



ALINE CAMILA DIAS
ANNA CAROLINA MARQUES DA SILVA
LORENA DA COSTA FREITAS
LUCAS ANTÔNIO SOUZA JACOMETE
LUCAS DANTAS MARTINS DOS SANTOS

alinemedeirosdias@hotmail.com
annacarolinamarques_@hotmail.com
lorena.cfreitas@outlook.com
lucassouzajacomete@gmail.com
lucasdantaspitagoras@gmail.com

ANÁLISE DA VIABILIDADE DO SISTEMA DE TELHADO VERDE EXTENSIVO

Belo Horizonte
2021

ALINE CAMILA DIAS
ANNA CAROLINA MARQUES DA SILVA
LORENA DA COSTA FREITAS
LUCAS ANTÔNIO SOUZA JACOMETE
LUCAS DANTAS MARTINS DOS SANTOS

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DO SISTEMA DE TELHADO
VERDE EXTENSIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Una, como requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Engenharia Civil.

Orientador: Sérgio Augusto Rodrigues Alves Affonso

RESUMO

A construção civil tem passado por um amplo processo de mudanças e modernização, o que tem gerado um esforço global para concepção de edifícios sustentáveis, uma realidade nos países desenvolvidos como um investimento e redução de custos operacionais em longo prazo. Os telhados verdes se encaixam nessa onda de mudanças no ramo construtivo, trazendo às construções um belo efeito paisagístico e diversos benefícios ambientais, econômicos e sociais. A partir de tais afirmações, o presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de explicar como os telhados verdes e suas aplicações fazem parte do processo de sustentabilidade na construção civil, além de avaliar e analisar sua utilização. O problema de pesquisa do trabalho foi proposto através da seguinte pergunta: como revolucionar a construção de edificações durante e após, de forma sustentável? Mostram-se, através da pesquisa, os telhados verdes como um fator muito importante e revolucionário na construção civil, onde através de sua aplicação, tem-se dado novos rumos e novas vertentes aos processos de engenharia em empreendimentos por todo o mundo, apesar de tudo, ainda é preciso leis de incentivo e mão de obra especializada para ser impulsionado.

Palavras-chave: Telhado verde. Sustentabilidade. Engenharia. Construções. Meio – ambiente.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Conceitos de Kibert	09
Figura 2 – Os "jardins suspensos" da Babilônia	10
Figura 3 – Terraço Jardim do Palácio Gustavo Capanema, atual sede do MEC.....	11
Figura 4 – Exemplo de Telhado Verde	12
Figura 5 – Aspectos construtivos dos telhados verdes.....	13
Figura 6 – Telhado verde intensivo, edifício Matarazzo em São Paulo	13
Figura 7 – Diferença entre telhado verde intensivo e extensivo.....	14
Figura 8 – Telhado verde semi-intensivo.....	15
Figura 9 – Camadas de composição de telhado verde extensivo	16
Figura 10 – Telhado verde tipo extensivo.....	18

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferença entre os telhados verdes	15
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	8
2.2 SURGIMENTO DOS TELHADOS VERDES	9
2.3 TELHADO VERDE.....	11
2.4 TIPOS DE TELHADOS VERDES	13
3. METODOLOGIA	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
5. CONCLUSÕES	20
6. REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho irá abordar como tema principal, a avaliação e análise da viabilidade da implantação dos telhados verdes, uma vez que surge a necessidade de buscar alternativas para construir de forma sustentável, assim reforçando o valor e importância dos telhados verdes para a revolução da construção civil contemporânea.

A realização da pesquisa foi importante para compreender como a construção civil afeta diretamente o meio ambiente, por consumir grande parte de recursos naturais e de energia, além da geração de entulhos. Por compor parte de um setor de visibilidade é necessário trabalhar com medidas mitigadoras para mudar esse cenário, é preciso balancear as atividades produtivas e lucrativas com a construção sustentável e responsável.

Os métodos de construção, tendem ao longo dos tempos, se adaptarem e garantirem a sustentabilidade no desenvolvimento do setor da construção civil, conservando a qualidade de vida do ambiente e convívio social, gerando conseqüentemente um grande desafio para a construção.

O problema de pesquisa do projeto foi elaborado a partir da seguinte pergunta: como revolucionar a construção de edificações durante e após de forma sustentável? A análise foi idealizada a fim de mostrar como este método construtivo facilita e torna as práticas de construção civil mais sustentáveis.

O objetivo geral do trabalho foi entender os principais tipos de telhado verde em lajes impermeabilizadas como sistema construtivo alternativo aos sistemas convencionais, comparando-os e analisando suas vantagens e desvantagens.

Seguindo a estruturação, os objetivos específicos, dando ênfase ao objetivo geral, foram: descrever os tipos e fatores históricos do surgimento e aplicação; pesquisar as principais áreas de aplicação na construção civil; conhecer as vantagens dos telhados verdes nas edificações da construção civil.

A pesquisa foi realizada pelo método de revisão de literatura, assumindo assim caráter de uma pesquisa qualitativa e descritiva. Foram utilizadas como fontes de busca das informações: sites e artigos publicados de relevância ao tema.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

De forma a clarificar os principais conceitos necessários para a compreensão deste trabalho, o presente capítulo foi organizado da seguinte forma: Seção 2.1 foram dispostos alguns conceitos e ideais a respeito da sustentabilidade na construção civil. Na Seção 2.2, o surgimento dos telhados verdes. A Seção 2.3 discorre sobre os conceitos de telhados verdes. Já a Seção 2.4 apresenta os tipos de telhados verdes. Após a metodologia, seguida do resultado e discussão. Por fim, traçam-se as considerações finais, seguidas das referências utilizadas neste trabalho.

