

SISTEMA CONSTRUTIVO UTILIZANDO CONTÊINERES MARÍTIMOS

CONSTRUCTION SYSTEM USING SHIPPING CONTAINERS.

¹SILVA, L. M.B.; ²BENTO, M. R. V.; ³MIRA, M. A. A.

^{1,2e3} Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-UNIFIO/FEMM

RESUMO

O contêiner surgiu após a Revolução Industrial, numa tentativa de baratear o custo da importação, surgindo assim um tamanho padrão que poderia ser transportado através do mar. Atualmente no Brasil são usadas variadas formas de construção, entre elas está o uso de contêineres. Este trabalho tem como objetivo informar desde a aquisição à exemplos de obras bem-sucedidas, apresentando como foi introduzido no ramo da construção, desde residências até prédios comerciais, dando evidência ao custo-benefício deste tipo de método construtivo, mostrando sua viabilidade além de suas dificuldades.

Palavras-chave: Contêineres. Construção. Arquitetura.

ABSTRACT

The container emerged after the Industrial Revolution in an attempt to lower the cost of importation, thus emerging a standard size that could be transported across the sea. Currently in Brazil various forms of construction are used, among them the use of containers. This paper aims to give tips from acquisition to examples of successful works, showing how it was introduced in the construction industry, from homes to commercial buildings, giving evidence of the cost-benefit of this type of construction method, showing its viability beyond its difficulties such as the lack of skilled labor and the availability of credit lines for such a project.

Keywords: Container. Construction. Architecture.

INTRODUÇÃO

Este trabalho possui como fim um breve relato de apresentação para leigos, arquitetos e admiradores da construção em geral, uma apresentação sobre formas de construção utilizando-se dos contêineres e um pequeno esboço das etapas que devem ser seguidas nesse tipo de construção.

Apresenta também uma pequena descrição sobre o surgimento do contêiner e como foi introduzido no ramo da construção, sendo a cada dia mais aperfeiçoado e aplicado para construção desde residências até prédios comerciais. Ao longo do trabalho se apresenta alguns exemplos construídos ao redor do mundo, salientando o custo-benefício desse tipo de construção, suas particularidades e dificuldades de implantação em alguns pontos, como por exemplo, a falta de mão-de-obra especializada para a execução das obras e não disponibilização de linhas de crédito que englobem esse tipo de projeto.

Um fator importante que pode se perceber ao longo do trabalho é que esse tipo de construção vem se tornando cada vez mais comum, apresentando boas

soluções para reciclagem (no caso do contêiner) e no emprego de técnicas auto sustentáveis, tais como telhado verde, reutilização de água da chuva e baixo impacto na impermeabilização do solo. Todas essas práticas caminham para construções cada vez mais acessíveis e alinhada ao bem comum no que tange a preservação do meio ambiente.

Objetiva-se com o presente trabalho, apresentar ao leitor uma visão sobre a utilização de contêineres na construção civil. Busca-se orientar desde a aquisição dos mesmos, bem como os requisitos legais que se fazem necessários para que este seja apto para construção, além de exemplos de obras já executadas com sucesso, mostrando a viabilidade do projeto, sendo uma alternativa bem mais barata do que a convencional empregada atualmente.

Tendo em vista que hoje, a casa própria é um sonho da maioria das pessoas, opções práticas e de baixo custo se fazem necessárias para o alcance desse tão sonhado lar. A opção de construção de residências em contêineres vem de encontro com essa realidade e, sua tendência é cada vez mais se popularizar, não somente nas construções para fins de moradia, como também em prédios comerciais e outros que possibilitem sempre o bem comum, conforto e atenda as necessidades da sociedade de um modo geral.

A busca constante por alternativas de construção mais rápidas e ecologicamente corretas põe em pauta a utilização dos contêineres na construção, tanto de residências, escolas, prédios comerciais e afins. A rapidez na execução da obra e a redução dos custos tem tornado essa opção mais frequente do que se imagina.

O conhecimento desde a parte legal na aquisição do contêiner, legislação para início da construção, problemas frequentes que ocorrem e que podem ser evitados se tomados os devidos cuidados durante a execução da obra, bem como as inúmeras possibilidades de se ousar na parte arquitetônica aliada ao bem estar é um fator que torna cada vez mais necessário todo e qualquer conhecimento a respeito dessa nova modalidade de construção.

