

BIOARQUITETURA: A arquitetura da vida¹

Isabella Angelini Perri²
Profª Drª Rosana Lia Ravache³

RESUMO

O presente artigo, em sua primeira parte, tem como objetivo apresentar a bioarquitetura como uma medida efetiva contra os impactos ambientais, a poluição do ar, água e solo, o aquecimento global, perda da biodiversidade e demais questões de mesma ordem causadas pela construção civil. Além disso, pretende-se identificar os problemas e as consequências do desenvolvimento urbano sem consciência sustentável. Posteriormente, serão evidenciados os possíveis caminhos para uma construção ecológica, levando em consideração desde o planejamento da obra, buscando um melhor aproveitamento de fatores naturais como vento e luz, o uso correto do solo, dos materiais ecológicos na parte estrutural e até mesmo a utilização de móveis adequados. A pesquisa trará ainda conhecimentos adquiridos a partir da análise de dados acerca da cidade de Freiburg, uma das mais ecológicas do mundo, e também de matérias sobre o arquiteto holandês Johan Van Lengen, fundador do instituto Tibá Rio (Tecnologia Intuitiva e Bioarquitetura) e o mestre em construções de terra Jorge Belanko.

Palavras-chave: Bioarquitetura, poluição, solo.

ABSTRACT

This article, in its first part, aims to treat bioarchitecture, as a measure against environmental impact, which causes incessantly ecological disequilibrium, air, water and soil pollution, global warming, loss of biodiversity and other problems, and evidently identify the problems and consequences caused by cities without a sustainable conscience. Posteriorly, will be highlighted the possible paths for an ecological construction taking into account, from the planning of the work, so that there is a better use of natural factors, such as wind and natural light, the correct use of the soil, where the construction will be done, the use of ecological materials in the structural part, until the use of suitable furniture. The research will add knowledge of the city Freiburg, one of the most ecological in the world, as well as articles about the Dutch architect Johan Van Lengen, founder of the Tibá Rio institute (Intuitive Technology and Bioarchitecture) and the master in land construction Jorge Belanko.

Keywords: Bioarchitecture, pollution, soil.

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

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

Introdução

A bioarquitetura é a arte de proporcionar conforto, beleza e funcionalidade às construções, tudo isso de maneira integrada, respeitosa e em harmonia com o ecossistema. Cabe ressaltar que esse tema não deve interessar somente arquitetos, mas à população mundial como um todo. É de suma importância a consciência sustentável frente a triste realidade das cidades atuais e seus altos níveis de poluição. Portanto, o presente artigo tem como objetivo ressaltar a importância dessa prática para o mundo.

Ao empregar a bioarquitetura, é possível desenvolver projetos que vão de simples casas até superestruturas, todas construídas com produtos que causam um baixo impacto na natureza. Deste modo, este artigo coloca em questão tal prática como um dos caminhos para diminuir a poluição nas cidades, bem como suas consequências – como, por exemplo, as ilhas de calor.

Também conhecido como *greenbuilding*, esse modelo vem tomando cada vez mais o cenário arquitetônico das cidades, e tornou-se cada vez mais importante depois que as pesquisas da ONU, concluíram que, até 2027, 85% da população mundial estará vivendo nas grandes cidades.

Com os consumidores cada vez mais preocupados com a natureza, o assunto vem se tornando mais popular, porém, apesar de parecer um tema recente, a bioarquitetura já existe há anos. Ainda na década de 1990, foi projetado e construído o bairro de Vauban, totalmente sustentável, na cidade de Freiburg, na Alemanha, pelo arquiteto Rolf Disch. Mais recentemente, nesse mesmo sentido, surgiram os protótipos de casas modulares.

Quanto à necessidade da bioarquitetura para o mundo, tal questão será respondida neste artigo através de estudos de Jorge Belanko, argentino e mestre de construção com terra.

