

## **MICROCLIMA E TELHADO VERDE: MUDANÇAS E BENEFÍCIOS NAS OBRAS PÚBLICAS**

*Andressa Vitor Dourado<sup>1</sup>, Ronan Yuzo Takeda Violin<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso Engenharia Civil, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.

Bolsista PIBIC/ICETI-UniCesumar. andressavitoradourado@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador, Mestre, Departamento de Engenharia UNICESUMAR. Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. ronan.violin@unicesumar.edu.br

### **RESUMO**

O processo de urbanização e a falta de incentivos para a redução dos danos ambientais tem afetado a qualidade de vida e o desenvolvimento humano. Com o objetivo de controlar esses danos, a Economia Verde se mostra como uma alternativa entre o crescimento econômico em equilíbrio com o meio ambiente. Em consonância entre o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental, a aplicação do telhado ecológico passa a ser o foco dessa pesquisa, por meio de uma revisão bibliográfica que dá suporte para o desenvolvimento de um estudo detalhado sobre os benefícios da aplicação desse método sustentável ao comparado ao método convencional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Construção civil, Economia Verde, Energia Limpa.

### **1 INTRODUÇÃO**

A iniciativa da construção da Economia Verde ocorreu pela necessidade de controlar os danos causados pela sociedade, visando reduzir os impactos social, econômico e ambiental. Esse modelo de economia está ligado ao conceito de desenvolvimento sustentável, ou seja, ter crescimento econômico em equilíbrio com o meio ambiente, gerando a redução dos gases-estufa, incentivando a utilização de energias limpas, além de estar centrada em criar novas oportunidades de empregos estabelecendo igualdade social.

O processo de urbanização desenfreado e sem incentivo a redução de danos ambientais, tem afetado a qualidade de vida e de desenvolvimento humano, gerando alterações climáticas favorecida pelo microclima, ou seja, pelas variações de temperatura causadas pelo grande índice de poluentes encontrados na atmosfera, bem como por condições específicas da região, como a vegetação, solo e topografia. Com isso visar o conceito de economia verde como um modelo aplicável para a cidade de Maringá, podemos gerar diminuição desses impactos, fazendo a utilização de telhados verde.

O telhado verde também conhecido como telhado ecológico, não é um conceito novo para a humanidade, tendo como história, um rei chamado Nabucodonosor II que para alegrar sua esposa doente que tinha saudades de árvores da Pérsia construiu o que é hoje popularmente conhecido como “jardim suspenso da Babilônia”, com origem em 600 a.C na antiga Mesopotâmia. (BUENO, 2010). Já no Brasil tem se popularizado a pouco tempo, por volta de 1960 conhecida pelas progressivas inquietações com a destruição do meio ambiente e ficando conhecida como uma “solução verde”. (QUINTELLA, 2012).

Tendo em vista uma solução verde para Maringá, este artigo almeja apresentar comparativos de edificações com telhados comum na cidade com um telhado verde por meio de pesquisa bibliográfica e documental, além de descrever a origem de ambos os telhados, sua relação com custos de energia, analisar as vantagens e desvantagens de sustentabilidade nos centros urbanos.

Diante do exposto, essa pesquisa busca abordar aspectos econômicos da utilização do modelo de telhado sustentável, devido seu potencial para colocar em pratica a ideologia de uma economia verde, por meio da aplicação em obras públicas e incentivando o setor privado a buscar uma opção de economia em contas de energia, valorizando suas propriedades, contribuindo com o meio ambiente e indiretamente aproximando o homem

