

TÉCNICAS DE SUSTENTABILIDADE APLICADAS NA EDIFICAÇÃO

CORTES, Kawana Cruz¹
NAKANO, Camila Mayara²
PRIM, Karoline³
SILVA, Milena da⁴
SOUZA, Cassia Rafaela Brum⁵

RESUMO

Apesar das várias interpretações sobre o termo sustentabilidade são visíveis os efeitos negativos de alto impacto sócio-ambiental na sociedade contemporânea. O desenvolvimento sustentável aborda questões sociais, econômicas, éticas, tecnológicas e culturais. Este artigo aponta como tema as técnicas sustentáveis aplicadas nas edificações, dentro do universo da arquitetura sustentável, onde buscou-se proposições, ações e responsabilidades apresentadas na hora de desenvolver um projeto, ressaltando a importância do conforto ambiental e da eficiência energética. O artigo começa com um breve contexto sobre arquitetura sustentável, bem como as premissas iniciais para o desenvolvimento de um bom projeto, seguido por alternativas, soluções e ideias de aplicações nas edificações, abordando um conjunto de procedimentos e estratégias nas diversas etapas de projeto, que visam garantir o uso racional da energia e o conforto dos usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade. Arquitetura. Conforto Ambiental.

TECHNIQUES APPLIED IN BUILDING SUSTAINABILITY

ABSTRACT

Despite various interpretations of the term sustainability are visible negative effects of high socio - environmental impact in contemporary society. Sustainable development addresses social, economic, ethical, technological and cultural issues. This article points out the theme sustainable techniques applied in buildings, within the universe of sustainable architecture, where we sought propositions, actions and responsibilities presented when developing a project, highlighting the importance of environmental comfort and energy efficiency. The article begins with a brief background on sustainable architecture as well as the initial development of a good project, followed by alternatives, solutions and ideas for applications in buildings, addressing a set of procedures and strategies at various stages of project assumptions, which aim to ensure the rational use of energy and comfort of users.

KEYWORDS: Sustainability . Architecture . Environmental comfort

1 INTRODUÇÃO

A atenção maior a respeito da sustentabilidade voltada para a arquitetura teve partido no final dos anos 1980 e início de 1990, quando a preocupação de uma crise energética de dimensões mundiais causou um impacto, onde a energia de base fóssil estava gerando no ambiente, somados ao crescimento da população mundial e conseqüentemente o crescimento acelerado das cidades e suas demandas por todos os tipos de recursos, estava em um estado preocupante. Foram realizadas algumas conferências mundiais, para propor metas e elaborar mecanismos para o desenvolvimento sustentável. Contudo olhando para a história da arquitetura e das cidades, isso ocorreu em um período relativamente curto, fazendo com que a arquitetura bioclimática ganhasse importância dentro do conceito de sustentabilidade.

O impacto ambiental sofrido pela construção civil é grande, por isso o uso de materiais renováveis e técnicas construtivas visando o conforto térmico são de extrema importância. Esta pesquisa foi feita através de um levantamento bibliográfico, que busca expor algumas premissas básicas que devem ser seguidas para um edifício ser considerável sustentável, desde a elaboração do projeto, como a pesquisa no âmbito do entorno, da sensação térmica, como no uso dos materiais, técnicas construtivas e de soluções que podem ser aplicadas quando o edifício já esta construído, ajudando no conforto térmico, benefícios que se tem no reaproveitamento da água da chuva, tratamento de esgoto, energia solar fotovoltaica, entre outras.

¹ Acadêmico de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Assis Gurgacz, formando em 2014.. E.mail: kawanacortes@hotmail.com

² Acadêmico de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Assis Gurgacz, formando em 2014. E.mail: nakano.camila@hotmail.com

³ Acadêmico de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Assis Gurgacz, formando em 2014. E.mail: karolineprim@hotmail.com

⁴ Acadêmico de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Assis Gurgacz, formando em 2014. E.mail: milena.casaroli@hotmail.com

⁵ Professor orientador da presente pesquisa. E.mail: cassiarbrumm@hotmail.com

2 DESENVOLVIMENTO

Para Yeang (1999), é o caráter local do projeto arquitetônico através da integração entre a construção e o ecossistema local, que define para a arquitetura características próprias e regionais. Afirma o autor que a base para um projeto alinhado a preceitos ecológicos se dá mediante o conhecimento do ecossistema no qual se vai atuar. Uma vez que um ecossistema difere de outro, cada um determinará ao projeto uma série de características particulares.

