

PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM CONSTRUÇÃO CIVIL SOB A ÓTICA DA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

Patrícia Ferreira de Souza¹

Thais Guarda Prado Avancini²

Resumo

O objetivo deste estudo foi de criar um repertório acadêmico de técnicas de arquitetura sustentável apresentadas no Concurso Nacional “Casa da Sustentabilidade”, realizado pela Prefeitura Municipal de Campinas, São Paulo, junto ao IAB – Instituto de Arquitetos do Brasil. Através de análises individuais de cada projeto e recursos utilizados, foi possível obter uma gama de estratégias empregadas para a criação das melhores formas de construção na atualidade, limitando a utilização de recursos naturais e, quando utilizados, tendo a preocupação em sua quantidade e de reposição desse recurso para que o meio ambiente não seja prejudicado. As soluções encontradas são bastante similares entre os 15 projetos apresentados, tendo a captação de energia solar como um ponto em comum em 100% dos projetos, sendo ela para a utilização no aquecimento da água ou até mesmo para uso interno como geração de energia, aproveitando o que o meio ambiente oferece de forma gratuita e que não causa prejuízos ao mesmo. Desta forma, conclui-se com os resultados obtidos que a arquitetura contemporânea está intrinsecamente relacionada à preservação e conservação do meio ambiente ao seu redor, sempre se preocupando em fazer a utilização da tecnologia à seu favor, sendo na escolha do material que segue todas as normas exigidas para uma boa qualidade e que mitiguem a utilização de recursos naturais, ou até mesmo na utilização de meios que sejam eficazes e que facilitem o alcance da eficiência energética proposta para a edificação.

Palavras Chave: Meio Ambiente; Projeto; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A arquitetura sustentável é um assunto bastante relevante, pois a cada dia o que se busca no universo da arquitetura – e não somente entre ele - é agredir cada vez menos o meio ambiente. Devido à ampla repercussão que esse tema tem, o intuito inicial do estudo é analisar os projetos melhor colocados no concurso “Casa da Sustentabilidade”, realizado pela Prefeitura Municipal de Campinas, São Paulo, junto ao IAB – Instituto de Arquitetos do Brasil, estudando cada solução encontrada, os tipos de materiais

¹ Aluna do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIP-SWIFT, Campus Campinas - ferreirasouza.patricia@hotmail.com

² Prof. UNIP-SWIFT, Campus Campinas - thaispavancini@gmail.com

utilizados, os recursos naturais utilizados, o aproveitamento do solo e os métodos disponíveis para cada arquiteto em seu projeto.

O tema sustentabilidade é muito difundido atualmente, porém não se tem um passo-a-passo de como alcança-lo integralmente. O que vemos são vários autores dissertando sobre esse assunto tentando mostrar suas experiências, estudos, entre outros materiais para explicar à sociedade a finalidade e importância do assunto. Como um desafio proposto na contemporaneidade, o desempenho dos edifícios deve estar ligado aos parâmetros de sustentabilidade para que haja um bom aproveitamento de seus resultados.

A Agenda 21 é um destaque no assunto, sendo ela uma unificação dos ideais para o desenvolvimento e a conservação do meio ambiente. Para isso, segundo o United States Green Building Council (2002), citado por Degani (2002, p. 2), “um empreendimento com bom desempenho ambiental é caracterizado por ter minimizado e até eliminado, os seus impactos negativos no meio ambiente e em seus usuários”. Seus critérios de avaliação do desempenho ambiental de edifícios contêm cinco aspectos: “planejamento sustentável da área construída; economia de água e eficiência em sua utilização; eficiência energética e emprego de energia renovável; conservação de materiais e fontes de recursos; e qualidade do ambiente interior” (United States Green Building Council, 2002).

