

## BIO ARQUITETURA TÉCNICAS CONSTRUTIVAS SUSTENTÁVEIS<sup>1</sup>

Izabela Aranha Costa<sup>2</sup>  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosana Lia Ravache<sup>3</sup>

### RESUMO

Esse estudo foi feito com base em duas técnicas construtivas sustentáveis capazes de melhorar o desenvolvimento da atmosfera terrestre e também reduzir os danos causados pelo ser humano. O teto verde ou teto grama e o adobe foram analisados para relatar suas vantagens, desvantagens, técnica construtiva, processo, materiais, custo benefício e aplicação, entre outros fatores. A necessidade de buscar tecnologias que substituam a industrialização exacerbada na construção civil que contribui com a produção de lixo, a emissão de gases nocivos para a atmosfera e a interferência desses materiais na ordem natural da natureza. Essas técnicas interferem também no bem-estar do ser humano, quando usadas e modo que a interação com o meio seja benéfica evidenciando o mal que é causada e afeta tanto a natureza como a população. Outro ponto nessa pesquisa foi à acessibilidade a diferentes custos de técnicas, destacando algumas que demandam um alto investimento e outras que aproveitam de matérias primas presentes no planeta para produzir construções proveitosas.

**Palavras chave:** tecnologias, técnicas construtivas, teto verde, adobe.

### ABSTRACT

This study was based on two sustainable construction techniques capable of improving the development of the Earth's atmosphere and also reducing the damage caused by humans. The green roof or grass roof and adobe were analyzed to report their advantages, disadvantages, construction technique, process, materials, cost benefit application, among other factors. The need to seek technologies that replace the exacerbated industrialization in civil construction that contributes to the production of waste, the emission of harmful gases into the atmosphere and the interference of these materials in the natural order of nature. These techniques also interfere with the well-being of the human being, used in such a way that the interaction with the environment is beneficial, showing the harm that is caused and affects both nature and the population. Another point in this research was the accessibility of the techniques in terms of cost, it appears that there are technologies that require a high investment and others that take advantage of raw materials present on the planet to produce profitable constructions.

---

1 Artigo apresentado ao Univag – Centro Universitário, como parte dos requisitos da disciplina de Investigação Científica em 2020/1

2 Aluna do curso de Arquitetura e Urbanismo do Univag Centro Universitário – E-mail izabelaaranh@hotmail.com

3 Professora Orientadora Doutora em Geografia Urbana – Docente do Univag Centro Universitário – E-mail rosanaravache@gmail.com

**Keywords:** technologies, construction techniques, green roof, adobe

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos percebe-se a necessidade de diminuir os danos causados ao Planeta Terra pelo ser humano, considerando que o conceito de habitar e de interação com o meio demanda a retirada de elementos da natureza, além da extração excessiva de matéria prima. Cavalaro (2013) afirma que o ecossistema também sofre com a produção dos materiais de construção como, por exemplo, a produção de cimento e seus derivados, responsáveis por 7% da emissão do gás carbônico. Graças à preocupação com o meio ambiente, ultimamente têm surgido tecnologias e estudos capazes de reduzir esses danos, dentre os quais se destacam os estudos da bio arquitetura.

O conceito de bioarquitetura segundo Oliveira (2011)

São construções que utilizam materiais naturais, do local e clima. Telhados com vegetação, cuidado intenso na conservação e utilização de energia, gerando construções que causem o mínimo impacto ambiental possível. É importante usar a climatização passiva na arquitetura e técnicas simples para facilitar o trabalho dos executores, sem conhecimentos complicados. É aproveitado o passivo dos recursos naturais – iluminação natural, ventilação e microclimas – junto com a obtenção da eficiência energética do lugar. O Brasil é rico neste aspecto, pois é um país ensolarado. A bioarquitetura considera não apenas seus aspectos técnicos, mas analisa toda a cadeia produtiva pela qual perpassam, desde a extração e o manejo da matéria-prima até as distâncias percorridas em seu trajeto, os processos de transformação e incorporação de substâncias, a durabilidade, degradação e sua reintegração à natureza. Analisando o ciclo de vida dos materiais, obtêm-se dados sobre os impactos que causam à natureza e à saúde humana, sendo possível tomar decisões conscientes e comprometidas com o meio ambiente e com as gerações atuais e futuras.