A moderna está mudando muito mais depressa do que os edifícios que a abrigam. Edifícios fáceis de serem modificados terão vida útil mais longe e representam uma utilização mais eficiente de recursos. Porém, para o autor, projetar tendo em vista a flexibilidade de uso dos edifícios inevitavelmente desloca a arquitetura das formas fixas e perfeitas. (ROGERS, 2001)

Para Yeang (1999), o entorno sofre influência das novas edificações. As massas dos edifícios condicionam o comportamento das correntes de ar, ora bloqueando, ora canalizando ou criando afunilamento de ventos, o que influi diretamente no conforto e controle da temperatura. Os edifícios devem estar implantados de modo a criar zonas de conforto, principalmente quando o local estiver próximo a regiões com excesso de ruído e poluição. O autor afirma que o projeto deve promover a integração do edifício e a natureza através de amplas aberturas, jardins, praças, canteiros verdes e elementos com terraços e tetos jardins. Junto aos jardins comunitários a presença de hortas comunitárias contribui além da produção própria de alimentos, na formação do espírito de comunidade e educação ambiental.

Segundo Brundtland Report (1987) citado por Gonçalves e Duarte (2006, p.51) "o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento às necessidades das gerações futuras". Segundo os mesmos autores a sustentabilidade é um assunto abrangente que envolve aspectos ambientais e socioeconômicos, que ganhou grande importância devido a relação do conforto ambiental com o consumo de energia.

Assim como a morfologia rural, o padrão urbano é resultado da relação de muitos fatores que interferem na sua composição, como os aspectos políticos, sociais, tecnológicos, bem como os materiais próprios da região e o clima. Muitas vezes se torna difícil separar os fatores climatológicos dos demais, porém mesmo que a cidade seja formada por edifícios, cada um deles responde ao clima, o que facilita a determinação das tendências climáticas. (HERTZ, 1998)

Em geral, nas regiões tropicais úmidas o importante é conseguir um alto nível de sombra e, dessa maneira, evitar a penetração dos raios solares. Nesse caso, a sombra deve formar-se exteriormente, ou seja, pelos elementos arquitetônicos do exterior, de tal maneira que o interior esteja protegido não só do Sol, mas também das chuvas. O edifício deve ser o mais aberto possível, respeitando certos limites, evidentemente, para favorecer a ventilação. A arquitetura na zona úmida tem que responder a ação das chuvas, do Sol, do alto nível de umidade e da falta de vento. (HERTZ, 1998 p. 32)

De acordo com Patzlaff et. al. (2010), a preocupação da sustentabilidade aplicada aos projetos pode ser caracterizada pelo caminho percorrido afim de agregar valor as edificações, reduzindo perdas e custos, isso implica também na minimização do impacto ambiental, na qualidade da edificação e no conforto dos usuários. Deste modo, torna-se importante o uso da tecnologia em técnicas construtivas aplicadas as edificações que ampliam também a qualidade do projeto.

A sustentabilidade vem influenciando a exploração de diversas condições urbanas e ambientais nos projetos arquitetônicos, como na questão de conforto ambiental, as relações com os recursos para a construção, operação do edifício e eficiência energética, como nos materiais, energia e água, que vêm sendo explorados, com atenção especial nas propostas de menor impacto ambiental. (GONÇALVES E DUARTE, 2006).

Para Corbella e Yannas (2003), a arquitetura sustentável pode ser caracterizada pela continuidade natural da Bioclimática, que integra a edificação com seu entorno, afim de fazê-lo compor um conjunto maior. A arquitetura visa a concepção de edifícios com o intuito de ampliar a qualidade de vida das pessoas e do ambiente construído, relacionando as características naturais do local da vida e do clima, reduzindo a quantidade de energia consumida com o objetivo de garantir um mundo menos poluído para as futuras gerações.

O projeto sustentável considera de modo geral, racionalização, modularização, uso de materiais reciclados, reutilizados ou reintegrados, assim como a redução do consumo de água e de energia. (PATZLAFF et. al., 2010)

De acordo com Quintão (2012), na construção sustentável é necessário a utilização de técnicas construtivas diferenciadas desde o início da obra. Tais técnicas inicialmente são mais caras do que as técnicas tradicionais, porém tais recursos trazem benefícios e econômica em longo prazo.