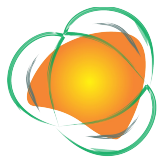
Em todos os aspectos a sustentabilidade na construção de edifícios rebate em três pontos fundamentais: economia, eficiência e reaproveitamento. Segundo Degani (2002, p. 3), “os principais impactos ambientais decorrentes da extração de recursos naturais são a escassez e extinção de fontes e jazidas, além de alterações na flora e fauna do entorno destes locais de exploração”. A economia refere-se ao uso de menor quantidade dos recursos, o que é sempre buscado em obras que tem essa preocupação ambiental. Já a eficiência especifica a melhor utilização desse recurso, para que assim sua extração seja viável, e aliadas ao reaproveitamento, que parte de uma proposição muito útil e interessante de reciclar, onde abster-se de novas extrações geram menos impacto ambiental, sendo possível a reutilização de matérias, além de gerar menos descarte de sobras em canteiro de obras, gerando uma menor quantidade de resíduos.

Este trabalho propõe a criação de um repertório acadêmico de técnicas de arquitetura sustentável, através da coleta de dados do concurso “Casa da Sustentabilidade”, realizado pela Prefeitura Municipal de Campinas, São Paulo, junto ao IAB – Instituto de Arquitetos do Brasil, gerando análises individuais de cada projeto e recursos utilizados, além de compará-los a outros projetos que utilizaram recursos semelhantes referentes a estrutura, matéria-prima, métodos de construção, entre outros. Para tanto, foram utilizados, além das bibliografias citadas no termo de referência e edital do concurso, alguns artigos importantes para o entendimento sobre a temática

METODOLOGIA

O conceito do concurso “Casa da Sustentabilidade” faz uso de vários ideais, dentre eles, listam-se os seguintes:

- Utilizar os recursos disponíveis no presente sem esgotá-los e comprometer o meio ambiente das gerações futuras (Relatório Bruntland – 1987);
- Reconhecer que a liberdade de ação de cada geração é condicionada pelas necessidades das gerações futuras (A Carta da Terra – 1992);



14º Congresso Nacional de

MEIO AMBIENTE
POÇOS DE ÁGUAS
TERMAIS E MINERAIS

26 a 29 SET 2017

2º Simposio de Águas Termais,
Minerais e Naturais de Poços de Caldas

- Transmitir às gerações valores, tradições e instituições que apoiem, a longo prazo, a prosperidade das comunidades humanas e ecológicas da Terra (A Carta da Terra – 1992);

- Adotar planos e regulamentações de desenvolvimento sustentável em todos os níveis que façam com que a conservação ambiental e a reabilitação sejam parte integral de todas as iniciativas de desenvolvimento (A Carta da Terra – 1992).

O objetivo do concurso é apresentar para a população da cidade de Campinas uma inovadora forma de se pensar arquitetura e de difundi-la no meio arquitetônico, através do objeto de estudo. As soluções utilizadas nesta edificação ficarão expostas para a sociedade, de maneira que possa ser apreciada, mas principalmente estudada pelos seus critérios sustentáveis, utilização de materiais que não agridam o meio ambiente, economia de energia e métodos construtivos avançados, economicamente viáveis e que solucionem todos os problemas apresentados. A Casa da Sustentabilidade tem base em “soluções socialmente justas, economicamente viáveis e ecologicamente corretas”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão acerca de todas as informações obtidas através do estudo dos projetos analisados coloca em questão várias técnicas sustentáveis que podem ser aplicadas atualmente. Contudo, é importante ressaltar que foram encontradas outras técnicas tidas como sustentáveis através de alguns critérios aplicados para a avaliação, mas para o referido trabalho foi necessário a escolha de apenas dois temas relacionados às tecnologias a serem apresentadas, sendo que as técnicas tidas como carro chefe em todos os projetos foram: geração de energia através de meios alternativos e gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos.

Segundo Esparta, Lucon e Uhlig (2004, p.5), 38,7% da energia no Brasil advém de fontes renováveis. Dentre essas fontes de energia renovável, foram apresentadas algumas formas diferentes de geração de energia, sendo feitas através de painéis fotovoltaicos, aerogeradores e geotermia.

