

Construção em contêiner no Projeto Minha Casa Minha Vida

Reygner Renovato do Lago

Uni Mauá Centro Universitário

Felipe da Cruz Dias

Uni Mauá Centro Universitário

DOI: 10.47573/aya.5379.2.61.10

RESUMO

Este estudo aborda o problema do déficit habitacional do país, o governo federal em conjunto com a caixa econômica federal tem o financiamento do programa minha casa minha vida onde tem como intuito facilitar o financiamento de moradias para pessoas de baixa renda, contudo as construções em alvenaria têm um custo elevado e levam um tempo considerável para serem finalizadas, este artigo mostra que a mesma construção utilizando container é mais rápido e econômico que as construções em alvenaria, proporcionando a realização do sonho da casa própria a população carente, o artigo aborda desde o início do programa minha casa minha vida aonde mostra que é uma solução temporária na qual estará sempre sujeito a mudança, sempre evoluindo para que alcance o maior número de famílias possíveis e o primeiro passo para contribuir para evoluir e utilizar de meios rápidos e econômico sem esquecer a qualidade para assim um dia acabar com o déficit habitacional do país.

Palavras-chave: Minha Casa Minha Vida. container. déficit habitacional.

INTRODUÇÃO

O déficit habitacional é um grande problema enfrentado desde a década de 1940, de acordo com Lorenzetti (2001), quando grande parte da população saiu dos campos e migraram em massa para as grandes cidades. Com o crescimento desenfreado das áreas urbanas sem planejamento prévio surgiram diversos problemas iminentes, começou a se formar as grandes periferias com a falta de moradia e infraestrutura.

Geralmente, famílias que vivem em moradias precárias, moradias que oferecem riscos e precisam ser reconstruídas. De acordo com os critérios do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), uma habitação é inadequada quando for inexistente instalação sanitária ligada à rede geral ou fossa séptica, abastecimento de água com canalização interna ligada à rede geral, coleta de lixo e ligação à rede de energia elétrica, além de se considerar a coabitação familiar e o fato da construção ser do tipo durável (IBGE, data).

Em sua busca constante para resolver os problemas de falta de moradia, o governo federal começou a investir em políticas públicas criando em 1964 o Banco Nacional de Habitação (BNH), para garantir o financiamento habitacional. Após 20 anos o BNH passou suas atribuições para a Caixa Econômica Federal (CEF) e em 2003 foi criado o Ministério das Cidades:

O Ministério das Cidades foi criado com o caráter de órgão coordenador, gestor e formulador da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, envolvendo, de forma integrada, às políticas ligadas à cidade, ocupando um vazio institucional e resgatando para si a coordenação política e técnica das questões urbanas. Coube-lhe, ainda, a incumbência de articular e qualificar os diferentes entes federativos na montagem de uma estratégia nacional para equacionar os problemas urbanos das cidades brasileiras, alavancando mudanças com o apoio dos instrumentos legais estabelecidos pelo Estatuto das Cidades (BONDUKI, 2008, p. 96).

Em 2009 o governo criou o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), a partir da concessão de créditos imobiliários, visando entregar cerca de 1 milhão de moradias, destinando 40% destas para famílias de baixa renda com até 3 salários mínimos. Em apenas 12 meses foi entregue 41% do prometido e em 2011 começou a segunda fase do programa prometendo entregar 2 milhões de moradias, sendo 60% destinadas a famílias com renda de até três salários

mínimos.

Contudo, mesmo com o Programa Minha Casa Minha Vida entregando muitas moradias, o déficit habitacional continuou a crescer. Com intuito de propor uma solução barata e de rápida implementação para a falta de moradias, o presente trabalho estuda a utilização de containers na construção para o projeto habitacional MCMV. A utilização de contêineres gera cerca de 30% de economia, menos resíduos e é uma solução mais rápida de ser implementada.

METODOLOGIA

O artigo será feito de forma comparativa entre uma estrutura de alvenaria com a adequação e reutilização de containers, modificando-os e adequando para a construção de moradias do programa federal MCMV, atendendo todas as especificações do desempenho habitacional indispensável para a construção de uma obra exigidas pela norma NBR 15575/2013.