2.1 Sustentabilidade na Construção Civil

O conceito sustentabilidade tornou-se evidente em 1872, quando a Organização das Nações Unidas (ONU) “criou um programa aos governos do mundo inteiro, visando à proteção e renovações dos recursos ambientais, quebrando os paradigmas entre a humanidade e o planeta” (RIBEIRO, 2001, p.182).

Ao falar da sustentabilidade na construção civil é preciso pontuar sobre a transformação que exige mudanças sob diversos aspectos, principalmente quanto ao desperdício, para gerar uma cadeia produtiva mais sustentável (SIMÃO, 2014).

O marco para construção sustentável iniciou-se no mês de novembro do ano de 1994, na 1ª Conferência Mundial de Construção Sustentável na cidade de Tampa/Florida, onde foi abordado a aplicação da sustentabilidade junto das atividades construtivas, de forma a defini-las como a criação e gestão responsável do ambiente construído, com base em princípios ecológicos e uso eficiente dos recursos (PINHEIRO, 2003).

De acordo com Kibert (1994) apud Pinheiro (2003), foram recomendados seis conceitos para a construção sustentável: “Minimizar o consumo de recursos; maximizar a reutilização dos recursos; utilizar recursos renováveis e recicláveis; proteger o ambiente natural; criar um ambiente saudável e não tóxico; e fomentar a qualidade ao criar o ambiente construído” (KIBERT, 1994 apud PINHEIRO, 2003), conforme figura 1.

Figura 1- Conceitos de Kibert



Fonte: Os autores (2021)

No Brasil, em 2007, foi instituído o Conselho Brasileiro de Construções Sustentáveis – CBCS que tem como “objetivo contribuir para a geração e difusão de conhecimento e de boas práticas de sustentabilidade na construção civil” (CBCS, 2007, p.1).

Sendo assim, a sustentabilidade busca atender as necessidades atuais com o propósito de desenvolver métodos construtivos mais eficientes, pontuando que a construção sustentável é importante para que toda uma sociedade possa recriar melhores enredos de forma gratificante para o planeta.

2.2 Surgimento dos telhados verdes

A prática do telhado verde não é recente, em 600 a.C. foi construído o primeiro telhado verde, que ficou conhecido como “Jardins Suspensos na Babilônia” (figura 2), na antiga Mesopotâmia. Mas nessa época as construções que incluíam os jardins suspensos denominavam-se Zigurates e o mais famoso era o Etemenanki, que ficava na cidade de Babilônia (QUINTELLA, 2012, apud JESUS, 2018). A Figura 2 retrata o primeiro telhado verde, de acordo com os registros.

Figura 2 - Os "jardins suspensos" da Babilônia



Fonte: ABRA, (2021).

De acordo com Ferreira (2015) na Islândia os moradores construíram casas de turfas cobertas por gramíneas com o objetivo de oferecer isolamento térmico e Florios (2016) cita que estas casas tinham uma base de madeira misturada com solo e depois a estrutura passou a ser em betão, o que levou a uma maior resistência.

Nos registros do Brasil, hoje conhecido como Edifício Gustavo Capanema foi à primeira construção do projeto de telhado verde, no ano de 1936 onde era o prédio do Ministério da Educação (MEC) e, no ano de 1988 houve a implantação da cobertura verde no Banco Safra em São Paulo, como também nesta mesma cidade no ano de 1922 foram projetados os jardins do Vale do Anhangabaú também em São Paulo (TOMAZ, 2003).

A Figura 3 corresponde ao telhado verde do prédio do Ministério da Educação, na cidade do Rio de Janeiro.

Figura 3 - Terraço Jardim do Palácio Gustavo Capanema, atual sede do MEC



Fonte: SustentArqui (2014).

Contudo, observa-se na literatura visitada que por séculos o telhado verde vem sendo utilizados nas construções. E, nas últimas décadas vem se observando suas vantagens e benefícios para o meio ambiente e para a sociedade de forma geral.

2.3 Telhado verde

O telhado verde é uma técnica milenar onde se cria uma impermeabilização do telhado e hoje, se agrega neste projeto a sustentabilidade para reduzir os impactos ambientais e, neste sistema de telhado se permite o cultivo de plantas (SCRENSKI, 2015).

Costa *et al* (2012, p. 2) descreve:

Os telhados verdes, coberturas verdes, tetos verdes, telhados vivos, eco telhados ou telhados ajardinados, dentre outras denominações encontradas na literatura, são uma técnica da Arquitetura que busca aplicar solo e vegetação sobre estruturas de cobertura impermeável, em diversos tipos dessas coberturas e de edificações.

Portanto, o telhado verde é uma solução eficaz nas edificações para cooperar com o meio ambiente e de acordo com Silva (2011) o telhado verde é uma técnica com o objetivo de agregar mais valores ao meio ambiente nos grandes centros

urbanos. Também é uma ótima adequação no que se refere às alterações climáticas e ajuda no efeito estufa, de acordo com Lombardo (2009).