A energia solar, gerada através de painéis fotovoltaicos, é feita através de dispositivos para converter a energia solar em energia elétrica. As células solares contam com o efeito fotovoltaico para absorção da energia do sol e fazer a corrente elétrica fluir entre duas camadas de cargas opostas. Em 100% dos projetos analisados foi aplicado o sistema de painéis fotovoltaicos como alternativa para geração de energia, sendo essa a forma mais conhecida e disseminada de geração de energia alternativa. Entretanto, é importante ressaltar que todo esse raciocínio entorno da busca pela sustentabilidade está aliada a uma arquitetura bioclimática que (GALDINO et al., 2000)

Consiste em utilizar materiais e soluções construtivas e arquitetônicas nas edificações de forma a reduzir o consumo de energia elétrica para iluminação e para conforto térmico (ar condicionado ou aquecimento), também pode ser vista como uma forma de uso da energia solar.

A energia eólica faz uso de aerogeradores para sua formação, sendo a transformação da energia do vento em energia útil, renovável e estando

permanentemente disponível. Considerada energia limpa, a energia eólica causa o menor impacto ambiental se comparado a outras fontes de energia.

A energia geotérmica aproveita o potencial e armazenamento de calor do solo, evidenciando sua troca para a transformação em energia elétrica. A vantagem do recurso se dá na eficácia de sua utilização no verão e inverno, baixa emissão de CO₂, baixo ruído de equipamento e durabilidade, além do custo reduzido e funcionamento simplificado, sendo considerada também como fonte renovável e limpa.

Estando estas três fontes de energia aplicadas nos projetos, observa-se a preocupação dos concorrentes em projetar uma edificação autossuficiente, que gere sua própria energia e que possa distribuir a mesma quando sua armazenagem estiver saturada. Essa eficiência energética buscada nos projetos também faz uso de dispositivos economizadores de energia, sendo a automação da edificação uma aliada para que a economia de energia seja feita de forma eficiente e sustentável.

Dentre as três formas de geração de energia apresentadas, a energia eólica fica em segundo lugar, sendo aplicada em 46,6% dos projetos analisados. Este fato deixa claro que a energia eólica como fonte renovável e limpa também vem obtendo espaço nos projetos de arquitetura atuais, sendo aplicados em quase metade dos projetos estudados e ficando atrás apenas da energia solar. Já a energia geotérmica é pouco conhecida e disseminada, sendo observada em apenas 20% dos projetos.

Em relação ao gerenciamento de resíduos líquidos e sólidos, é observada uma preocupação na maioria dos projetos com o tipo de material escolhido para que a produção de resíduos sólidos seja mínima, fazendo uso de materiais pré-fabricados como metal por exemplo. Também é vista a utilização de concreto com composição que utilize reciclados de resíduos sólidos, minimizando assim o descarte de materiais.

No tema em questão, outros meios de gerenciamento são observados e bastante relevantes, como a presença de ecoponto e técnicas de compostagem, que pode gerar gases para uso futuro na alimentação de geradores, diminuindo assim a emissão de gases de efeito estufa.

Uma técnica relacionada ao tema e bastante vista nos projetos é a de tratamento por zona de raízes (conhecida também por wetland ou jardim filtrante). Segundo KAICK (2002, p. 46),

A estação de tratamento por meio de zona de raízes é um sistema físico-biológico, idealizado seguindo a lógica do biofiltro, utilizando-se, porém, de mais um filtro constituído por raízes. Nesse sistema, o esgoto é lançado, por meio de uma rede de tubulações perfuradas instaladas logo abaixo de uma área plantada, ou seja, na zona de raízes. Esta área plantada deve ser dimensionada de acordo com a demanda de esgoto prevista para a situação pré-determinada.

Sendo assim, a técnica consiste no uso de plantas para tratar o esgoto e efluentes. A operação de zona de raízes proporciona, além da estética oferecida pelo paisagismo, a captura de matéria orgânica por suas plantas e microrganismos que farão o tratamento dos efluentes gerados pela edificação. Podendo ser naturais ou construídas, a técnica beneficia a eficiência na melhoria dos parâmetros de qualidade dos recursos hídricos, além de possibilidade de criação de biomassa para produção de ração animal, energia, biofertilizantes, entre outros.