1. BIOARQUITETURA E SUAS CARACTERÍSTICAS

A construção civil é o setor da economia que mais gera resíduos no ambiente, "isso se deve aos recursos extraídos da natureza, à queima de combustíveis fósseis, ao despejo de rejeitos poluentes e ao desmatamento" (site building, 2020), assim, nada mais adequado que buscar e empregar técnicas ecológicas nessa área.

Comparando dois edifícios equivalentes, sendo que um deles leva em conta as questões ambientais e o outro não, no primeiro é possível observar uma redução de 40% do uso da água, 35% de emissão de gás carbônico e 65% de desperdício (site buildin.com.br, apud Green Building Council Brasil, 2020).

Os dados anteriormente expostos ilustram a necessidade de levar projetos fundamentados na bioarquitetura para o meio, embora caiba ainda apontar outros aspectos fundamentais do modelo, tais quais o aproveitamento das condições climáticas de cada região, visando um maior conforto térmico e luminoso, e a priorização do uso de materiais locais, evitando as emissões de poluentes decorrentes do transporte desses produtos.

Além disso, costuma-se fazer uso de sistemas cíclicos, como a utilização de descartes locais para adubação e o uso de água captada da chuva. Os telhados, por sua vez, ganham plantas, auxiliando no controle acústico e térmico, além de melhorar a qualidade do ar.

De forma resumida, é possível caracterizar a bioarquitetura como uma “construção de ambientes sustentáveis por meio do uso de materiais de baixo impacto ambiental, adequação da arquitetura ao clima local e tratamento de resíduos” (PROMPT, 2020).

2. BIOARQUITETURA NO MERCADO

À medida que as questões ambientais foram ganhando notoriedade no cenário mundial e as empresas tiveram que se adaptar às novas regulamentações governamentais, e a um novo tipo de consumidor preocupado com a sustentabilidade. Para tanto, foram criados os “selos verdes” – ou rotulagem ambiental⁴.

Entretanto, esse novo mercado abriu portas para as chamadas “maquiagens verdes” ou *green wash*, práticas que fazem com que os produtos tenham uma aparência sustentável, quando na verdade, não são.

Esta espécie de consciência pesada da sociedade atual abriu caminho para um lucrativo mercado “verde”: o *green wash* ou marketing sustentável. Com ele, empresas descobriram uma nova fatia de mercado, disposta a pagar mais por um produto ou serviço que *garanta a salvação do planeta* (CÂNDIDO, 2012).

4 Produtos certificados que causam um menor impacto na natureza.

3. CIDADES SEM CONSCIÊNCIA SUSTENTÁVEL

A consciência sustentável é fundamental para o desenvolvimento das cidades, visto que pode promover melhorias e preparar os espaços para receber as gerações futuras. Por isso, é incabível dissociar a ideia de “cidade-modelo” da ideia de cidade sustentável.

Um ponto importante a ser evitado são as ilhas de calor, comuns em grandes cidades. Elas surgem devido a diversos fatores: uso de materiais como asfalto, tijolo e concreto, que elevam a capacidade de absorção do calor, a além do aumento dos prédios, que interferem na circulação do vento, e da utilização de energias de combustão pelas residências e indústrias, que aumentam o aquecimento da atmosfera, fatores estes que, somados à falta de vegetação, prejudicam o albedo.⁵

Há também a inversão térmica que ocorre devido a uma estabilização temporária da circulação atmosférica, fazendo com que os poluentes, ao invés de serem dispersados, concentrem-se nas baixas camadas atmosféricas (fig.01), causando doenças respiratórias e aumento da temperatura.

Figura 01. Emissão de gases mais poluentes



Fonte: Wikipedia.com (2020)

⁵ Fração de energia que é refletida por uma superfície.

Ademais, sabe-se que os problemas ambientais, sejam eles urbanos ou não, são produtos da interferência do homem na natureza, transformando-a conforme seus interesses e explorando os seus recursos em busca de maximização dos lucros sem se preocupar com as consequências (MAULEN, MARINHO e ESTEROVIC, 2019).