A figura 4 mostra um exemplo de telhado verde.

Figura 4 - Exemplo de telhado verde



Fonte: Ecotelhado, 2021.

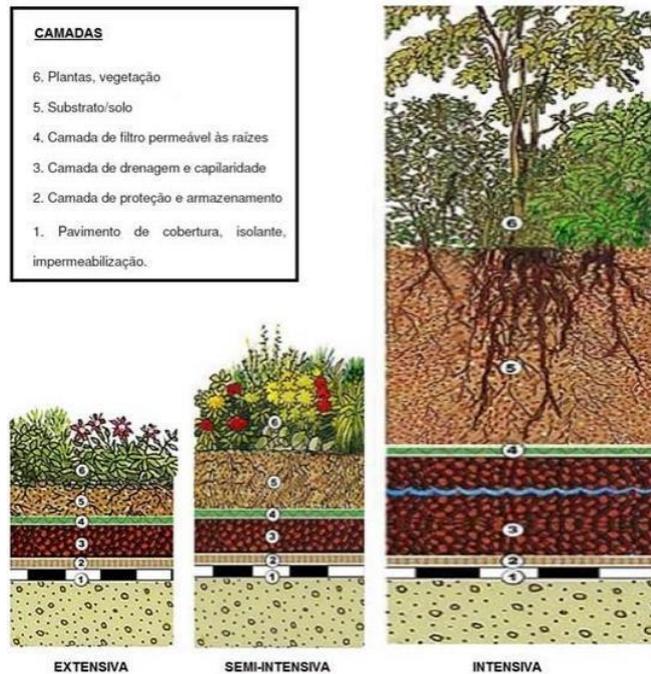
De acordo com a Associação Internacional de Telhados Verdes- IGRA (2012), os telhados verdes podem ser de três categorias:

- Extensivo;
- Intensivo;
- Semi-intensivo.

Visto que os tipos de telhado verde tenham uma grande diferença, todos contribuem positivamente para melhoria dos problemas ambientais.

A figura 5, representa os aspectos construtivos dos telhados verdes.

Figura 5 - Aspectos construtivos dos telhados verdes



Fonte: SAVI, (2012).

2.4 Tipos de telhados verdes

Um tipo de telhado verde é o intensivo que se caracteriza por ter uma plantação de nível médio a grande e que necessita de uma estrutura que comporte alto peso e é considerado de custo elevado e precisa também de manutenção periódica, irrigação e fertilização permanente e pode ser usado para parque infantil (IGRA, 2012), como apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Telhado verde intensivo, edifício Matarazzo em São Paulo.



Fonte: Gouvêa (2014).

Dessa forma, ainda que o telhado verde intensivo necessite de uma estrutura que suporte uma carga maior e ser de um custo mais elevado, pode-se afirmar que além do benefício que a vegetação proporcionará ao ambiente, o local onde ele será inserido, poderá ser usado como um espaço de lazer e passeio, trazendo uma benfeitoria à edificação.

A figura 7 esclarece sobre as diferenças entre o telhado verde intensivo e extensivo.

Figura 7 - Diferença entre telhado verde intensivo e extensivo



Fonte: Ugreen (2021).

Outro telhado destacado foi a cobertura semi-intensiva que corresponde à cobertura com cobertura intermediária e não é muito utilizado, uma vez que pode ter espelho d'água, parques e outros, como demonstrado na figura 8 (PEREIRA, *et al*, 2015).

Figura 8 - Telhado verde semi-intensivo

Fonte: Ambiente Brasil (2019)

Contudo, neste momento ressalta-se a importância de destacar as diferenças de cada telhado verde para melhor composição das análises deste trabalho, como demonstrado no quadro 1.

Quadro 1 – Diferença entre os telhados verdes

ITEM	TELHADO VERDE EXTENSIVO	TELHADO VERDE SEMI-INTENSIVO	TELHADO VERDE INTENSIVO
Uso	Camada de proteção ecológica	Projetado para ser um telhado verde	Parque igual a um jardim
Custo	Baixo	Médio	Alto
Manutenção	Baixo	Periodicamente	Alto
Irrigação	Não	Periodicamente	Regularmente
Altura do sistema	60 – 200 mm	120 – 250 mm	150 – 400 mm
Plantas	Sedum, ervas e gramíneas	Gramas, ervas e arbustos	Gramado, arbustos e árvores.
Peso	60 – 150 kg/m ²	120-200 kg/m ²	180-500 kg/m ²

Fonte: Reis; Silva (2014)

