

## ESTRATÉGIAS INOVADORAS VISANDO A SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO SOBRE O USO DO CONTAINER NA ARQUITETURA

Kênia Alves de Paula <sup>(1)</sup> Túlio Márcio de S. Tibúrcio <sup>(2)</sup>;

(1) Universidade Federal de Viçosa, [keniaarquiteta@gmail.com](mailto:keniaarquiteta@gmail.com)

(2) Universidade Federal de Viçosa, [tmst83@hotmail.com](mailto:tmst83@hotmail.com)

### **Resumo**

*A busca pelo desenvolvimento sustentável está cada vez mais presente nos setores da sociedade, como a construção civil, que é uma das atividades humanas com maior impacto sobre o meio ambiente. Com isso, as inúmeras discussões sobre questões ambientais e sustentabilidade exigem que o profissional desse setor assuma uma nova postura, e a busca por novas alternativas tecnológicas para a construção. O discurso sobre sustentabilidade está sendo usado por muitos arquitetos para justificar uma nova tendência na arquitetura: o uso do container. Não obstante ao caráter ecológico da reciclagem do material, faz-se necessária uma análise para entender os parâmetros utilizados para que o uso de containers na arquitetura possa ser consolidado como uma alternativa mais sustentável. O presente trabalho tem caráter dissertativo e investigativo acerca do tema arquitetura em container, com base em pesquisa bibliográfica e estudo de caso. No que tange à pesquisa, buscou-se na literatura identificar as soluções sustentáveis bem como as vantagens e desvantagens do uso do container na arquitetura. No estudo de caso foram analisadas duas experiências, um caso residencial projetado e construído em Santa Catarina e outro comercial, em Ipatinga, Minas Gerais. Resultados preliminares demonstraram que o uso do container na arquitetura pode contribuir para amenizar danos ao meio ambiente, principalmente durante a fase que apresenta maior impacto, manutenção e uso.*

**Palavras-chave:** Inovação na Arquitetura; Arquitetura Sustentável; Edifício-container.

### **Abstract**

*The quest for sustainable development is increasingly present in society sectors, such as construction, which is one of human activities with the greatest impact on the environment. With this, the numerous discussions on environmental issues and sustainability require that the professional sector to assume a new position, and the search for new alternative technologies for construction. The discourse on sustainability is being used by many architects to justify a new trend in architecture: the use of container. Despite the ecological character of recycling material, it is necessary to understand the analysis parameters for the use of containers in architecture can be consolidated as a more sustainable alternative. This study, still under development, has character and investigative dissertative on the subject in container architecture, based on a literature review and case study. With regard to research, we sought to identify the literature sustainable solutions and the advantages and disadvantages of container architecture. In the case study analyzed two trials, one case home designed and built in Santa Catarina and other commercial Ipatinga, Minas Gerais. Preliminary results showed that the use of container in architecture can contribute to mitigate damage to the environment, especially during the phase that has the highest impact, maintenance and use.*

**Keywords:** Innovation in Architecture, Sustainable Architecture, Building-container.

## **1. INTRODUÇÃO**

Os relatórios ambientalistas apontam para um colapso ambiental, caso o consumo de recursos naturais continue a crescer a níveis insustentáveis. Conscientes, diversos setores da sociedade e da economia se reúnem para buscar um desenvolvimento que possa responder a estas questões: desenvolvimento sustentável, que levou a pensar globalmente e agir localmente. Este novo paradigma também está sendo adotado no setor da construção civil, que segundo Metha (1999), é o setor responsável por grande parte do consumo global de recursos naturais.

Este conceito contribui para o entendimento da sustentabilidade como um processo holístico, que integra vários outros processos que usualmente, não são visto integrados (MOTTA e AGUILAR, 2008). Os mesmos autores fizeram uma análise dos principais conceitos relacionados com a sustentabilidade. Foi observado que a sustentabilidade deve estar presente em todas as fases do ambiente construído, sendo estas: Idealização, concepção, projeto, uso, manutenção e final de vida útil. Desse modo, tão importante quanto os impactos ambientais relativos à extração de matéria-prima, produção, distribuição e transportes, são os impactos causados pelo elevado gasto de energia durante o processo de produção de insumos da construção e o consumo direto de energia durante o uso das edificações.