3.1 Cidade de Freiburg

A cidade de Freiburg, Alemanha, situada do lado da Floresta Negra (fig. 02), é uma das cidades mais ecológicas do mundo, onde grande parte de suas residências possuem painéis solares. Um exemplo disso foi a construção do bairro Vauban em meados dos anos 1990, planejado pelo arquiteto Rolf Disch, para ser totalmente sustentável.

Todas as casas ali localizadas possuem, além de muitas cores, painéis solares responsáveis por produzir mais energia do que a demanda do bairro, permitindo a venda de parte dela para o governo e, conseqüentemente, sua redistribuição pela cidade.

Figura 02. Floresta Negra, sudoeste da Alemanha



Fonte: Pixabay.com (2020)

O campo de futebol do time da cidade, o Mage Solar Stadion, funciona como uma micro usina, pois também produz sua própria energia através dos painéis solares (fig. 03). Assim como ocorre no restante do bairro, a energia produzida excedente é comprada pelo governo e redistribuída, abastecendo mais de 9 mil residências.

Figura 03. Painéis solares.



Fonte: Pixabay.com (2020).

Além das aplicações de energia, Freiburg faz a utilização consciente da água da chuva, que é reaproveitada através de captadores instalados nos telhados das residências. A água pluvial captada é utilizada na irrigação de jardins e nas descargas de vasos sanitários.

A cidade ainda possui 500km de ciclovias e bondes elétricos, objetivando diminuir ao máximo a emissão de poluentes.

3. CAMINHOS PARA UMA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

O projeto urbano não é um elemento isolado. Todas as suas etapas devem ser levadas em consideração para que então, alcancemos menores impactos na natureza.

Para tanto, ao iniciar a obra é importante fazer um estudo do local, de modo a garantir o aproveitamento dos fatores naturais, como a iluminação natural e o vento, minimizando o consumo de energia elétrica e os impactos ambientais.

O telhado verde (fig. 04), como anteriormente mencionado, é um elemento que pode ser incorporado às obras. Além de embelezar a construção, traz conforto acústico e térmico, pois as plantas refletem uma parte da luz solar, incorporando frescor à casa e diminuindo o uso de ventiladores e ar-condicionado.

Figura 04. Telhado verde junto com placas fotovoltaicas.



Fonte: Pixabay.com (2020).

Para tornar o consumo de energia elétrica mais sustentável, é fundamental o uso de placas fotovoltaicas. Ainda que o valor de tal tecnologia não seja completamente acessível em todos os lugares, é preciso quebrar esse paradigma. Uma vez instaladas, tais placas costumam rapidamente “pagar” seus custos, criando um grande impacto econômico a longo prazo.

No que diz respeito à estrutura, é interessante o uso de materiais naturais como o bambu, o eucalipto e a madeira menos processada⁶ ao invés de aço ou concreto, que causam grande impacto ambiental. Além dos materiais naturais, existem os produtos fabricados a partir de materiais reciclados, como o cimento feito com resíduos industriais, o replast⁷, os ecotops⁸, e o bagaço vegetal, que podem ser utilizados nas estruturas da obra.

Em 2007, os alunos da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Presidente Prudente, São Paulo, iniciaram um estudo de reaproveitamento dos resíduos que são descartados em grandes quantidades pelas indústrias.

⁶ A madeira menos processada pode levar até 6 meses para se decompor, já o ferro pode levar 10 anos.

⁷ Replast é um tijolo sustentável produzido a partir de resíduos plásticos que são jogados nos oceanos. O material não é tóxico e durante a sua produção não é emitido o CO₂.

⁸ Ecotop são placas, telhas e cumeeiras que possuem na sua composição 25% de alumínio e 75% de plástico proveniente de embalagens recicladas, como tubos de pasta de dente.

Nessa pesquisa, foi utilizada areia extraída da cinza do bagaço queimado da cana de açúcar, rica em quartzo que, ao ser misturada com a argila ou fundentes químicos, dá origem a uma massa cerâmica que pode ser usada para fabricar tijolos, telhas e placas.