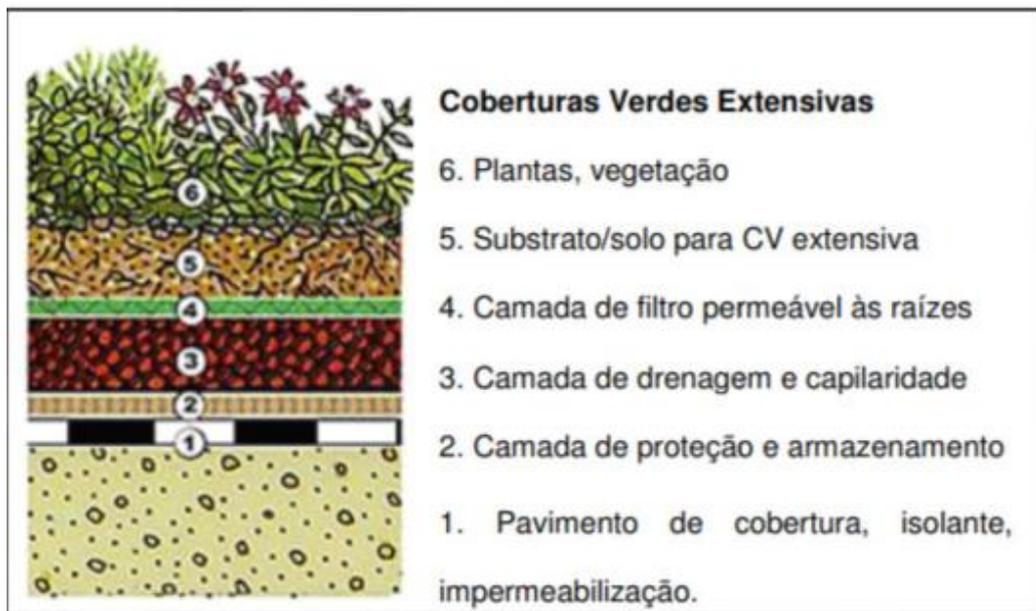
Voltando à temática deste trabalho sobre o telhado verde extensivo, aponta-se que este método pode ser incorporado nas construções já existentes e as plantas podem ser as que mais resistem ao clima local. Porém, Krebs (2005) citado por Dilly (2016) salienta que a quantidade de húmus não pode ser alta, uma vez que o húmus eleva a capacidade do substrato reter água.

Destaca-se que na literatura visitada, observou-se que o telhado verde tem um lado promissor no que se refere ao controle do escoamento superficial quando da aplicação do sistema de irrigação (FERREIRA; COSTA; 2010).

Contudo, destaca-se que cada telhado tem suas particularidades, a depender do seu objetivo e significados. No que se refere ao telhado verde extensivo, ponto de apoio deste trabalho, é um dos mais requisitados e também tem uma manutenção mais fácil e prática. Quanto ao peso é leve e conseqüentemente não sobrecarrega as lajes. Outro ponto é que financeiramente é viável, mas infelizmente não suporta alta carga de água pluvial (FERREIRA; COSTA; 2010).

A figura 9 mostra as camadas de composição de telhado verde extensivo.

Figura 9 - Camadas de composição de telhado verde extensivo



Fonte: Green roofplants (2021)

Assim, conforme o dado pesquisado conclui-se que é viável o sistema de telhado verde extensivo. E, complementa-se que melhora a qualidade de vida das pessoas, proporcionando novas áreas verdes diferenciadas, que tornam o cenário mais atraente e bonito esteticamente.

A julgar pelo que foi exposto, o telhado verde extensivo tem a premissa com certeza, mais uma vez de enfatizar que é uma ótima combinação de sustentabilidade econômica, social e ambiental.

3. METODOLOGIA

Esta seção é responsável por classificar a pesquisa, o delineamento, como diz Gil (2008), que significa o planejamento no sentido mais amplo da pesquisa efetivada. Para realização desta pesquisa foram verificadas legislações, relatórios, livros e artigos científicos relacionados ao tema, de forma a obter padrões de referência e embasamento para elaboração do estudo.

De acordo com Kauark, Manhães e Medeiros (2010), no que diz respeito à natureza da pesquisa, trata-se de uma pesquisa básica, pois tem o intuito de formar conhecimento a partir de fatos e não existe a pretensão de mudança na prática. Ainda pelos mesmos autores e considerando o caráter concreto, a abordagem do problema é do tipo factual, pois a pesquisa é presumível, tendo como intenção comprovar uma estimativa.

Referente aos objetivos gerais, a fim de elucidar uma aproximação conceitual mais completa (GIL, 2008), a presente pesquisa é classificada como descritiva, pois consiste na descrição dos telhados verdes, bem como sua relação com o cenário escolhido, a construção civil, por meio de observação científica. Se tratando de um estudo profundo e exaustivo de apenas uma única obra de maneira a permitir um amplo e detalhado conhecimento, a pesquisa assume a forma técnica de estudo de caso, ainda segundo Gil (2008).

Para o desenvolvimento deste trabalho realizou-se uma pesquisa acerca de pontos cruciais para entendimento das dificuldades e benefícios de se implementar o telhado verde no cenário da construção civil. Selecionaram-se artigos acadêmicos, artigos científicos e artigos técnicos sobre o tema escolhido.

Os resultados foram obtidos através de análise de todo o material técnico. A conclusão acerca da implantação dos telhados verdes no setor da construção civil e os benefícios proporcionados, vantagens econômicas, ambientais e sociais, assim como as dificuldades encontradas e seus obstáculos, decorreram ao final deste trabalho.