Gama e Tibúrcio (2007) defendem que mudanças de hábitos e costumes da sociedade promovem alterações na importância dada aos ambientes e, conseqüentemente, criam novos arranjos espaciais. Tibúrcio (2010) acrescenta que aparatos tecnológicos que passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas influenciaram não só essa organização espacial como também os próprios hábitos. O uso de containeres na construção civil, visto como uma busca de novas práticas, iniciou-se a partir dessa demanda e devido à necessidade de uma destinação aos milhares que se encontram abandonados em portos de todo o mundo. Na Holanda, Inglaterra e Japão, o uso do container na arquitetura já se tornou uma prática consolidada que atende a uma grande diversidade de usos, como abrigo para vítimas de desastres naturais, escritórios, hotéis e habitação para atender principalmente ao público estudantil. Entre os atrativos da utilização do container está o baixo custo, a resistência, a possibilidade de futuros deslocamentos e expansões. A arquitetura utilizando container pode ser facilmente modificada ao longo do tempo de acordo com as necessidades de seus ocupantes, atendendo assim, a demanda por flexibilidade. Outra vantagem do container é a facilidade de associação à diversos tipos de estruturas e materiais, sendo bastante utilizado junto com madeira, aço, concreto e vidro, o que traz aos edifícios-containeres uma maior proximidade aos edifícios convencionais.

## **2. OBJETIVOS E METODOLOGIA**

Esse trabalho propõe uma investigação sobre o reaproveitamento de container na arquitetura. Busca-se levantar as questões sustentáveis envolvidas em projetos com container, bem como listar as vantagens e desvantagens do uso do container na arquitetura.

A presente pesquisa tem caráter dissertativo e investigativo a cerca do tema arquitetura em container, com base em pesquisa bibliográfica e estudos de caso. No que tange à pesquisa, buscou-se na literatura identificar as soluções sustentáveis bem como as vantagens e desvantagens do uso do container na arquitetura. Nos estudos de caso foram analisadas, até o momento, duas experiências de uso do container na arquitetura, um caso residencial projetado e construído em Santa Catarina e outro comercial, em Ipatinga Minas Gerais.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### 3.1. A sustentabilidade do Edifício-container

De acordo com Sachs (1993), as cinco dimensões que devem ser consideradas para que um edifício seja considerado sustentável são: conforto ambiental, materiais de construção, energia solar, uso otimizado da água e gerenciamento de resíduos sólidos. O arquiteto Daniel Corbas, por sua vez, defende que arquitetos e engenheiros tem a responsabilidade de transformar os atuais conceitos da construção civil, das técnicas construtivas e da arquitetura para que não estejamos tão a mercê dos interesses exclusivamente econômicos. Para ele temos que priorizar a qualidade, transformar o mercado para que ofereça uma arquitetura perene, livre de modismos. Isso é sustentabilidade para o arquiteto (LIMA, 2011), que construiu sua casa com containers usando os princípios defendidos (Figuras 1 e 2).



Figura 1 – Casa cointainer: em construção

Fonte: <http://www.piniweb.com.br>



Figura 2 – Casa cointainer: finalizada

Fonte: <http://www.piniweb.com.br>

### 3.2. Estratégias de projeto e o conforto ambiental

A destinação original do container não é a ocupação humana, portanto, uma das principais preocupações durante a fase de projeto deve ser garantir as condições mínimas de habitabilidade em seu interior. Quando não há a preocupação com relação à adaptação do container para o uso humano, este poderá consumir mais energia do que os edifícios convencionais e conseqüentemente não proporcionará uma boa qualidade de vida aos usuários. Dessa forma, pode-se afirmar que o edifício-container não pode ser considerado sustentável simplesmente porque se trata de um material reutilizado. Garrido (2011) analisou todas as ações a serem realizadas a fim de tornar habitáveis os edifícios feitos com containeres e garantir que estes possam ser denominados sustentáveis. Ele identificou 13 ações:

