagística para a Água Urbana**. Paisagem Ambiente: ensaios, n.25. São Paulo - p. 125-142, 2008.

DE CASTRO, B. H. R., FERREIRA, T. T. Veículos elétricos: aspectos básicos, perspectivas e oportunidades. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 32, out. 2010

DUTIL, Y; ROUSSE, D; QUESADA, G. **Sustainable Buildings: An Ever Evolving Target**. Technologies of Energy and Energy Efficiency, École de Technologie Supérieure. Canadá. 2011

DUNNETT, N; KINGSBURY, N. *Planting Green Roofs and Living Walls*. Portland: Timber Press, 2008. 327p.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. S. **Manual do conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 2003. 248 p.

GARCIA, L. de M.; THOMÉ, R. *Direito Ambiental: Leis 4.771/1965, 6.938/1981, 9.605/1998 e 9.9985/2000*. Salvador: JusPodivm, 2010

GONÇALO, O. S. *Prédios poderão ganhar telhado verde em Niterói*. 2013. Disponível em: <<http://www.jornalsg.com.br/site/politica/2013/6/12/51838/prédios+poderão+ganhar+telhado+verde+em+niterói>>.

GUIA FOLHA (2017). *Visita ao Edifício*. Disponível em: <https://guia.folha.uol.com.br/passeios/historia-e-cultura/visita-ao-edificio-matarazzo-centro-1740122914.shtml>.

JOHNSTON, A. (2007). *Globam green roof industry network Matarazzo launched in Berlin*. In: *The Green Roof Infrastructure Monitor*. North America Inc. v.9 n. 1. *Green Roofs for Healthy Cities*.

JOHNSTON, J.; NEWTON, J. (2004). Building green: a guide to using plants on roofs, walls and pavements. London: Greater London Authority.

KAUSHAL, S. et al. Effects of Stream Restoration on Denitrification in na Urbanizing Watershed. **Ecological Applications**, v.18, n. 3, p. 789-804, 2008.

KREBS, L. F. (2005). Coberturas vivas extensivas: analise da utilização em projetos na região metropolitana de Porto Alegre e Serra Gaúcha. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LOPES, D. A. R. 2007. Analise do comportamento termico de uma cobertura verde leve (CVL) e diferentes sistemas de cobertura. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciencias da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos – SP.

LOPES, D. A. R.; VITALLI, P. D. L.; VECCHIA, F. A importância das políticas públicas no fomento das coberturas verdes. IV Encontro Nacional e II Encontro Latino-Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis- ELECS 2007.

MACHADO, P. A. L. Direito ambiental brasileiro. 21. ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Malheiros, 2013.

MARY W. et. alli. Telhados verdes: ferramenta potencial para geração de renda em áreas de fragilidade social. 9º Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo no Brasil – ENEPEA – Curitiba, Paraná - 2008.

MIGUEL, Jorge Marão Carnielo. **A Casa**. Curitiba. Imprensa Oficial, 2003.

OBERLANDER, C.H.; WHITELAW, E.; MATSUZAKI, E. **Introductory manual for greening roofs for public works and government services Canada**. Public works and governments services Canada. 2002.

PECK, S. W.; CALLAGHAN, C; KUHN, M. E.; BASS, B. Greenbacks from green roofs: forging a new industry in Canada status report on benefits, barriers and opportunities for green roof and vertical garden technology diffusion. Canada: Mortgage and Housing, 1999. 78p.

PINTO, E. M. A. Gestão de Recursos Hídricos e as Interferências do Sistema Urbano: município de Queimados – RJ. **Revista Universal Rural, Série Ciências Humanas e Sociais**. Rio de Janeiro, v.29, n. 1, p. 152-131, jan./jun. 2007.

PLEDGE, E. Green Roofs: Ecological Design and Construction. Philadelphia: Shiffler, 2005. 154 p.

SANGOI, J. M; PEREIRA, R; TAMANINI, D. **Manual para aplicação dos Regulamentos: RTQ-C e RAC-C**. PROCEL-EDIFICA. Ministério de Minas e Energia, Eletrobrás e INMETRO, 2010.

SILVA, N. D. C. **Telhado Verde: Sistema Construtivo de Maior Eficiência e Menos**

**Impacto Ambiental.** Belo Horizonte: Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

ROAF, S., FUENTES, M., THOMAS, S., **A Casa Ambientalmente Sustentável.** 2ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2006.

TANNER, S.; SCHOLZ-BARTH, K.(2004). **Green roods:** federal energy management programment (FEMP). Golden: Departamento of Energy; Energy Efficiency and Renewable Energy; National Renewable Energy Laboratory. N.DOE/EE0298.

THOMAZELLI, L.M. **“Telhado verde”, o telhado ecológico: um modelo prático, sustentável e de baixo custo.** [Artigo Acadêmico]. São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo; 2013 (versão 2.0).

VELAZQUEZ, L.S. (2005). Organic greenroof architecture: sustainable design for the new millenium. Enviromental Quality Management, Hoboken, v. 14, n.4, p.73-85, Summer.

VIELO, Thais. **Considerações sobre a aplicação do telhado verde para captação de água de chuva em sistemas de aproveitamento para fins não potáveis.** Academia.edu, 2007. Disponível em [https://www.academia.edu/23013997/CONSIDERA%C3%87%C3%95ES\\_SOBRE\\_A\\_APLICA%C3%87%C3%83O\\_DO\\_TELHAD\\_O\\_VERDE\\_PARA\\_CAPTA%C3%87%C3%83O\\_DE\\_%C3%81GUA\\_DE\\_CHUVA\\_E\\_M\\_SISTEMAS\\_DE\\_APROVEITAMENTO\\_PARA\\_FINS\\_N%C3%83O\\_POT%C3%81VEIS?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover\\_page](https://www.academia.edu/23013997/CONSIDERA%C3%87%C3%95ES_SOBRE_A_APLICA%C3%87%C3%83O_DO_TELHAD_O_VERDE_PARA_CAPTA%C3%87%C3%83O_DE_%C3%81GUA_DE_CHUVA_E_M_SISTEMAS_DE_APROVEITAMENTO_PARA_FINS_N%C3%83O_POT%C3%81VEIS?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page)

UNITED NATIONS POPULATION FOUND. **The State of World Population.** United Nations Population Found, 2013.140p.

WHITE, Louis. **Arquitetura Sustentável.** Disponível em: <<http://pt.shvoong.com/writers/louiswhite>>. Acesso em: 26 jul 2022

ZANCHETTA, D.; BURGARELLI, R. Programa telhado verde de 2009 está parado. In: O Estado de São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://sao paulo.estadao.com.br/noticias/geral,programa-telhado-verde-de-2009-esta-parado>>. Acesso em: 21 ago 2022.