da natureza conscientizando essa importância do cuidado com a mesma. O presente estudo refere-se aos resultados parciais dessa pesquisa, onde foram abordadas as revisões bibliográficas que trazem o embasamento para o desenvolvimento e aplicação dessa metodologia sustentável em obras públicas e privadas.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para o desenvolvimento desta investigação foram utilizados os recursos metodológicos voltadas a pesquisa bibliográfica, relacionado ao objetivos de pesquisa de caráter exploratório, por meio de uma abordagem qualitativa e natureza básica para analisar a visão dos autores a respeito da sustentabilidade e dos conceitos de telhados convencionais e dos telhados verdes. A pesquisa foi realizada em três etapas: (i) pesquisa bibliográfica, (ii) análise das definições de cada autor e (iii) levantamento de conclusões, conforme apresentado a seguir.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A sustentabilidade costuma levar à ideia de economia e reaproveitamento de materiais para evitar desperdícios, mas não colocando como atenção em equilibrar o desenvolvimento social e a qualidade de vida por meio de produtos e serviços que não afetam o meio ambiente. Na perspectiva de Losso (2020), a sustentabilidade visa proteger a natureza e as espécies existentes na terra para promover a proteção ou restauração do meio ambiente, além de apoiar ações que contribuam para a recuperação de resíduos sólidos. Desta forma, a sustentabilidade é extremamente importante para a proteção de todos os setores da evolução humana, portanto, o elo entre o desenvolvimento sustentável e a construção civil é fundamental para atender as preocupações da temática no plano de negócios de empresas, e até mesmo utilizá-la em aplicações tecnologia ou na destinação adequada de resíduos para fins de empreendimentos.

Devido a necessidade de proteção da existência humana e consecutivamente o desenvolvimento de aplicação da sustentabilidade na construção civil a discussão em relação a substituição dos telhados convencionais para os telhados verdes tem ganhado espaço, conforme descrito por Junior (2008) pelas pesquisas arqueológicas até hoje efetuadas, os primeiros tijolos de construção de terra batida foram empregados na Mesopotâmia, na grande zona compreendida entre os rios Tigre e Eufrates, que presenciaram o surgimento e afirmação das primeiras civilizações e empregaram como revestimento externo das grandes construções monumentais, como proteção mais frequentemente de paredes internas de tijolos secos, embora a arte de queimar a louça de barro já fosse conhecida muitos séculos antes.

Junior (2008) aborda ainda que os sistemas de produção da cerâmica vermelha não foram muito aperfeiçoados até o século XIX: a produção permaneceu manual, com secagem ao sol, somente nos períodos favoráveis, e a queima era executada em fornos de campanha, com tijolos amontoados. Na Europa, por um longo período, a tecnologia de produção de cerâmica vermelha seguiu aquela adotada pelos Romanos durante os séculos de suas grandes conquistas, nas modalidades de escavação, de elaboração, de secagem e de queima. A mudança teve início há cerca de duas centenas de 19 anos, após a introdução das primeiras máquinas motrizes a vapor (revolução tecnológica, final do século XVIII), com as quais foi possível mecanizar as operações de elaboração e conformação, e aumentar a capacidade de produção e o rendimento mecânico das instalações. Com isso, gerou um salto de qualidade e de quantidade da produção industrial de cerâmica vermelha, que não poderia ter se firmado sem as máquinas motrizes, favorecido com a construção dos primeiros fornos modernos, racionalizando a produção, obtendo ao mesmo tempo uma drástica redução dos consumos térmicos.

A comparação entre um período de mais de 50 séculos de produção de cerâmica vermelha, praticamente sem inovações importantes, e os últimos 100 anos, ao longo dos quais se desenvolveu, neste campo, um enorme progresso tecnológico, dentro o desenvolvimento dos telhados a implementação do telhado com objetivo sustentável deu espaço ao telhado verde, que segundo Heneine (2008), é o aproveitamento do solo e da vegetação da cobertura de uma edificação, como suculentas e ervas, de acordo com a localização e finalidade do empreendimento.

Para Alberto (2012) o telhado é um sistema que contribui na redução de poluentes atmosféricos considerados que plantas podem reduzir os nocivos à saúde humana e produzir oxigênio, além de absorver o calor, melhorar a umidade relativa do ar melhora e, conseqüentemente, a qualidade de respiração nas proximidades é um ótimo isolamento acústico e proporcionam eficiência energética, pois melhora o conforto térmico e reduzindo os gastos com resfriamento do ambiente (ar-condicionado).

Assim como apresentado por Catuzzo, verifica-se que:

“... o telhado verde ocasiona impactos ambientais positivos no microclima, o que também pode melhorar a qualidade de vida no meio urbano. Mas ainda há um longo caminho a ser percorrido para a implantação deste tipo de cobertura, demandando principalmente do poder público, a promoção de incentivos ao uso deste tipo de telhado” (CATUZZO, 2013, p. 09).