1. Garantir um projeto adequado com relação ao clima local;
2. Melhorar o comportamento térmico e acústico;
3. Proporcionar isolamento na parte externa;
4. Aproveitar a inércia térmica (A pouca inércia térmica promovida pelas paredes do container permite uma rápida refrigeração, mesmo nas horas de máxima radiação solar).
5. Garantir respirabilidade e ventilação natural;
6. Garantir a impermeabilização, e evitar a condensação;
7. Utilizar materiais de acabamento ecológicos e facilmente substituíveis;
8. Garantir o equilíbrio eletromagnético e eliminar o efeito de "Gaiola de Faraday";
9. Garantir a recuperação, reparação e reutilização de componentes;
10. Otimizar-o máximo possível de recursos e materiais;
11. Diminuir as emissões o máximo possível;
12. Reduzir o desperdício, tanto quanto possível;
13. Diminuir o consumo de energia, tanto quanto possível.

Com relação ao conforto ambiental, foram citadas as necessidades de obtenção de conforto

térmico e acústico, porém, faz-se necessário acrescentar aspectos relacionados ao conforto visual. De acordo com Corbella e Yannas (2003), o conforto visual é garantido quando o usuário consegue ver bem, o que implica em níveis de iluminação apropriados para a atividade realizada, sem ofuscamento e grandes contrastes.

### **3.3. Materiais de construção**

Um dos grandes impactos no meio ambiente causados pela construção civil se dá devido aos materiais de construção. A análise do ciclo de vida de um material utilizado no edifício é essencial para que este alcance a verdadeira dimensão da sustentabilidade. Para tal, devem ser analisados os processos de extração de matéria prima, produção, transporte, distribuição, uso e destinação ao final da vida útil, priorizando o uso de materiais que consomem uma menor quantidade de recursos naturais e energia e que gerem menos resíduos. Na construção com containeres o principal material a ser analisado é o próprio container. A maioria dos containeres são produzidos em aço Corten, que possui em sua composição elementos que melhoram as propriedades anticorrosivas, sendo um material totalmente reciclável e podendo retornar sob forma de sucata aos fornos das usinas siderúrgicas para ser reprocessado, sem perda de qualidade. Apesar de ser um material cujo o manuseio e corte exige uma mão de obra especializada, o que pode aumentar os custos, o custo da obra continua sendo inferior ao de uma obra tradicional. Por se tratar de um material descartado, o uso de container gera economia de recursos naturais, que não foram utilizados em outros materiais na estrutura da casa, como areia, tijolo, cimento, água, ferro etc. Isso significa uma obra mais limpa, com redução de entulho e de outros materiais. Porém, por ser o aço um bom condutor de calor e péssimo isolante acústico, é indispensável o uso de acabamentos, revestimentos e outras estratégias que garantam o conforto do usuário. O aço do container também deve ser jateado com um abrasivo e repintado com uma tinta não tóxica antes de ser habitável, para evitar probabilidades de contaminação em função das cargas que o container transportou durante sua vida marítima. De acordo com Motta e Aguilar (2008), dentre as etapas do processo de produção arquitetônica as de uso e manutenção da edificação apresentam o maior impacto nas questões abordadas pela sustentabilidade. Como dito anteriormente, o container é um componente bastante versátil, podendo ser facilmente modificado ou transportado para outro local. Sua estrutura é muito resistente, pois é projetado para resistir às diversas intempéries e suportar grandes cargas, e sua manutenção se resume basicamente à pintura.