O ecoedifício é a perspectiva de conciliar ecossistemas naturais e edifício, sintetizando as experiências e estudos da arquitetura bioclimática, geobiologia, bioconstrução, sustentabilidade, técnicas construtivas, tecnologia de materiais, dentre outros, buscando alternativas energéticas aliadas a arquitetura contemporânea. (ADAM, 2001)

Ecoedifício é um conceito dinâmico e progressivo de qualificação, que integra: indivíduo, edifício e ecossistemas, permitindo que todos assimilem-se harmonicamente. O objetivo é, desde o projeto, conhecer e atuar sobre os ciclos de recursos e energias nos edifícios. (ADAM, 2001 p.09)

Burke e Keeler (2010) citam algumas metas de eficiência de recursos que se referem a técnicas e materiais de construção, no caso das edificações integradas, dentre elas: redução do uso de matéria-prima utilizada nos materiais, conservando recursos; utilização de produtos que reduzem os impactos da construção; utilização nas edificações componentes reutilizáveis; projetar com foco nos componentes pré-fabricados, que reduzem o impacto; seleção de produtos e materiais visando a pré-reciclagem, entre outros fatores.

Um ecoedifício deve ter como princípios básicos: a escolha do terreno, observando as condições do sítio urbano, orientação, topografia e articulação funcional; a articulação arquitetônica entre o entorno; a escolha de materiais de construção adequados com princípios ecológicos; incorporar dispositivos bioclimáticos nos edifícios integrando os condicionadores artificiais dentro do conceito ecológico; incorporar ergonomia e sociabilidade aumentando o conforto do usuário. (ADAM, 2001) A teoria de edificações sustentáveis integradas deve focar em soluções que promovem o conceito de ecologia da edificação, visando à durabilidade em longo prazo, usando materiais locais e garantindo a eficiência de custos durante a vida útil do edifício. (BURKE; KEELER, 2010)

Para Marques e Salgado (2007), a gama de materiais, tecnologias é bastante grande, no campo da construção civil e é necessário conhecer suas características e desempenhos, bem como seus impactos. Com essas informações, torna-se possível a escolha por soluções que garantam a sustentabilidade do edifício. A arquitetura se insere neste contexto, visto que o projeto é o ponto de partida para definição destas soluções.

No que diz respeito aos fatores determinantes de projeto, destaca-se a correta especificação de materiais. Pois estes, geralmente podem causar grande impacto ao ambiente, devido sua extração, produção, transporte e aplicação. (MARQUES E SALGADO, 2007)

Marques e Salgado (2007), citam fatores a serem considerados em edificações sustentáveis novas: controle da erosão e sedimentação; gestão do uso da água, evitando o desperdício e visando o seu reuso; conservação da energia, visando o máximo de eficiência energética dos sistemas, minimizando o consumo e maximizando o desempenho das edificações; materiais e recursos, utilizando materiais locais e renováveis, fazendo a reciclagem quando possível, gerenciando resíduos; qualidade do ar, assegurando o conforto e bem estar dos usuários no interior dos usuários e controle de fumaça.

Para a elaboração de um projeto sustentável, Gonçalves e Duarte (2006) relacionam alguns pontos de partida que devem ser observados, como: ventos e orientação solar; zoneamento dos usos internos dos edifícios, arranjos espaciais, forma arquitetônica e geometria dos espaços internos; tratamento do entorno imediato, condicionantes ambientais e características; vedações internas e externas, considerando desempenho térmico e cores e materiais da estrutura; tratamento da cobertura e fachadas, de acordo com a necessidade de proteção solar; o posicionamento da fachada, áreas envidraçadas e de abertura; detalhamento das proteções solares; detalhamento das esquadrias.

Os autores explicam que essas premissas, se seguidas em conjunto, exercem um impacto de grande importância do desempenho técnico, por terem um papel determinante no uso de estratégias de resfriamento evaporativo, reflexão radiação solar direta, ventilação natural, isolamento térmico, aquecimento passivo e inércia térmica.

O uso apropriado de uma dessas estratégias, ou de um conjunto delas, por sua vez, vai ser determinado pelas condições climáticas, exigências do uso e ocupação, e parâmetros de desempenho. O aproveitamento da iluminação natural também é, indubitavelmente, inerente a muitos desses aspectos do projeto, como a orientação solar, a geometria dos espaços internos, as cores e o projeto das aberturas e das proteções solares (GONÇALES E DUARTE, 2006, p. 54).