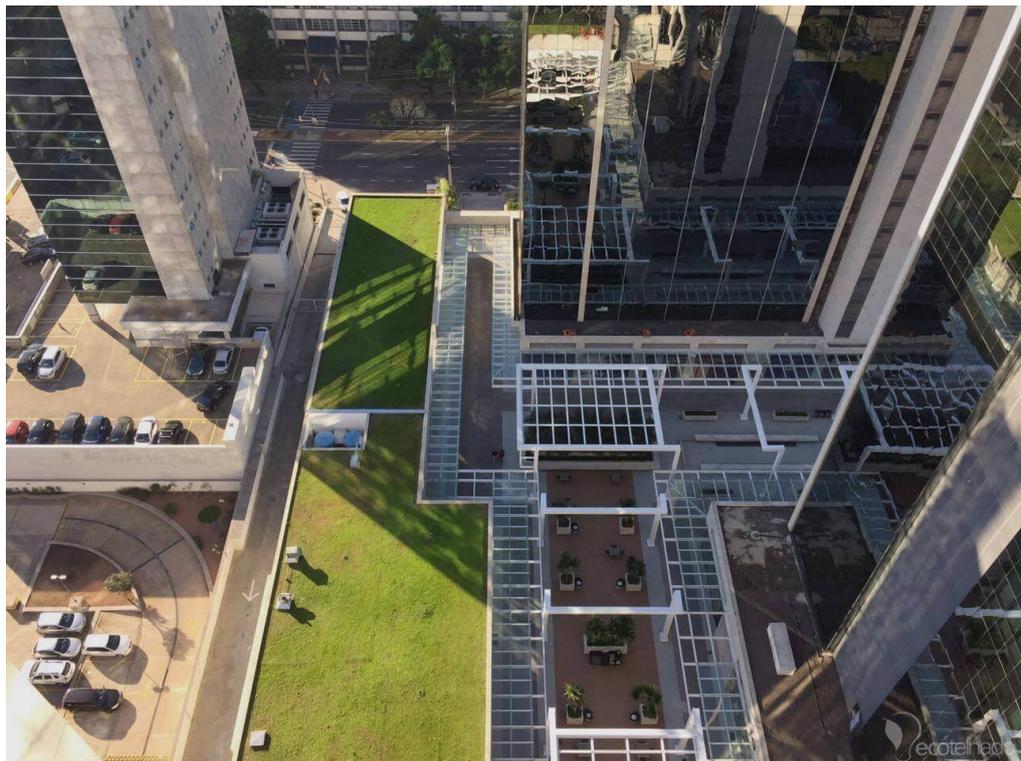
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante do que foi destacado, cabe pontuar que falar do telhado verde entende-se das práticas de sustentabilidade, tão necessárias ao século XXI.

Como descrever um telhado verde? Uma nova tecnologia sustentável? Uma horta urbana? Diminuição dos efeitos da radiação solar? Cooperar com o planeta? Efeito paisagístico? São muitas indagações a serem observadas. Pode-se explorar lateralidades, ângulos, topografias, observar e fazer novos sentidos e captar referências para novas essências que um telhado verde pode permitir. Isto é sustentabilidade (EAST, 2020).

A figura 10 mostra um exemplo de telhado verde extensivo.

Figura 10 - Telhado verde tipo extensivo



Fonte: Ecotelhado (2021)

Sendo assim, o telhado verde tende a buscar certos equilíbrios entre o meio ambiente, o meio social e o meio econômico; portanto, uma arquitetura sustentável e/ou ecologicamente correta.

O presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade do sistema telhado verde extensivo e para refletir sobre este objetivo, ressalta-se que diante dos

resultados obtidos na análise da revisão de literatura, que o telhado verde extensivo agrega valor e status à construção, ofertando novas funções ambientais e urbanas. E, Oliveira (2019) destaca também que a escolha correta do tipo de vegetação deve ser observada, uma vez que este tipo de cobertura é resistente e simples.

No que se refere às desvantagens do telhado verde extensivo, são o alto investimento; bem como a exigência uma mão de obra especializada. Mas também considera ainda ajustes ou reformas da edificação do local a ser implantado o telhado verde; a manutenção periódica e a observação constante da estrutura do imóvel (GEHARD; BERGMANN, 2018).

Além das desvantagens, cabe pontuar como ressalva que no Brasil ainda há poucas leis e incentivos governamentais para que haja uma expansão e consciência social do uso deste tipo de telhado. Alguns estados tais como Rio de Janeiro, São Paulo e Recife possuem alguns projetos de lei e incentivos governamentais, mas de maneira geral acorda-se com o site Vertical Garden (2019) este cenário no Brasil é tímido e inexistem normas técnicas para este tipo de telhado.

Contudo, as vantagens do telhado verde extensivo compreendem que podem ser feitos em diversos tipos de edificações e contribuem para o isolamento acústico e outro fator que merece destaque é que agrega valor à marca de quem o implanta. Assim, cria conscientização ambiental (ANVERSA, 2020).

Destaca-se ainda que o telhado verde colabora para combater o efeito de calor nos grandes centros urbanos; bem como a vegetação ajuda na drenagem das águas das chuvas e melhora a eficiência energética do ambiente. Sobretudo, auxilia no aumento da biodiversidade (JESUS, 2018).

Ressalta-se ainda que a importância da proposta para o gerenciamento do telhado verde é criar aportes necessários para a qualidade ambiental e de vida e, que o telhado verde extensivo possa ser utilizado na construção civil como forma engajadora de consciência social e ambiental.

5. CONCLUSÕES

A sustentabilidade é um tema muito debatido na contemporaneidade no tocante a preservação e manutenção do meio ambiente nas grandes cidades. Partindo desse pressuposto, empresas e institutos têm buscado criar soluções e desenvolver métodos para abordar o crescimento humano e econômico da maneira mais sustentável possível, visto que a futura escassez dos recursos naturais já é realidade.