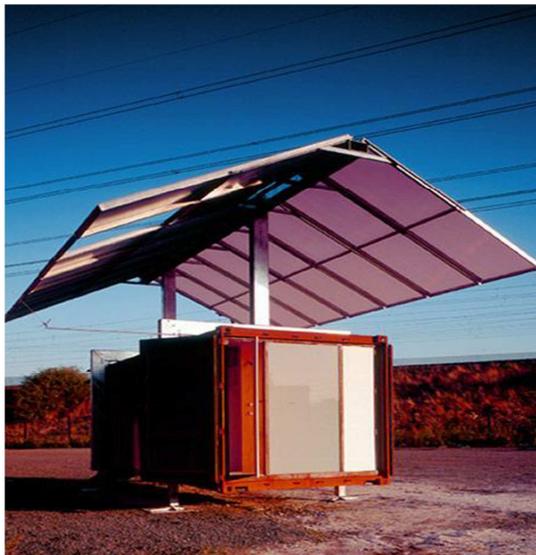
DESENVOLVIMENTO

SISTEMA CONSTRUTIVO - CONTÊINER

O contêiner surgiu após a Revolução Industrial, quando o Americano Malcom McLeon teve seus negócios de transporte impactados pela alta nas taxações de embarque de produtos. Como o transporte rodoviário fazia apenas o transporte de um ou dois produtos, McLeon então teve a ideia de criar um trailer de tamanho padrão que possibilitasse assim o transporte via mares, que poderiam transportar vários produtos ao mesmo tempo. Em 1955, após algumas tentativas chegou ao modelo, tamanho e formato ideal, padronizado, empilhável, fácil de carregar e descarregar além de ser seguro para o transporte. Sua “invenção” acarretou em uma redução de 25% nos custos comparando-se a outros meios de transporte.

Passados alguns anos, mais precisamente em 1968 (Janeiro), os contêineres ganharam padrões, determinados pela ISO 338, determinando terminologia, dimensões e classificações. Em julho do mesmo ano, ficaram definidos como deveriam ser identificados, através da ISO 790 e, em outubro do mesmo ano, através da ISO 1987, ficaram definidos os tamanhos atuais de 20 e 40 pés.

Seu uso na Arquitetura surgiu com o intuito de enfatizar a mobilidade da moradia bem como comprovar que era possível morar em apenas um contêiner. A obra intitulada como “Future Shack” do arquiteto australiano Sean Gospel em 1985 é um exemplo disso. A moradia era usada para fins emergenciais, além de poder ser armazenada e transportada para outros lugares.



Fonte: www.minhacasacontainer.com. Acesso em Maio 2019.

No Brasil, em 2011, o arquiteto Danilo Corbas construiu a primeira casa reutilizando um contêiner marítimo, no interior Paulista na cidade de Cotia. Sua construção totalizou 196 m², com dois pavimentos e utilizando 4 contêineres. O arquiteto fez uso de várias ferramentas para tornar a construção o mais sustentável possível, como por exemplo, telhado verde, reutilização de água da chuva e utilização da energia solar, além ainda de reutilizar peças metálicas.



Fonte: <http://atelierevestimentos.com.br/blog/decoracao-2/conheca-primeira-casa-container-brasil/>. Acesso em Maio 2019.

USOS DO CONTÊINER NA CONSTRUÇÃO

As construções em contêineres desde então não se limitam apenas a residências, como pode se observar ao redor do mundo, seu uso vem sendo empregado em piscinas, escolas, edifícios com maior quantidade de pavimentos e até em presídios.

No México uma escola foi construída utilizando-se dos contêineres. Foram gastos exatos 90 dias em sua construção que é composta por 15 salas de aula, laboratórios, banheiros e áreas administrativas. Basicamente de contêiner e vidro, a Escola Vallidolid mostra uma característica comum em suas construções, o uso da característica plástica, colocando o material em evidência.



Fonte: Fonte: <https://www.containersa.com.br/>. Acesso em Maio 2019.

No Chile, a construção de uma escola com os contêineres possibilitou unir o útil ao agradável, pois após um tsunami e um terremoto, a necessidade de uma construção prática, rápida e barata acarretou a construção em apenas 4 semanas, da escola Brisa del Mar, utilizando-se de 22 contêineres doados.



Fonte: <https://www.containersa.com.br/>. Acesso em Maio 2019.