Outro fator importante é fazer com que as construções se adaptem ao relevo, e não ao contrário, para evitar a degradação do solo. A exemplo disso, temos a Casa Y, construída entre os anos de 2019 e 2020, pelo arquiteto brasileiro Murilo Lomas. A residência foi feita respeitando as curvas de níveis do local, lembra Lomas (2020), o projeto deita sobre a colina que o recebe, criando belíssimas vistas naturais do espaço que incorporam a obra. Foram utilizadas ainda pedras em seu estado natural, grandes portas e frestas de ventilação quase de encontro ao teto, para gerar a ventilação cruzada.

4.1 Jorge Belanko

Jorge Belanko é um mestre em construção com terra, proprietário de uma escola de artes e ofícios que ensina a construir casas com materiais naturais – salvo o polietileno.

Para a parte estrutural, são usados tijolos de adobe nas paredes e o assentamento também recebe o mesmo material (barro e palha). Geralmente, são utilizados arcos para os acabamentos de portas e janelas, feitos com moldes de madeira, que além de serem esteticamente agradáveis, não utilizam materiais industrializados.

A construção utiliza uma estrutura conhecida, em espanhol, como *encadenado superior*, feita de barro e gravetos de árvore, que servem para deixar a construção mais firme caso ocorram acidentes sísmicos.

Na base da parte exterior da construção, Jorge Belanko faz uma estrutura chamada de pata de elefante, que nada mais é do que uma estrutura feita por grandes pedras, barro e palha, que depois recebem areia e cimento e servem para proteger contra a umidade.

O piso isolante é feito com uma camada de cascalho – de modo a evitar que a umidade ascendente da terra passe para o piso, seguida por uma camada de polietileno, para evitar qualquer possibilidade de subida de vapor, depois é finalizado com um isolante térmico natural. Por fim, é feita a carpeta de argila e areia, preparando o piso para receber a cerâmica.

A estrutura do teto, por sua vez, tem que ser mais resistente, por isso é feita de madeira e recebe, posteriormente, um isolante térmico – que pode ser o mesmo do piso – depois um polietileno, cascalho em lugares determinados para a água e grama de pasto para finalizar.

Além de Jorge Belanko, temos o arquiteto Johan Van Lengen, escritor do livro Manual do Arquiteto Descalço, que ensina técnicas similares às de Jorge Belanko, voltadas para a construção sustentável. Além de escritor, Lengen e sua esposa fundaram o instituto TIBÁ (Tecnologia Intuitiva e Bioarquitetura), onde ensinam técnicas de construções vernaculares, naturais e intuitivas.

4.2 Balanço da Bibirubicus

O Balanço da Bibirubicus consiste em um protótipo de casa que pode ser construída no campo ou na cidade, fazendo o uso consciente e sustentável dos recursos e adaptando-se às características fundamentais das distintas regiões.

Figura 05. Bambu



Fonte: PublicDomainPictures.net (2020)

Construído a partir de materiais sustentáveis, é erguido em eucalipto roliço e seu fechamento alterna painéis de vidro, paredes de madeira e treliças de bambu (fig. 05), sendo

finalizada com reboco de terra. Leva em sua estrutura esquadrias e assoalho produzidos a partir de madeira reflorestada, mais especificamente o pínus⁹.

A casa ainda possui um sistema de captação de águas pluviais, um biodigestor para o tratamento do esgoto e um painel superior de vidro, responsável por reforçar a iluminação natural e diminuir o uso de energia elétrica.

4.3 Móveis ecológicos

A escolha dos móveis é uma fase muito importante para o projeto e o uso de produtos ecológicos não pode ser esquecido. Esses móveis são criados a partir da coleta de materiais descartados no meio ambiente, devem consumir menos energia ao longo do processo de produção e ainda possuir uma vida útil maior. Paralelamente, o custo benefício dos móveis ecológicos é bem melhor que o dos móveis convencionais.