O modo de construir está diretamente ligado à forma como a sociedade se organiza, assim como a arte que interpreta o contexto social, econômico e cultural nas suas obras. Os gregos, por exemplo, construíam com mármore, pois era aquela matéria prima presente na região deles. Os povos primitivos usavam madeira e peles de animais que eles caçavam e assim eles trabalhavam com o que estava disponível.

Com o passar do tempo as organizações mudaram e surgiram os instrumentos mais elaborados como o concreto armado, tijolos de cerâmica e todos os materiais que conhecemos atualmente conhecemos.

Entretanto o modo como se constrói hodiernamente demanda: recursos naturais, modificações de uma região, poluição nas produções em larga escala, além de outras mazelas que afetam o microclima das cidades. A função da bio arquitetura é apontar técnicas que ajudem na diminuição desses danos baseando-se em modelos de construção ou altamente tecnológicos ou até mesmo nas práticas mais simples. A bio arquitetura também estuda maneiras de reduzir esses impactos em elementos como iluminação (painéis solares ou aproveitamento da luz natural), aproveitamento de água, uso de materiais reciclados na construção, ou seja, seu principal foco é aproveitar as condições do ambiente e torná-lo habitável, funcional e ecológico.

Este foco, nossa pesquisa procurou identificar técnicas construtivas sustentáveis que possam ser inseridas na construção civil que tanto analisassem a interação da técnica, meio e ser humano e se tal interação é positiva quanto avaliassem como aplicar essas técnicas o espaço se torna confortável, seguro e economicamente acessível.

A ideia central foi reunir os meios para mitigar o impacto da construção civil no meio ambiente adotando métodos que possam modificar a interação do meio com o ser humano usando técnicas construtivas sustentáveis.

Portanto, a pesquisa procurou constatar ser possível projetar casas confortáveis, acessíveis e seguras que contribuam com a diminuição dos resíduos sólidos e da poluição gerada pelas construções, para gerar impacto positivo ao meio ambiente.

## **1. AS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS**

### **1.1 Teto Grama**

O teto grama seria uma opção para ajudar a melhorar o micro clima das cidades e para amenizar o impacto causado pela urbanização.

Alberto et al (2012) explica que

As grandes cidades apresentam como problema agravante a ocupação não planejada do solo, decorrente da urbanização acelerada. A crescente implantação de edifícios gera um aumento de serviços de infraestrutura a serem oferecidos, além da elevação do

consumo de energia, determinando conseqüentemente um aumento na temperatura da cidade, devido à diminuição de área verde permeável e ao aumento das zonas de ilhas de calor.

A estrutura do telhado consiste na instalação de grama ou de plantas de pequeno porte que coletam a água da chuva, que podem ser instalados em casas residenciais ou construções comerciais (fig. 01).

**Figura 01. Teto verde em prédios**



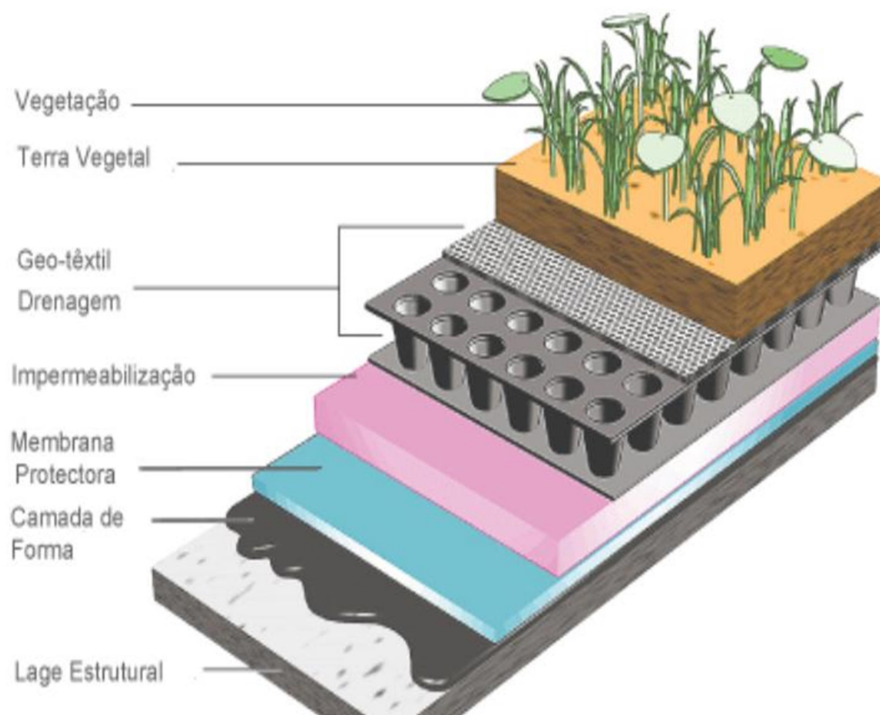
**Fonte:** Pensamento verde, 2020.