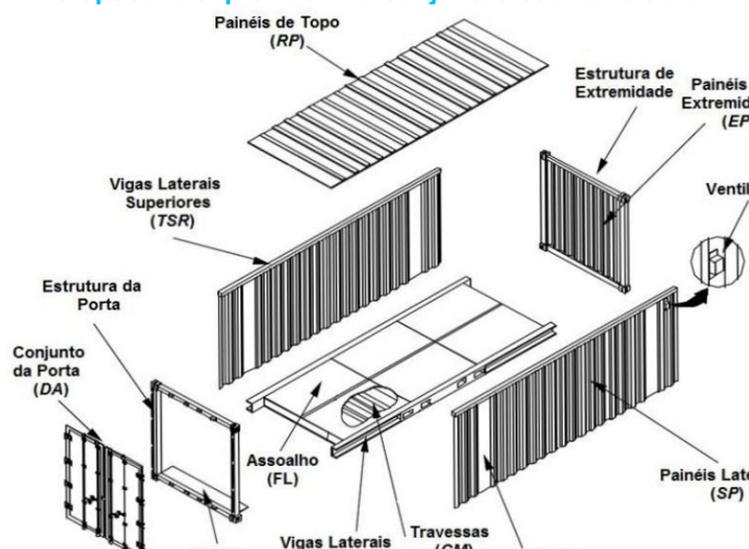
DESENVOLVIMENTO

Logo após a revolução industrial veio a necessidade de transportar grandes cargas de maneira fácil, rápido e de modo a não prejudicar a mercadoria que está sendo transportada, visando resolver esses problemas em 1968 Malcom McLean teve a brilhante ideia de fazer caixotes resistentes, depois de várias mudanças se transformou no que hoje se conhece como contêiner (bibliografia?).

A casa de container é bem estruturada e resistente a chuvas, incêndio e um container tem a durabilidade de até 100 anos.

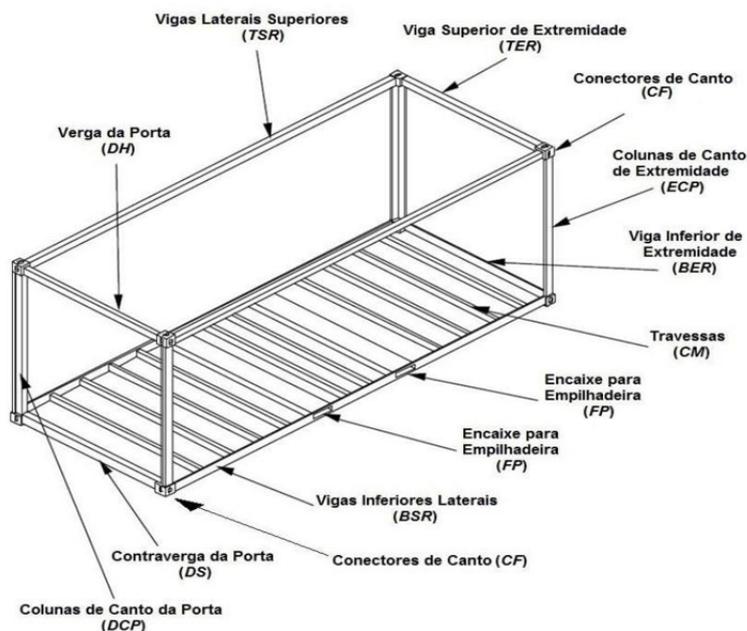
A Figura 1 e 2 apresentam os conjuntos estruturais e a estrutura primária de um contêiner, respectivamente.

Figura 1 – Perspectiva explodida dos conjuntos estruturais de um contêiner



Fonte: Adaptado de RESIDENTIAL SHIPPING CONTAINER PRIMER, 2016

Figura 2 – Estrutura primária de um contêiner (Adaptado de RESIDENTIAL SHIPPING CONTAINER PRIMER, 2016)



A estrutura apresentada nas figuras acima é comum à maioria dos contêineres, com exceção dos contêineres tipo topo aberto, plano e tanque

A elevada resistência a diversos ambientes, a grande área interna e a possibilidade de diferentes arranjos, permitiu que estas estruturas fossem utilizadas na construção civil, desde pequenos escritórios modulares em canteiros de obras até a construção de moradias. Dos diversos tipos de contêineres disponíveis, os mais utilizados na engenharia são o ISO 20' (14m²) e ISO 40' (28m²).

Para que sejam usados na construção civil com o propósito de moradia é preciso ser feita diversas modificações com mão de obra qualificada. Primeiramente uma das etapas mais importantes é a fase do projeto arquitetônico, pois será definido qual o tipo de contêiner utilizado, como vai ser usado, a utilidade do terreno, ter definido como será o produto final, se terá iluminação natural, os cortes das janelas e portas, qual tamanho e disposição de cômodos. Para fins de legalização do imóvel, logo após efetuar a compra do contêiner selecionado, deverá ser verificado o estado atual, a existência de resíduos químicos, o estado do piso, o alinhamento do contêiner que pode refletir no revestimento interno, se está amassado e, principalmente, a integridade da estrutura do contêiner.

Antes de colocar o contêiner no terreno todo um trabalho de terraplanagem, preparo do solo e fundações precisa ser realizado.