No Brasil, a empresa GS Fibras Naturais criou uma linha de móveis exclusivos, produzidos pelas designers Daniela Ferro e Cíntia Gomes, que valorizam a sustentabilidade e possuem na sua composição, cordas ecológicas produzidas a partir da reciclagem de garrafas PET. Além de tais cordas, os móveis são produzidos com madeira licenciada e fibras naturais, como junco e apuí.

É importante destacar ainda que afora ajudar o meio ambiente, os produtos possuem alto grau de durabilidade, pois o PET tem alta resistência e baixa elasticidade, atestando sua capacidade de contrarruptura.

Ademais, a marca brasileira FITTO produz móveis ecológicos *on demand*, inspirados pelo movimento minimalista. Os móveis possuem em sua composição o paricá (árvore nativa brasileira), apresentam uma pintura é feita com corantes naturais orgânicos e os acabamentos são todos com produtos à base de água, tornando quase zero a emissão de gases voláteis na atmosfera.

⁹ Madeira de reflorestamento usada nos acabamentos das construções.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo traz uma reflexão sobre as questões ligadas a sustentabilidade na área da arquitetura, sobretudo no que diz respeito ao aumento da poluição e utilização de materiais que degradam a natureza. Refletindo sobre essas questões, explorou-se uma das cidades mais ecológicas do mundo, onde foi possível observar que ecologia pode ser praticável e bastante lucrativa. Além disso, foi levado em consideração todo o processo para se obter uma construção sustentável, abordando estudos do solo, dos fatores naturais, dos materiais construtivos e dos móveis adequados, alinhando tais pontos ao já exposto por teóricos e mestres da ecologia como Jorge Belanko e Johan Van Lengen.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA IN. **Empresa curitibana produz móveis exclusivos com cordas ecológicas.** Investimentos e notícias. Disponível em: <http://www.investmentosenoticias.com.br/poupanca/empresa-curitibana-produz-moveis-exclusivos-com-cordas-ecologicas>. Acesso em: 04 junho 2020

APSAN, D; WENZEL, M. **Isto é bioarquitetura.** Arquitetura e construção. Disponível em: <https://arquiteturaeconstrucao.abril.com.br/sustentabilidade/isto-e-bioarquitetura/>. Acesso em: 09 maio 2020

CÂNDIDO, S. **Arquitetura Sustentável é questão de bom senso.** Vitruvius. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.147/4459> . Acesso em: 01 jun 2020.

EQUIPE BC. **Conheça a cidade de Freiburg na Alemanha, considerada uma das cidades mais sustentáveis do mundo.** Be conscious. Disponível em: <https://www.beconscious.com.br/single-post/2016/09/14/Conhe%C3%A7a-a-cidade-de-Freiburg-na-Alemanha-considerada-uma-das-cidades-mais-sustent%C3%A1veis-do-mundo>. Acesso em: 08 maio 2020

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. **Dicas para criar um projeto de arquitetura sustentável.** Fórum da construção. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=2248>. Acesso em: 02/06/2020

MARINHO, C; MAULEN, I; ETEROVIC, R. **Cidades e comunidades sustentáveis.** Puc Sp. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/5-cidades-sustentaveis.pdf>. Acesso em: 12 maio 2020

MORÉ, C. **Fitto design: marca brasileira aposta em móveis ecológicos e de encaixe, produzidos de acordo com a demanda.** Follow the colours. Disponível em: <https://followthecolours.com.br/quero/fitto-design-moveis-ecologicos/>. Acesso em: 04 jun 2020

PROMPT, C; ET ALL. **Curso de bioconstrução.** Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao15012009110921.pdf . Acesso em: 24 jun 2020.

ROMERO, T. **Bagaço na construção civil.** Agência FAPESP. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/bagaco-na-construcao-civil/7211/>. Acesso em: 02 jun 2020.