O uso de contêineres não se limitou apenas as pequenas construções, mas também surgiram em outras mais ousadas, em tamanho, como por exemplo, o Hotel Travelodeg, na Inglaterra. O empreendimento conta com 120 acomodações disponibilizados em 86 contêineres dispostos em 8 andares. Houve redução de 10 semanas na construção o que a tornou 40% mais rápida, além também de baixa geração de resíduos de construção. Na Suíça também há uma construção nos mesmos patamares, porém trata-se de uma loja que comercializa produtos reciclados. A construção utilizou-se de 9 contêineres marítimos, totalizando 26

metros de altura, tornando a Freitag Shop a loja mais alta já construída nesse segmento.

Outro segmento onde o uso dos contêineres traz resultados satisfatórios é na construção dos presídios. Em Nova Hamburgo, na Penitenciária Feminina de Piraquara e na Penitenciária Estadual Feminina do Paraná, os mesmos já foram empregados, acomodando até 16 pessoas por cela, um bom custo-benefício e uma boa proposta como solução para o problema de superlotação carcerária tão presente no Brasil.

VANTAGENS E DESVANTAGENS NA UTILIZAÇÃO DOS CONTÊINERES

Como em qualquer tipo de construção, existem vantagens e também desvantagens. Na utilização dos contêineres não poderia ser diferente. A rápida execução da obra e um custo reduzido se comparado às construções de alvenaria tradicionais é um grande ponto positivo, por outro lado, a falta de mão de obra especializada para execução se torna um empecilho em algumas regiões, sendo esta parte preponderante para o sucesso na execução da obra. Existe também, certo preconceito na utilização desse material, apesar de vir apresentando resultados satisfatórios.

Como vantagem também podemos destacar além da rapidez e pouca geração de resíduos de obra, a baixa impermeabilização do solo, e a possibilidade de reutilização de água da chuva, com um bom projeto, a mesma pode ser utilizada em descarga, jardinagem e outros afazeres domésticos. A durabilidade da construção também conta ponto a favor, tem em média uma estimativa de 90 anos, o que é considerado um ótimo custo-benefício.

Em relação às desvantagens o isolamento acústico e térmico é uma delas, já que o aço é propício aos ruídos e grande retentor de calor, porém atualmente há bons revestimentos e isolantes para solucionar esses problemas.

Mesmo com o custo reduzido, o optante por esse tipo de construção deve ter dinheiro disponível no bolso para a execução da obra, pois não há linhas de financiamento habitacionais como nas construções tradicionais. Mesmo assim o preço médio do m² é muito atrativo, girando em torno de R\$800,00 a R\$1.200,00.

LEGISLAÇÃO

A documentação de um container para habitação é diferente de um para transporte.

Devido ao real propósito do container, que é o de transportar diversos tipos de cargas, uma das principais partes da documentação necessária para se utilizar um container como moradia é um “laudo de ausência de riscos químicos, físicos e biológicos e radioativos”, ou simplesmente, laudo de descontaminação. Este laudo tem como finalidade verificar se há algum agente de risco para a saúde humana incorporado ao container. Ele pode ser obtido pela empresa que o comercializa, através de uma checagem por outra empresa especializada para realizar esse tipo de serviço. Se solicitado por uma empresa, deve ser fiscalizado pelo SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde”.

A verificação da nacionalidade do container é muito importante, através dela é que podemos considerar se a utilização deste será permitida. Esse processo é realizado pelo “Bill of Lading” (conhecimento de embarque), que se trata de um contrato de transporte feito por exportadores com transportadores marítimos. Nestes possuem a identificação do container, da placa CSC (Container Safety Convention) e conferido pelo Bureau International des Containers – BIC, no qual a representante do Brasil é a Câmara Brasileira de Contêineres, Transporte Ferroviário e Multimodal (CBC). A nacionalização de um container pode ser adquirida na Receita Federal.

Uma das leis específicas sobre o uso do container é a NR-18, que define as características para a utilização em áreas de vivência.

18.4.1.3. Instalações móveis, inclusive contêineres, serão aceitas em áreas de vivência de canteiro de obras e frentes de trabalho, desde que, cada módulo:

a) possua área de ventilação natural, efetiva, de no mínimo 15% (quinze por cento) da área do piso, composta por, no mínimo, duas aberturas adequadamente dispostas para permitir eficaz ventilação interna;

b) garanta condições de conforto térmico;

c) possua pé direito mínimo de 2,40m (dois metros e quarenta centímetros);

d) garanta os demais requisitos mínimos de conforto e higiene estabelecidos nesta NR;

e) possua proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, além do aterramento elétrico.”

Além da documentação do container em específico, é necessário que o projeto arquitetônico seja aprovado pela prefeitura local e para isso, que siga todas

as normas descritas na lei ordinária da cidade em irá ser feita, como recuo, tamanho do terreno etc.