Após todo o estudo, observa-se a necessidade de difundir a ideia de aplicação de fontes alternativas de energia e gerenciamento de resíduos em edificações novas, o que resulta tanto em economia de energia advinda da rede privada, causando menor impacto ao meio ambiente e promovendo uma economia financeira considerável, quanto na diminuição relevante de geração de resíduos sólidos, agredindo cada vez menos o meio ambiente e possibilitando uma economia na utilização de recursos hídricos com a reutilização das águas gerenciadas pelos sistemas apresentados, além da utilização de águas pluviais para compor a demanda do edifício por água não potável. Nota-se também a necessidade de exposição de valores resultantes dessa economia para apreciação do observador em questão, afim de impulsionar o interesse por esse tipo de sistema e deixando à mostra uma prévia de energia gerada pelo sistema, gasta na edificação, custo com instalação, tempo de retorno, entre outros aspectos que atraem o público e deixa evidente as vantagens de se pensar em sistemas mitigadores de impactos ambientais desde a concepção do edifício, sugerindo assim seu pensamento em fase de projeto.

Todavia, todo o estudo que integra o pensamento em sustentabilidade é incorporado ao que cita os autores Goldemberg e Lucon (2007, p. 19), que explicam que em todos os casos, o licenciamento ambiental deve ser obedecido em qualquer empreendimento, sendo possível assim a mitigação de impactos que, aliados a políticas corretas e estudo de impacto ambiental, podem resultar em compensações ambientais coerentes. Sendo assim, os projetos apresentam questões importantes que se somadas contribuem não somente para o meio acadêmico, mas também tem uma relevante importância na construção civil, sendo mostra de uma arquitetura sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no trabalho realizado é notória a importância de se pensar a sustentabilidade nos dias atuais, tendo em vista que os recursos disponíveis no meio ambiente são finitos. A relevância da discussão e o estudo de projetos enviados para um concurso de arquitetura sustentável enfatiza a necessidade de novas construções adotarem medidas mitigadoras da utilização de recursos naturais. Sendo apresentados meios como utilização de materiais recicláveis, de origem certificada, tratamento de água para reuso, entre outros, a técnica de gerenciamento de resíduos líquidos e sólidos e geração de energia sendo aplicada em 100% dos projetos já mostra uma preocupação não somente com o gasto que será reduzido (tanto de energia quanto de consumo hídrico), mas também da preocupação em se gerar energia limpa, de várias formas, onde um projeto pode obter energia solar, através dos ventos ou também do solo, ou também de tratamento de água e esgoto para reutilização posterior, sendo possível a criação de edificações autossuficientes, além de contribuir para que a tecnologia aplicada se propague e atinja uma quantidade maior de projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A CARTA DA TERRA – Organização das Nações Unidas, 2002. Disponível em: <
<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 15 mar. 2016.

AGENDA 21 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento.
Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: < <http://www.onu.org.br>> Acesso em: 20 dez. 2016.

DEGANI, Clarice Menezes; CARDOSO, Francisco Ferreira. **A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do edifício: a importância do projeto arquitetônico.** In: NATAU 2002 – Sustentabilidade, Arquitetura e Desenho Urbano. Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo, 7 a 11 outubro 2002. Disponível em: <<http://www.pcc.usp.br>> Acesso em: 20 mar. 2016.

ESPARTA, A. Ricardo J.; LUCON, Oswaldo S.; UHLIG, Alexandre. **Energia Renovável no Brasil.** X Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro - RJ, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Oswaldo_Lucon/publication/228428527_Energia_Renovavel_no_Brasil/links/5450e83c0cf201441e954f71.pdf> Acesso em: 26 jul 2017.

GALDINO, M. A. E. et al.. **O Contexto das Energias Renováveis no Brasil.** In: Revista da DIRENG, pp.17-25, Nov. 2000. Disponível em: <
<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/ribeiro2002.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2017)

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. **Energia e meio ambiente no Brasil.** Estudos Avançados, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a02v2159>>. Acesso em: 27 jul. 2017.

IAB – INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL. Disponível em: <
<http://www.iab.org.br>> Acesso em: 17 mar. 2017.

KAICK, Tamara Simone Van. **Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes: uma proposta de tecnologia apropriada para saneamento básico no litoral do Paraná.** Dissertação de Mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia. Curitiba, 2002. Disponível em: <
http://files.dirppg.ct.utfpr.edu.br/ppgte/dissertacoes/2002/ppgte_dissertacao_074_2002.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2017.