No campo da engenharia e das construções, o surgimento e implementação dos telhados verdes contemplam essa premissa. O desenvolvimento dos ecotelhados é uma maneira sustentável que construtores criaram para além de contribuírem com a preservação do meio ambiente, conseguirem através da técnica, aproveitar espaços antes inutilizados nas construções e ainda evitarem o desperdício, promovendo economia de recursos.

A priori, a pesquisa aborda fatores relacionados à sustentabilidade nas construções civis, assim como importantes pontos históricos de sua implementação. Foi discutido também sobre os fundamentos e principais tipos de telhados verdes existentes, assim como sua aplicação para cada tipo de construção e situação que se deseja abordar com o método.

Nos resultados e discussões, o trabalho também busca elencar os principais pontos positivos e negativos da implementação dos telhados verdes nas construções, sendo que os pontos positivos são de certa forma superiores aos pontos negativos. Logo após foi abordada a viabilidade de construção de um telhado verde para promover economia energética com a melhora da temperatura climática local.

Apesar de ser ainda um tema novo no cenário das construções, os telhados verdes já vem sendo utilizados em grande parte do mundo. No Brasil seu desenvolvimento ainda é tímido, devido aos altos custos de implementação e à falta de incentivos governamentais para a adoção da prática.

A adoção dos telhados verdes nas construções civis mostra que o mundo busca uma mudança de paradigmas em relação à preservação do meio ambiente. Soluções para buscar impactar o mínimo possível a natureza é a nova pauta das discussões em todos os campos de atuação da humanidade. Apesar de ainda possuírem alto custo de implementação e manutenção, no longo prazo os telhados verdes mostraram-se viáveis por promoverem a economia e a reutilização de recursos, como é o caso da energia elétrica. Em outras situações, promover também economia e reutilização

de água nos processos dos edifícios, ao contrário das edificações convencionais. O telhado verde ainda é um alto investimento, justificando sua baixa utilização, porém com corretos incentivos públicos e com visão de longo prazo por parte dos empreendedores, sua utilização na engenharia civil mostra-se promissora.

6. REFERÊNCIAS

AIRES, E. K. S. **Sustentabilidade na construção civil: o caso de uma residência padrão popular**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina, 2019. Disponível em: https://assets.uninovafapi.edu.br/arquivos/old/arquivos_academicos/repositorio_Biblioteca/engenharia_civil/20191/SUSTENTABILIDADE%20NA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL-%20O%20CASO%20DE%20UMA%20RESID%C3%8ANCIA%20PADR%C3%83O%20POPULAR.pdf. Acesso em 4 dez. 2021.

ALBERTO, Eduardo Zarzur et al. **Estudo do telhado verde nas construções sustentáveis**. Proceedings of Safety, Health and Environment World Congress. 2012.

ANVERSA, G. B. **Telhados verdes: vantagens e desvantagens**. Sienge Plataforma (2020). Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/telhado-verde/>. Acesso em 27 nov. 2021.

BELLHENN, A.; CAGLIARI, A.I. **A implantação do telhado verde e sua efetividade**. 2016.

CARVALHO, T.S. **Gloria Palace Hotel: Um Estudo dos Aspectos de Sustentabilidade no Retrofit de um Hotel Histórico**. 2013. 158f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

CBCS, Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. **Quem somos**. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/website/institucional/show.asp?ppgCode=09804C7D-A825-42C4-AE3B-D7834C71E1ED>. Acesso em 22 nov. 2021.

CIB; UNEP-IETC. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: A Discussion Document**, 2002. Disponível em: http://www.cidb.org.za/documents/kc/external_publications/ext_pubs_a21_sustainable_construction.pdf. Acesso em 4 dez. 2021.

Conheça as leis sobre telhado verde em vigor no Brasil. **Vertical Garden**, 2019. Disponível em: <https://www.verticalgarden.com.br/post/conheca-as-leis-sobre-telhado-verde-em-vigor-no-brasil>. Acesso em 02 dez. 2021.

CORRENT, L.; LEHMANN, P. **Telhado verde: da babilônia aos dias atuais**. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_telhado_verde.pdf. Acesso em 05 nov. 2021.

COSTA, G. B. *et al.* **Pesquisa de graduação a serviço da responsabilidade social: educação ambiental através da introdução de telhados verdes para a drenagem urbana sustentável**. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/103956.pdf>. Acesso em 25 nov. 2021.

CREDIDIO, F; **Sustentabilidade – Você sabe o que significa essa palavra?** 2015. Disponível em: <https://www.parceirosvoluntarios.org.br/sustentabilidade-voce-sabe-o-que-significa-essa-palavra/>. Acesso em 21 set. 2021.

DILLY, D. P. A. **Tratado sobre o sistema de telhado verde extensivo para coberturas planas em edificações de pequenas e médio porte.** Dissertação Unisinos, 2016. Disponível em: http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/6297/Diogo%20Pedro%20Appel%20Dilly_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 11 nov. 2021.

EAST, May. **No desaceleramento é que me surgiu o conceito da simplicidade.** Entrevista. Disponível em: <http://www.antropologicas-epidemicas.com.br/post/no-desaceleramento-é-que-me-surgiu-o-conceito-da-simplexidade-entrevista-exclusiva-com-may-east>. Acesso em 09 nov. 2021.

ECOTELHADO. Soluções em sistemas, 2021. Página inicial. Disponível em: <https://ecotelhado.com/>. Acesso em 02 dez. 2021.