As vantagens de uma edificação com esta tecnologia congregam alguns fatores como: eficiência no consumo de energia que, conseqüentemente diminui a zona de calor e o uso do ar condicionado, valorização do imóvel por torná-lo um ponto esteticamente atraente no espaço urbano e, ao mesmo tempo, melhoria na qualidade do ar no seu entorno. O aumento da área útil dará ainda utilidade a áreas que não poderiam ser aproveitadas E propiciarão o escoamento da água antes estagnada em vários pontos pela quantidade de concreto presente na cidade que impedem, inclusive, a penetração da água das chuvas no solo provocando poças, nas ruas e calçadas e, em casos mais graves, contribuem para a formação de enchentes.

Por mais que existam várias vantagens em se ter um telhado verde, sua aplicação e preparação requer um cuidado minucioso e especializado, pois, se for executado de forma errônea, pode acarretar infiltrações e prejudicar o edifício.

O processo consiste em: impermeabilização da laje, instalação do sistema de drenagem, preparo do solo e por fim o plantio da vegetação. São várias camadas (fig. 02) para evitar prejuízos na obra.

**Figura 02. Camadas de um telhado verde**



**Fonte: Earth Pledge, 2020.**

Além dos riscos de uma instalação precária o custo da mesma é alto, pois requer materiais e mão de obra especializada. Caso o proprietário considere adquirir essa inovação, deve levar em conta todos esses fatores para equilibrar vantagens e desvantagens e analisar sua importância para a comunidade, antes de decidir implantar o telhado verde.

## 1.2. Adobe

Esta tecnologia tem estado presente desde as antigas civilizações como Egito, Mesopotâmia, Creta, Oriente Médio, entre outras. Seus vestígios descobertos por arqueólogos, fixam a sua existência há cerca de 8 mil anos. Assim como o mármore usado nos templos gregos, o adobe foi usado como matéria prima em inúmeras obras antigas e os tijolos de adobe serviram de base para a evolução do tijolo como conhecemos hoje

Os tijolos de adobe são feitos com uma mistura de barro, fibras, palha além de outros materiais usados como estabilizantes para a terra.

O mais recomendado para a construção é o solo areno-argiloso, porém, caso este solo tenha muita argila, a estrutura tende a apresentar fissuras. Caso o solo usado tenha muita areia, pode comprometer a resistência da obra. (ROTONDARO, 2011)

As técnicas mais rudimentares consistiam no molde manual dessas peças em formato de círculos, paralelepípedos ou cone, num processo demorado que exigia trabalhar peça por peça. Depois surgiram os moldes de madeira, geralmente retangulares, que facilitaram o trabalho e possibilitaram o molde de 2 a 3 peças uma única vez.

Esta técnica ainda é muito trabalhosa. Por isto, para simplificar o processo usa-se a taquara a taquara para reforçar os quadrados de adobe e máquinas na extrusão dos tijolos, enquanto o corte é feito correia transportadora.