### **3.4. Final da vida útil**

Os containeres possuem, de acordo com Goebel (1996), a vida útil mínima prevista se considerada o seu uso original de 8 anos e a máxima de 12 (dependendo do material utilizado na sua construção), uma vez que o container é um equipamento durável e de uso repetitivo. Mas ainda não se tem informação da vida útil do container como um elemento da arquitetura. Com relação à destinação final, o container pode ser considerado um material muito vantajoso do ponto de vista da sustentabilidade, pois é fabricado em aço e pode ser totalmente reciclado.

### **3.5. Estudo de Caso: Duas experiências de uso do container na arquitetura**

No Brasil, há poucas experiências de uso do container na arquitetura, quando comparado com outros países, como a Inglaterra, Holanda e o Japão, já citados anteriormente, sendo que a maior parte surgiu de projetos conceituais, com apresentação de protótipos em eventos de arquitetura e decoração. É o caso dos projetos residenciais que a arquiteta catarinense Lívia Ferraro desenvolveu em parceria com o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LABEEE) da Universidade Federal de Santa Catarina (Figura 3), e do espaço de cultura e

design, Banca de design (Figura 4) , cujo o projeto foi desenvolvido pelos arquitetos Carla Paoliello e Cássio Lucena, que também são os proprietários do local.



Figura 03 - Loft Casa Cor Santa Catarina  
Fonte: Revista AU



Figura 04: Banca de Design  
Fonte: <http://bancadedesignespaco.blogspot.com>

Como proposta para a Casa Cor de Santa Catarina, em 2010, a arquiteta Livia Ferraro utilizou-se de dois containeres sobrepostos para criar um loft. Segundo a arquiteta, um dos motivos que a levaram a escolher o container foi a grande disponibilidade do material nos portos de todo o país, em especial em Itajaí, cidade onde exerce a profissão. Após a participação na Casa Cor, a empresa de Livia Ferraro, em Itajaí, SC, iniciou a comercialização dos módulos. Os módulos são montados na empresa e já chegam prontos no terreno, diminuindo o trabalho do cliente em lidar com mão-de-obra e com a imprevisibilidade de orçamento. A arquiteta destaca outra vantagem da arquitetura em container: a mobilidade. O cliente tem a possibilidade de transportar o módulo para diferentes terrenos. Para garantir conforto térmico ao módulo, a arquiteta utilizou tinta térmica para a pintura externa, para garantir que a edificação não absorvesse calor e internamente e as paredes receberam um recheio de lã de vidro, garantindo estabilidade térmica também no inverno. Para a iluminação externa utilizou-se LEDs e painéis fotovoltaicos que geram 50% da energia do módulo.

A facilidade de transporte e a rapidez na montagem, características exploradas nos projetos de Livia Ferraro, também foram as premissas fundamentais da proposta apresentada pelos arquitetos Carla Paoliello e Cássio Lucena para um espaço de cultura e design em Ipatinga, MG. Quando inaugurado em 2006, a Banca de Design era um espaço itinerante, que deveria ser montado, primeiramente, em um evento de arquitetura e decoração e que na sequência percorreria a região sendo remontado em diferentes espaços de uso público. O caráter multifuncional da Banca de Design, que é concomitantemente um espaço de eventos culturais (oficinas, exposições, exibição de filmes...), concepção, produção e venda de objetos de design, se reflete na solução arquitetônica de seus criadores. O container foi definido como uma estrutura básica para as diversas atividades que ocorrem tanto em seu interior, quanto nos afastamentos do terreno onde foi inserido. No afastamento posterior, a sombra de uma árvore de copa generosa define um espaço que é usado como um lugar de festas, oficinas e exposições, além de resguardar parte do container, contribuindo para diminuir a temperatura interna. O afastamento frontal foi ocupado por um deck de madeira, que se configura como um espaço de transição e tablado para eventos. O container foi revestido internamente por um carpete, com exceção das laterais com medidas maiores, onde para a vedação foram utilizadas caixas de hortifruti, painéis de vidro transparente e um portão basculante. As caixas de hortifruti que também funcionam como expositores, são objetos encontrados com frequência na região. As aberturas além de permitirem a ventilação e integrarem os ambientes externos e internos, servem como marquise e tela de projeção de filmes em eventos noturnos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando estabelecer uma comparação com os edifícios convencionais, está sendo elaborado um quadro contendo as vantagens e desvantagens do uso do container na arquitetura, a partir de uma relação entre as etapas do processo de produção arquitetônica. As vantagens listadas até o momento estão relacionadas à idealização e concepção (custo final da obra, previsibilidade no orçamento, grande disponibilidade em portos de todo o país e caráter ecológico), projeto (mobilidade e flexibilidade), construção (economia de recursos naturais, facilidade de transporte, rapidez na montagem, limpeza no canteiro de obras e fácil associação à outros tipos de estruturas e materiais), uso e manutenção (resistência às intempéries e grandes cargas e facilidade de manutenção) e destinação final (reaproveitamento em sua forma original e possibilidade de ser totalmente reciclável), enquanto as desvantagens estão concentradas nas etapas de projeto (inexistência de legislações e normas e exigência de estratégias, revestimentos e acabamentos destinados à garantir conforto ambiental) e construção (equipamentos e mão de obra especializados).