FEBRABAN. **Construção Sustentável.** In: café com sustentabilidade, 17, 2010, São Paulo. Disponível em: <http://www.febraban.org.br/7Rof7SWg6qmyvwJcFwF7I0aSDf9jyV/sitefebraban/17%BACaf%E9%20com%20Sustentabilidade-Constru%E7%E3o%20Sustent%E1vel.pdf>. Acesso em 4 dez. 2021.

FERRAZ, I. L. **O desempenho térmico de um sistema de cobertura verde em comparação ao sistema tradicional de cobertura com telha. USP/2012.** Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-07062013-144209/publico/laraLimaFerraz_CoberturasVerdes.pdf. Acesso em 11 nov. 2021.

FERREIRA, A. P. B. **Coberturas Vivas Verticais - Adaptação à cidade de Lisboa.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura Paisagista). 2015. 71 f. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2015.

FERREIRA, Bruno Zafalon Martins; COSTA, Camila Correia. **Sustentabilidade nas edificações: telhado verde.** 2010. 112f. Trabalho de Conclusão (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Positivo, Curitiba 2010.

FERREIRA, M. F., **Teto verde:** o uso de coberturas vegetais em edificações. Departamento de Artes e Design. 2007. Disponível em: http://www.pucrio.br/pibic/relatorio_resumo2007/relatorios/art/art_manuela_de_feritas_ferreira.pdf Acesso em 4 dez. 2021.

FLORIOS, D. **As fantásticas casas de teto verde na Islândia: candidatas ao patrimônio da UNESCO.** 2016. Disponível em: <https://www.greenme.com.br/morar/bioarquitetura/60340-as-fantasticas-casas-de-teto-verde-na-islandia-candidatas-ao-patrimonio-da-unesco/>. Acesso em 4 dez. 2021.

FUNK, Andrea; MARTINEZ, Marcela Martinez. **ADVB Mulher visita “Telhado Verde” do Shopping Eldorado.** Reportagem de 3 de outubro de 2018. Disponível em: <https://www.advb.org/2018/10/03/advb-mulher-visita-telhado-verde-do-shopping-eldorado/>. Acesso em 29 set. 2021.

GARRIDO, L. **Conceito de Sustentabilidade**. Revista Vitruvius, Valencia, 12 março 2011. Entrevista concedida a Giuliano Augusto Pelaio. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/index.php/revistas/read/entrevista/11.046/3793/pt?page=2>. Acesso em 4 dez. 2021.

GEHARD, G.; BERGMANN, A. **O estudo de viabilidade de implantação de telhado verde, abordando diferentes estilos construtivos do telhado verde**. Disponível em: <https://tcc.unipar.br/files/tccs/2eb75a971128ea62a9a080afbe06f3c3.pdf>. Acesso em 21 set. 2021.

GERHARDT, TE; SILVEIRA, DT. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. **São Paulo**: Atlas, 2008.

GOUVEIA, L. V., **Telhado verde**: uma proposta ecológica e de melhoria do conforto ambiental a partir do uso de coberturas vegetais nas edificações. Departamento de Artes e Design. 2008. Disponível em: https://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccpg/pibic/relatorio_resumo2008/relatorios/ctch/art/art_lauravg.pdf. Acesso em 4 dez. 2021.

GOUVÊIA, M. C. P. L. **Telhados criativos**. 2014. Disponível em: <http://telhadosciativos.blogspot.com/2014/06/telhado-verde-sempre-compensa.html>. Acesso em 4 dez. 2021.

Green Roof Technology Anatomy of a Green Roof Assembly. **Green Roof Plants**, 2021. Disponível em: <https://www.greenroofplants.com/for-industry-professionals/green-roof-technology/>. Acesso em 18 nov. 2021.

IGRA -, *International Green Roof Association*. 2012, Telhado verde. Disponível em: <http://www.igra-world.com/index.php> >. Acesso em 15 de nov. 2021.

JARDINS Suspensos da Babilônia. **ABRA, Academia Brasileira de Arte**. Disponível em: <https://abra.com.br/artigos/jardins-suspensos-da-babilonia/>. Acesso em 29 nov. 2021.

JESUS, L. M. S. **Telhado verde “revisão bibliográfica”**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciência Exatas e Tecnológicas. Disponível em: https://www2.ufrb.edu.br/bcet/components/com_chronoforms5/chronoforms/uploads/tcc/20190604193523_2017.2_TCC_Laina_Maria_Santana_De_Jesus_Telhado_Verde_Revisao_Bibliografica.pdf. Acesso em 28 nov. 2021.

JOHN, V.M.; SILVA, V.G.; AGOPYAN, V. **Agenda 21: uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro**. In: ENCONTRO NACIONAL AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2, ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2001, Canela, Porto Alegre, 2001.

KAUARK, F.; MANHÃES, F.C.; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna. Ed. Via Litterarum, 2010.

LEITE, Maria Beatriz Ayello. Telhados verdes. **Ambiente Brasil**, 2019. Disponível em: <https://noticias.ambientebrasil.com.br/redacao/2019/06/19/152571-telhados-verdes.html>. Acesso em 22 nov. 2021.

LIMA, I. G. L., BARROCA, B. B., D'OLIVEIRA, P. S., **Influencia do telhado ecológico com plantas verdes no conforto ambiental**. Maringá: PR, VI Encontro internacional de produção científica unicesumar, 2009.