Ainda, afirma o autor, que os elementos da paisagem podem ajudar o movimento do ar e sua velocidade, melhorando ou piorando as condições de conforto. As árvores e os arbustos, muros e as barreiras podem formar zonas de baixa e de alta pressão, transformando, assim, o microclima ao redor do edifício.

Afirma Hertz (1998), que nas zonas com alta oscilação de temperatura diária, o importante não é somente a resistência térmica dos materiais de construção, mas também sua capacidade de atrasar ou retardar a transmissão de calor. Para o autor, o efeito do retardo térmico pode chegar a interferir no nível de conforto.

O efeito do Sol numa área em particular depende da textura, da cor e da natureza dos materiais. Estes, em maior ou menor proporção, têm um efeito no microclima formado pelo lugar e sua arquitetura. A natureza – as árvores, os arbustos e a grama – têm a tendência de estabilizar a temperatura e evitar os extremos. As superfícies artificiais, ao contrário, têm a tendência inversa. As plantas, portanto, são bons absorventes de calor. Em geral, em dias ensolarados, a grama pode ser de cinco a seis graus menos quente que a terra nua exposta a radiação. (HERTZ, 1998 p. 46)

Segundo Ferreira (2010) deve-se considerar alguns preceitos básicos para tornar uma arquitetura sustentável, como a análise do entorno e da implantação da obra; uma orientação solar adequada; eficiência energética através das fontes alternativas; as formas arquitetônicas devem se adequar as condicionantes climáticas de cada local; implantação

de elementos nas fachadas quando necessário dependendo de sua orientação; maior redução possível de resíduos; aproveitamento máximo da ventilação natural; uso adequado das vegetações; implantação de sistemas tanto para o uso racional quanto para o reuso da água; escolha dos materiais considerando seu baixo impacto ambiental.

O autor ainda considera alguns materiais importantes quando se fala em sustentabilidade, o aço, por exemplo, pode substituir o concreto algumas vezes, por sua alta energia incorporada, sendo reciclado inúmeras vezes, torna possível que essa energia incorporada possa ser utilizada pelas futuras gerações. Outro fator é sua capacidade estrutural superior a do concreto. O forro e vedação com Ecoplaca por sua vez, são placas impermeáveis fabricadas com matéria prima que provem de resíduos industriais, em seu processo de transformação não gera nenhum poluente atmosférico, e é de extrema resistência podendo ser reciclado por várias vezes. Com relação aos acessórios e ferragens em aço inoxidável, embora tenha suas desvantagens é um material durável, atóxico e considerado 100% reciclável, sendo a melhor opção para substituir o cromado.

São também alternativas de técnicas sustentáveis, o tijolo de solo cimento, que é caracterizado pelo aproveitamento dos resíduos de concreto da construção, possibilitando a operação no próprio canteiro. Este tijolo não passa pelo processo de queima, o qual consome alta quantidade de madeira, sendo assim evita o desmatamento e desperdício de materiais. Para os telhados, como técnica sustentável pode ser considerado o uso das telhas e placas Ecotop. (FERREIRA, 2010)

Esta técnica utiliza como matéria prima o resíduo da fabricação de tubo de creme dental (material de difícil degradação na natureza), composto por 25% de alumínio e 75% de plástico. São produtos 100% reciclados que contribuem para a redução da disposição dos resíduos industriais em aterros, dando a eles um fim ambientalmente correto, além de seus processos de fabricação não gerarem nenhum tipo de efluentes ou poluentes atmosféricos. (FERREIRA, 2010 p. 23)

No tratamento do esgoto, o mercado sustentável propõe um tratamento através de um biodigestor. Seu funcionamento é num recipiente fechado, no qual os microorganismos são encarregados de provocar a decomposição da matéria orgânica. O esgoto é coletado e passa por um filtro sendo uma das soluções mais seguras para o tratamento de efluentes. Quanto ao aquecimento solar, possui diversas vantagens socioeconômicas e ambientais, pois a energia do sol é limpa, não poluente, e não consome nenhum combustível, assim o aproveitamento térmico para o aquecimento de fluidos, é feito através de concentradores solares. Esses aquecimentos proporcionam consideravelmente a redução no consumo de energia. (FERREIRA, 2010)

Para Roaf (2009), os sistemas fotovoltaicos são modulares, sua produção de energia elétrica pode ser voltada praticamente para qualquer aplicação. Para o autor, mesmo nas áreas nubladas, os painéis fotovoltaicos podem gerar energia suficiente para suprir toda ou parte da demanda de energia de uma edificação. A flexibilidade dos painéis possibilita o seu uso em muitos produtos de edificações, como telhas solares, cortinas de vidro e painéis decorativos, os quais podem substituir diretamente materiais convencionais da pele da edificação.