Toda edificação, também precisa de registro imobiliário para que seja averbada a matrícula e com esse tipo de construção não é diferente.

FINANCIAMENTO

Infelizmente, não há um financiamento específico para esse tipo de construção e os comuns não servem para este. Se você possui um dinheiro, o ideal é que se financie o terreno e utilize o dinheiro para a obra.

As empresas que vendem container, podem dividir o valor em algumas vezes, o que talvez não seja suficiente.

Existem empréstimos consignados atraentes para aposentados, pensionistas e servidores públicos. Mas a parcela não pode passar 30% dos seus rendimentos e tem um prazo máximo de 96 meses para o pagamento da dvida.

Além destes, existe também o CDC (Crédito Direto ao Consumidor).

CARACTERÍSTICAS DO CONTÊINER

Existe no mercado quatro tipos de contêiner que podem ser transformados em residência. O Standard que pode ter 6 ou 12 metros de comprimento, os dois com 2,44m de largura e com 2,59m de altura. O container High Cube (HC) tem 2,9m de altura, seguindo com a largura padrão. Eles são compostos por 4 vigas e 4 pilares e fechados com alumínio, aço corten ou fibra. O assoalho é feito de compensado naval. Para alimentos ou produtos refrigerados é utilizado o container Reefer que possui isolamento térmico nas suas paredes e cobertura.

CONSTRUÇÃO EM CONTÊINER

A construção deve seguir algumas etapas. A primeira seria a compra, que pode ser feita direto em portos, com terceiros ou através de empresas que já trabalham com isso. Para escolher o container é preciso saber a sua procedência. Os contêineres devem estar nacionalizados e com seu laudo de descontaminação. Os maiores cuidados a serem tomados são em relação a furos na lata e corrosão, já que estes problemas demandam mais manutenção e problemas eventuais para a construção.

O transporte dos contêineres para a obra é feito por meio de caminhões. Para a sua transferência para o lote é usado um guindaste ou Munck que iça as laterais do container e o coloca no lugar correto.

Um container de 40 pés pesa cerca de 4 toneladas, por isso uma fundação se faz necessária. Dependendo do tipo de terreno que a obra será feita, a fundação vai sofrer alterações. É comum, em terrenos planos, apenas a construção de blocos (sapatas) onde serão apoiados os contêineres. Também vemos o uso de radier como fundação. Depois de colocados no lugar os contêineres podem ser parafusados ou soldados nesta fundação para evitar que se desloquem.

Os contêineres permitem várias alterações, desde que tomadas certas precauções. Pode-se abrir grandes vãos nas laterais e na cobertura, desde que devidamente reforçados para que o resto continue firme. Toda mudança vai depender do projeto. O recorte do aço, o enquadramento das aberturas e a soldagem são uma grande parte dele.

Depois de feitas as aberturas, é confeccionada uma moldura para que as janelas e portas sejam fixadas.

A lata então deve ser lixada onde pontos de ferrugem são encontrados e um fundo protetor deve ser utilizado. Qualquer furo deve ser vedado e protegido nessa etapa.

A instalação do esgoto deve ser feita logo que o container é instalado, ou se for utilizada um radier deve ser feita antes. O processo é o mesmo que em uma construção convencional.

Como o metal é um grande condutor de calor é necessário revestir o interior ou exterior com algum isolamento térmico. No mercado temos disponível a lã de rocha, lã de vidro, lã de pet e espuma expansiva (poliuretano). A espuma expansiva é a de maior eficácia, porém de mão de obra escassa e custo elevado, sendo mais comum ser usada no exterior. Por isso uma análise de cada material deve ser feita para verificar qual atende melhor a necessidade daquela construção, levando em consideração a temperatura média do local, sombra e posição da casa. Tintas também podem ser utilizadas para auxiliar refletindo a luz do sol e evitando que a lata esquente muito. No caso do container reefer ele já vem de fábrica e essa etapa é pulada. Algumas obras utilizam até 5 camadas antes do acabamento final das paredes internas sendo uma camada de manta aluminada, manta hidrófuga, para evitar a proliferação de fungos que pode ser gerada pela condensação, lã de pet (ou

outra), placa de OSB para ajudar na estruturação, e por fim a placa de gesso acartonado como acabamento final.

Para auxiliar também no conforto térmico algumas pessoas optam por fazer um telhado sob o container. Ele pode ser feito de estrutura metálica ou madeira, assim como em uma construção convencional e também possui a possibilidade da execução de um telhado verde.