LOMBARDO, M. A. **Análise das mudanças climáticas nas metrópoles o exemplo de São Paulo e Lisboa**. In: ORTIGOZA, S. A. G. e CORTEZ, A. T. C (ORGs). Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano. São Paulo: Editora: UNESP, 2009.

LOPES, A.A. **Construção Sustentável: Medidas Construtivas Sustentáveis que Buscam Aumentar a Eficiência no Uso dos Recursos e Minimizar os Impactos ao Meio Ambiente**. 2013. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MOTTA, S. R. F; AGUILAR, M. T P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. In: **Gestão e Tecnologia de projetos**. v.4, n. 01, p. 88-123, mai., 2009.

NETO, Geraldo Silvio Leite. **Teto verde: construção sustentável e reaproximação do homem a ambientes verdes em Manaus**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 11, Vol. 08, pp. 114-127 Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/arquitetura/construcao-sustentavel>. Acesso em: 09 nov. 2021.

OLIVEIRA, S. H. R. **Telhado Verde: Uma possibilidade Sustentável (2019)**. Trabalho de conclusão de curso na modalidade Monografia, submetido ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/40479/1/R%C3%AAgo%20de%20Oliveira_S%C3%ADlvia%20Helena_Telhado%20verde%20uma%20possibilidade%20sustent%C3%A1vel.pdf. Acesso em 03 dez. 2021.

PEREIRA, P. G. G. *et al.* **Análise financeira e ambiental para a instalação de telhado verde no ambiente construído a partir do projeto casa PET**. Periódico técnico e científico Cidades Verdes, v.03, n.04, 2015, pp. 70-84. Disponível em: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/administrador,+A-CV-5.pdf>. Acesso em 02 dez. 2021.

PINHEIRO, Manuel Duarte. **Construção sustentável – Mito ou Realidade?** Disponível em: https://www.academia.edu/1395009/Constru%C3%A7%C3%A3o_Sustent%C3%A1vel_Mito_ou_Realidade. Acesso em 22 nov. 2021.

QUINTELLA, M. T. **A origem dos telhados verdes**, 2012. Disponível em: <http://telhadosciativos.blogspot.com/2012/03/origem-dos-telhados-verdes.html>. Acesso em 4 dez. 2021.

REIS E SILVA, D. F., (2014) **Aproveitamento de água de chuva através de um sistema de coleta com cobertura verde: avaliação da qualidade da água drenada e potencial de economia de água potável**. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro.

RIBEIRO, W. C. **A ordem ambiental internacional**. 1. Ed. São Paulo: Contexto, 2001. 182 p.

SANTOS, P. L. F.; BARCELLOS, J. P. Q.; CASTILHO, R.M.M. (2016) **Diferentes Substratos no Desenvolvimento de um Gramado Ornamental para Uso em Telhados Verdes**. Disponível em: http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/cidades_verdes/article/view/1393. Acesso em 10 nov. 2021.

SARAIVA, Alexia. Construções com telhado verde terão mais área disponível para construção. **Gazeta do Povo**, 2018. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/sustentabilidade/nova-lei-telhado-verde-blumenau-aumenta-area-edificavel/>. Acesso em 29 de nov. 2021.

SAVI, Adriane C. **Telhados verdes: análise comparativa de custo com sistemas tradicionais de cobertura**. Monografia de especialização. Curitiba: UTFP, 2012.

SCRENSKI, A. J. **Viabilidade do telhado verde como instrumento de redução de emissões de carbono**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Gestão Corporativa de Carbono do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/51254/R%20-%20E%20-%20ADRIAN%20JAN%20SCRENSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 25 nov. 2021.

SILVA, N. C. **Telhado verde: sistema construtivo de maior eficiência**, 2011. 60 f. Monografia (Especialização em Construção Civil), Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg2/73.pdf>>. Acesso em 22 nov. 2021.

SILVA, O.J.C. **Critérios para Seleção de Ecoprodutos: Uma Visão Crítica Acerca do Emprego de Materiais de Construção Sustentáveis no Brasil – o Caso da Madeira Plástica**. 2012. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SIMÃO, P. S. **Desenvolvimento com Sustentabilidade**. Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC, Construção Sustentável, São Paulo, 2014.

SUSTENTARQUI. **Telhado verde**. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/>. Acesso em 1 dez. 2021.

TASSI, R.; TASSINARI, L. C. da S.; PICCILLI, D. G. A.; PERSCH, C. G. **Telhado verde: uma alternativa sustentável para a gestão das águas pluviais. Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 139-154, jan./mar. 2014. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

TOMAZ, P. Cobertura verde. In: Poluição difusa. **Editora Navegar**. 1ª ed. São Paulo: 2003.

UGREEN. Ugreen, 2019. Você já conhece estes dois tipos de telhados verdes? Disponível em: <https://www.ugreen.com.br/>. Acesso em 22 nov. 2021.

VALENTE, J.P. **Certificações na Construção Civil: Comparativo entre LEED e HQE**. 2009. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

ZAMBRANO, L.M.A.; BASTOS L.E.G.; FERNANDEZ, P. **Integração dos Princípios da Sustentabilidade ao Projeto de Arquitetura**, s.d. Disponível em: <http://www.usp.br/nutau/CD/53.pdf>. Acesso em 4 dez. 2021.