Esta tecnologia faz a conversão direta da energia solar em energia elétrica, gerando uma fonte de energia renovável. Este sistema é composto por três elementos importantes: os módulos fotovoltaicos, os controladores de carga e as baterias. No Brasil, onde somos privilegiados pelo Sol, esta tecnologia tem facilidade de funcionamento. Atualmente o custo desta tecnologia é um desafio para a indústria e o principal obstáculo para a difusão dos sistemas fotovoltaicos em larga escala. (FERREIRA, 2010 p. 24)

O aproveitamento de água da chuva em geral é de extrema importância, uma vez que, em média 40% do que utilizamos não é reaproveitado. Na tentativa de reduzir esse desperdício uma alternativa vem sendo proposta, instalar uma rede separada de aproveitamento da água da chuva, podendo abastecer bacias sanitárias, torneiras de jardim áreas externas, entre outras utilizações que não necessitem de rede de água potável. No entanto, para se utilizar deste sistema é necessário alterar as tubulações já existentes e construir um sistema que seja considerado paralelo com a água potável. Com relação às tintas, veem sendo formuladas técnicas que sejam aproveitadas as matérias primas naturais, sem componentes sintéticos ou insumos derivados de petróleo, livre dos compostos orgânicos. Algumas empresas apresentam as tintas à base de água para caracteriza-las como ecológicas, porém nestas ainda podem ser encontradas substâncias químicas. O ideal é sempre optar pelos produtos que causem menor impacto ambiental que são os COVs (Compostos Orgânicos Voláteis) e os a base de água. (FERREIRA, 2010)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em pesquisas bibliográficas sob a concepção de diferentes autores, conclui-se que a preservação ambiental não se dá apenas na elaboração de técnicas e teorias sustentáveis, mas também em sua correta aplicação nas edificações e na conscientização dos profissionais da área em aplicar esses novos métodos.

O presente trabalho buscou salientar a importância do termo sustentável, e exemplificar as novas técnicas sustentáveis que o mercado apresenta, para que projetos arquitetônicos sejam criados de forma funcional, com qualidade estética e mantendo uma preocupação ambiental. Entretanto o custo benefício destas novas tecnologias não tem base somente na preservação ambiental, mas também diretamente na economia que mantém as fábricas e distribuidores destes materiais.

Portanto, a arquitetura isoladamente não é capaz de resolver todos os problemas ambientais do planeta, cabe também a ela à preocupação com os impactos ambientais, buscando a otimização dos espaços criados para seus usuários, criando os novos e tornando os já existentes sustentáveis.

4 REFERENCIAS

ADAM, S. Roberto. **Princípios do Ecoedifício: Interação entre ecologia, consciência e edifício**. São Paulo: Aquariana, 2001.

BURKE, Bill.; KEELER, Marian. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

CORBELLA, Oscar.; YANNAS, Simos. **Em busca de uma Arquitetura Sustentável para os trópicos**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

FERREIRA, Marcela Schneider. **Arquitetura Sustentável**. Sustentabilidade na Arquitetura de Interiores. 2010. Disponível em: <http://monografiaarquitecturasustentavel.blogspot.com.br/>. Acessado em: 29/04/2014.

GONÇALVES, Joana C. S.; DUARTE, Denise H. S.; **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino**. UFRGS: 2006.

HERTZ, John. **Ecotécnicas em arquitetura: como projetar nos trópicos úmidos do Brasil**. São Paulo: Pioneira, 1998.

MARQUES, Flávia Miranda. SALGADO, Monica Santos. **Padrões de sustentabilidade aplicados ao processo de projeto**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

PATZLAFF, Jeferson Ost et. al. **Projeto de edificações com apelo sustentável: elementos para a construção de um sistema de apoio à decisão**. Revista Produção Online, 2010.

QUINTÃO, Rosana Santoro. **Edificações sustentáveis e edifícios giratórios abordam um novo cenário na arquitetura contemporânea**. Belo Horizonte: IPOG, 2012.

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2001.

ROAF, Sue. **Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

YEANG, Ken. **Proyectar con la naturaleza**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1999.