Segundo a Associação Internacional de Telhados Verdes- IGRA (2011), o telhado verde pode ser identificado como extensivo que configura o jardim com vegetação rasteira, semi-intensivo com tamanho mediano ou intensivo com representa as plantas grandes e todas tem sua aplicação na construção civil consideradas extremamente importância como um recurso estético, sustentável e econômico.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O levantamento bibliográfico apresentado identifica que a sustentabilidade deve ser encarada como uma ferramenta de desenvolvimento econômico e que sua aplicação na construção civil se coloca como um agente de desenvolvimento social, na busca pela qualidade de vida. A sustentabilidade aplicada na construção civil gera adequações na destinação e produção de resíduos, tornando seu uso cada vez mais necessário nesse setor.

O estudo verificou que ao considerar a necessidade de proteção da existência humana e a necessidade de aplicação da sustentabilidade na construção civil, a discussão em relação a substituição dos telhados convencionais para os telhados verdes tem ganhado espaço entre a comunidade científica. Isso se dá principalmente pela forma de produção da cerâmica vermelha, material utilizado de forma convencional para revestir telhados atualmente. O processo produtivo da cerâmica vermelha não possui inovações importantes nos últimos 100 anos e exige condições específicas para sua fabricação, o que abre portas para sua substituição por outros materiais.

Diante desse cenário, o telhado verde é visto como uma oportunidade de desenvolvimento no setor, segundo os autores abordados essa tecnologia favorece a redução de gases poluentes, além de promover a produção de oxigênio, melhorando aspectos da qualidade do ar, promovendo bem estar para a sociedade. Para o ambiente revestido pelo telhado verde, os impactos são notáveis em relação a redução da temperatura do ambiente e como uma ferramenta de isolamento acústico, contribuindo para proporcionar conforto ao ambiente. Diante do exposto a utilização da tecnologia sustentável para o revestimento dos telhados mostra-se aplicável de forma escalável, trazendo benefícios econômicos e ambientais.

## REFERÊNCIAS

ALBERTO et al. **Estudo do telhado verde nas construções sustentáveis**. Disponível em <https://www.agrivedes.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2019/06/estudo-do-telhado-verde.pdf> Acesso em: 08 ago. 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7581: Telha ondulada de fibrocimento: Referências: elaboração**. Rio de Janeiro, 2014

BUENO, Rafael. **Telhado verde: Os Jardins da Babilônia continuam funcionais**. Disponível em: [https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_telhado\\_verde.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_telhado_verde.pdf). Acesso em: 20 de set. 2013

CATUZZO, Humberto. **Telhado Verde: impacto positivo na temperatura e umidade do ar. O caso da cidade de São Paulo**. **Digital Library USP – Theses and Dissertations**. 2013.

HENEINE, M. C. A. de S. **Cobertura Verde**. Monografia (Especialização em Tecnologia e produtividade das construções) - **escola de Engenharia**, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008

JUNIOR, Lorenço Neckel. **Processamento de telhas cerâmicas por compactação de pós e queima em forno a rolo**. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/91500/259194.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 ago. 2021

LIMA, Igor Grecco (et.al). **Influência do telhado ecológico com plantas verdes no conforto ambiental**. **Encontro Internacional de Produção Científica**. 2009.

LOSSO, Maria Aparecida Mello da Silva. **Economia Verde e os Riscos de sua Ruptura em um cenário pós pandemia**. **Academia**. Disponível em: [https://www.academia.edu/43606878/ECONOMIA\\_VERDE\\_E\\_OS\\_RISCOS\\_DE\\_SUA\\_RUPTURA\\_EM\\_UM\\_CEN%C3%81RIO\\_P%C3%93S\\_PANDEMIA](https://www.academia.edu/43606878/ECONOMIA_VERDE_E_OS_RISCOS_DE_SUA_RUPTURA_EM_UM_CEN%C3%81RIO_P%C3%93S_PANDEMIA). Acesso em: 24 jun. 2021

QUINTELLA, Maria Tereza. **A origem dos Telhados Verdes**. Disponível em: <http://telhadosciativos.blogspot.com.br/2012/03/origem-dos-telhados-verdes.html>. Acesso em: 05 mar. 2021.