Observou-se, a partir dos resultados preliminares, que o uso do container na arquitetura pode contribuir para amenizar danos ao meio ambiente, principalmente durante a fase que apresenta maior impacto: manutenção e uso.

#### REFERÊNCIAS

- CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em Busca de Uma Arquitetura Sustentável Para os Trópicos**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.
- GAMA, Priscila Juliana Maria; TIBÚRCIO, Túlio Márcio de Salles. **Morar Contemporâneo: Redesenhando o Espaço**. Viçosa – MG: UFV/DAU. Monografia, Universidade Federal de Viçosa, 2007
- GARRIDO, Luís. **Sustainable Architecture Containers**. Disponível em: <http://www.architecturelist.com/2011/09/09/sustainable-architecture-containers-by-luis-de-garrido/> Acesso em: 12 de dezembro de 2011.
- GOEBEL, Dieter. **Logística – Otimização do transporte e estoque na empresa**. Disponível em: [http://xa.yimg.com/kq/groups/24005436/1212690999/name/logistica\\_otimizacao\\_do\\_transporte\\_e\\_estoques\\_na\\_empresa.pdf](http://xa.yimg.com/kq/groups/24005436/1212690999/name/logistica_otimizacao_do_transporte_e_estoques_na_empresa.pdf). Acesso em: 12 de dezembro de 2011.
- LIMA, Maurício. Casa construída com containeres fica aberta para visita até 19 de junho. **In: Revista Pini on line, 2011**. Disponível em: <http://www.piniweb.com.br/construcao/sustentabilidade/casa-construida-com-containeres-fica-aberta-para-visitacao-ate-19-218816-1.asp>. Acesso em: 12 de dezembro de 2011.
- METHA, P. K. **A Concrete Technology for Sustainable Development: An Overview of Essential Principles**. CANMET/ACI International Symposium on Concrete Technology for Sustainable Development, Vancouver, 1999.
- MOTTA, S.R.F.; AGUILAR, M. T. P. **The Dialectic Creative Process for a Sustainable in the Constructed Environment**. In: 2008 World Sustainable Building Conference - SB08, 2008, Melbourne. Proceedings of the 2008 World Sustainable Building Conference - SB08, 2008.
- SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**. São Paulo: Studio Nobel/ Fundap, 1993.
- TIBURCIO, T. M. S. Morar contemporâneo, morar verde, morador em transição. *In: TRIGUEIROS, C. (Org.). Uma utopia sustentável: arquitetura e urbanismo no espaço lusófono: que futuro?* v. 1. 1 ed. Lisboa: Antonio Coelho Dias S/A, 2010, p. 912-925.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa INOVA – Inovações Tecnológicas: Impactos da tecnologia na Produção da Arquitetura e do Urbanismo.