O processo começa com o preparo da terra depois a mistura é depositada nos moldes que podem ser artesanais quando destinados a produções pequenas. Para a fabricação em larga escala, os moldes seguem um processo que, embora envolva também a extrusão, a modelagem moldagem das peças pode ser feita com energia elétrica ou animal, mas o processo só se complementa quando a terra a terra preparada que não apresentar fibras.

Adiante, os tijolos moldados precisam secar ao ar livre por uma ou duas semanas dependendo do clima da região em que foi produzido. São armazenados em pilhas, depois cobertos para não desagregarem com a água da chuva.

Em suma, o adobe é usado para construir variadas formas. Tanto pode ser usado para construir paredes retas, cúpulas, abobadas como também pode ser moldado em formas curvilíneas. Nestes casos utiliza-se argamassa para o assentamento de composição semelhante a do adobe e elementos como elementos como cimento ou cal agregado aos elementos tradicionais para dar mais resistência ao material, caso necessário.

Inúmeras vantagens foram citadas acima como: a facilidade de molde, o fato de ser um material em sua maioria reciclável e orgânico, a vantagem de possuir capacidade isolante devido a sua porosidade, matéria prima abundante que não exige um processo complexo, ou seja, não exige mão de obra especializada nem materiais de construções de difícil acesso.

A desvantagem é ser um processo artesanal e depender do manejo humano, e de uma área vasta para sua fabricação e processamento. Não é recomendado que esta área seja em espaços suscetíveis a abalos sísmicos. Exige grande quantidade de água para a produção e é preciso prever a baixa resistência à tração e a irregularidade no formato das peças (fig. 03).

**Figura 03.** Tijolos de adobe.



Fonte: Pexels, 2020.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As duas técnicas escolhidas para demonstrar a diversidade de tecnologias dentro da arquitetura sustentável, representam dois extremos. O teto grama é uma excelente opção para um estilo de vida urbano Vretirada de alimento do próprio quintal (ou teto) Vencharcado de agrotóxico e substâncias cancerígenas, ou seja, além do teto melhorar o microclima da cidade é capaz também de melhorar a saúde de uma família.

Entretanto, essa técnica tem um processo complexo que demanda mão de obra especializada e materiais sob encomenda, o que implica num custo mais elevado, acessível apenas àqueles com maior poder aquisitivo. Contrasta com ela o adobe, uma técnica antiga e vernácula, de caráter artesanal cujas necessidades primordiais são terra, água, moldes e esforço humano.

Um dos pontos interessantes sobre os tijolos de adobe é a sua irregularidade, que pode ser vista como algo imperfeito, mas também como característica de aconchego, originalidade e exclusividade nos lares em que é empregado. É uma técnica mais barata que, mesmo demandando um processo trabalhoso e espaço para a sua produção, pode ser usada para construir residências familiares que não agredem o meio ambiente.

Em suma, o teto verde mesmo apresentando um custo alto pode ser uma opção para os prédios de grandes empresas que estejam dispostas a investir no bem-estar da cidade. Esta ação pode ser empregada a empresas que desejem usar o selo de ecologicamente correto como uma boa publicidade, pois nos dias atuais muitos clientes aprovam e consomem produtos ou serviços de empresas que se importam com o meio ambiente.

O adobe é uma opção para casas residenciais que desejem ser sustentáveis, com um custo menor e com personalidade uma vez que a casa será construída com uma técnica artesanal e não manufaturada.

Ambas são técnicas revolucionárias que ajudariam a diminuir o impacto gerado pela poluição, efeito estufa e outros fatores que degradam o meio ambiente. Basta que o consumidor escolha onde e qual utilizar em sua obra.

## **REFERÊNCIAS**

CALVALARO, Juliana. Bioarquitetura. Umuarama, 2013.

NEVES, Celia; Borges, Obede. F. Técnicas de construção com Terra. Feb-UNESP, Bauru, 2011  
SCHOMMER, Daniel.O. Resgate de técnicas construtivas mais sustentáveis: análise e descrição fo sistema eixamel. Porto Alegre, 2011.

ZARZUR, Eduardo A.; RECCHIA, PENEDO, PALETTA. Estudo do telhado verde nas construções sustentáveis. São Paulo, 2012.