A instalação elétrica é feita como em uma construção convencional. Pode ser usada tubulação aparente ou embutida nas paredes.

Os acabamentos mais comuns internamente nas obras são PVC, OSB, MDF, Gesso Acartonado e madeira, a estrutura que segura esses acabamentos pode ser de perfis metálicos (steel frame) ou de madeira (wood frame). Os acabamentos externos geralmente são fixados em tubos de aço soldados no container, podendo ser usada a madeira ou placas cimentícias.

A manutenção do container deve ser feita sempre que notado algum ponto de ferrugem ou de abertura na lata. Porém é de custo baixo e bem mais rápida, podendo levar até 8 anos para ser realizada.

CONCLUSÃO

O assunto abordado nesse trabalho retratou a utilização dos contêineres na construção civil, tanto em residências quanto em prédios comerciais. Mostrou a viabilidade do projeto e como esse procedimento vem se tornando cada vez mais frequente.

Foi possível verificar um pequeno passo a passo de sua construção, assim como os cuidados a serem tomados e as inúmeras opções de sustentabilidade que podem ser empregadas o que além de tornar o projeto viável, acarreta o bem comum, sendo uma opção mais sustentável e ecológica de construção.

Várias são as informações aqui apresentadas que propiciam para interessados nesse tipo de execução uma abordagem clara de como se inicia o processo, sua execução, seus benefícios e seus pontos negativos também. Espera-se num futuro próximo que essas construções se tornem cada vez mais comum, propiciando a um maior número de usuários a conclusão de uma obra com custo reduzido e maior rapidez na execução da mesma.

REFERÊNCIAS

A HISTÓRIA COMPLETA DOS CONTAINERS. Disponível em:

<<https://mirandacontainer.com.br/historia-completa-containers/>. Acessado em 12 de Maio de 2019.

CASA CONTAINER: PREÇOS, PROJETOS, FOTOS E DICAS. Disponível em:

<<https://casaconstrucao.org/projetos/casa-container/>. Acessado em 13 de Maio de 2019.

COMO CONSTRUIR UMA CASA CONTAINER. Disponível em:

<<https://minhacasacontainer.com/2015/01/22/como-construir-uma-casa-container-iii-execucao/>. Acessado em 13 de Maio de 2019.

CONHEÇA A PRIMEIRA CASA CONTAINER DO BRASIL. Disponível em:

<<http://atelierevestimentos.com.br/blog/decoracao-2/conheca-primeira-casa-container-brasil/>. Acessado em 15 de Maio de 2019.

CONSTRUINDO COM CONTAINER MARÍTIMO – EMPILHAMENTO. Disponível em: <<https://www.containersa.com.br/>. Acessado em 14 de Maio de 2019.

CONTÊINERES PARA PRESOS. Disponível em:

<https://www.jornalnh.com.br/_conteudo/noteycias/regieeo/2018/11/2337292-contyoineres-para-presos-vyeo-desafogar-celas-das-dppas-de-novo-hamburgo-e-syeo-leopoldo.html. Acessado em 14 de Maio de 2019.

FREITAG SHOP, SUIÇA. Disponível em:

<<https://www.portocontainer.com.br/blog/freitag-shop-suica-a-loja-freitag-e-considerada-a-loja-container-mais-alta-do-mundo/>. Acessado em 13 de Maio de 2019.

HOW TO BUILD A SHIPPING CONTAINER HOME STEP BY STEP. Disponível em: <<http://www.buildingcontainerhomes.com/>. Acessado em 1 de Maio de 2019.

PORTAL METÁLICA – CONSTRUÇÃO CIVIL. Disponível em:

<<http://www.metalica.com.br/>. Acessado em 12 de Maio de 2019.

SURGIMENTO DO CONTEINER NA CONSTRUÇÃO CIVIL. Disponível em:

<<https://minhacasacontainer.com/017/10/03qsurgimento-do-conteiner-na-construcao-civil/>. Acessado em 14 de Maio de 2019.

O QUE SABER ANTES DE CONSTRUIR – Disponível em:

<<https://minhacasacontainer.com/2016/02/15/o-que-se-deve-saber-antes-de-ter-uma-casa-container/>. Acessado em 14 de Maio de 2019.

LEGALIZAÇÃO. Disponível em: <<http://www.rentconlocacoes.com.br/container-com-documento-e-legalizado/>. Acessado em 14 de Maio de 2019.