O terreno deve ser limpo sem irregularidades como árvores tanto de grande ou pequeno porte, efetuar a terraplanagem e o estudo do solo, logo em seguida com o auxílio da topografia colocar os marcos aonde cada um deve ficar.

Como podemos visualizar nas Figuras 3 e 4, onde é feita a terraplanagem e demarcação segundo o projeto com o auxílio do topógrafo, condomínio Quintas do Sol em Valparaíso de Goiás, onde irá ser construída 63 residências pela empresa Edificar por meio do projeto minha casa minha vida do governo federal.

Figura 3 - Terraplanagem do condomínio Quintas do Sol (Valparaíso de Goiás, 2021)



Figura 4 - Terraplanagem do condomínio Quintas do Sol, marcação dos piquetes das áreas com o auxílio do projeto e topógrafo (Valparaíso de Goiás, 2021)



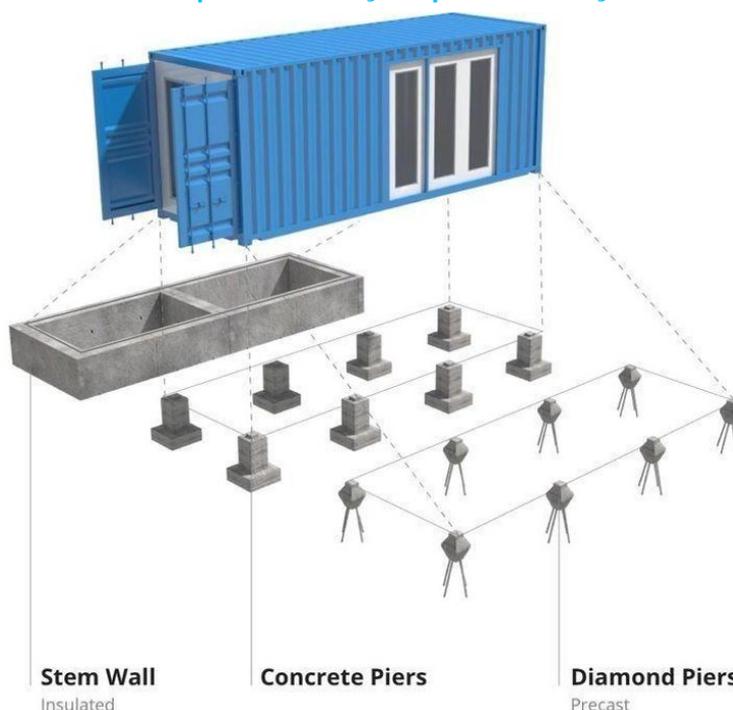
Assim que o solo estiver pronto e já com os dados do local verificar em qual tipo de fundação seria a melhor escolha, pelo o container em si não ser de grande peso como uma casa em alvenaria normal mente e feita uma fundação simples de uma sapata com profundidade de 1 metro aonde já seria o suficiente.

De acordo com a empresa Itajai Containers a construção que utiliza os containers dispensa a necessidade de fundações profundas em geral. A construção é apoiada em pontos estruturais necessários apenas para um nivelamento, sendo este possível com materiais como britas ou bases de cimento do tipo sapatas, em questão da profundidade desta base, é necessário verificar o tipo de solo da região, já que este terá influência direta.

Figura 5 - Foto VEM CASINHA DE CONTAINER mostrando o terreno pronto para receber o contêiner (<https://vemcasinha.wordpress.com/2015/08/12/fundacao/>, 2021)



Figura 6 - Diferentes tipos de fundações para construções em containers



Fonte: Fábio Moura, Incrível Tour - Pequena casa contêiner movida a energia solar.

Como já foi abordado e mostrado nas Figuras 05 e 06 existem diferentes tipos de fundações que podem ser utilizadas, todas podem ser executadas de modelo simples, pois não há necessidade de fundações profundas já que a carga exercida será muito inferior à de uma construção em alvenaria. Na maioria dos casos, além de um tratamento impermeabilizante sobre as fundações, não há nenhuma fixação adicional entre contêiner e fundação, sendo o peso da estrutura responsável pela imobilização da construção.

Uma vez sobre a fundação, é necessário realizar uma limpeza minuciosa para retirada de qualquer tipo de corrosão e impurezas. Esta etapa é de suma importância para evitar quaisquer tipos de contaminação que possam prejudicar as etapas de acabamento, bem como levar riscos à saúde dos futuros moradores.

Na etapa de moldagem o projeto arquitetônico começa a ser desenhado, alocando-se os

espaços para portas e janelas e a divisão espacial dos cômodos. Para evitar que haja corrosão de diferentes tipos, os requadros das aberturas são feitos do mesmo material do contêiner. A Figura 7, apresenta a etapa de recorte de portas e janelas de uma construção modular.

Figura 7 - Corte do contêiner com a utilização de uma lixadeira profissional



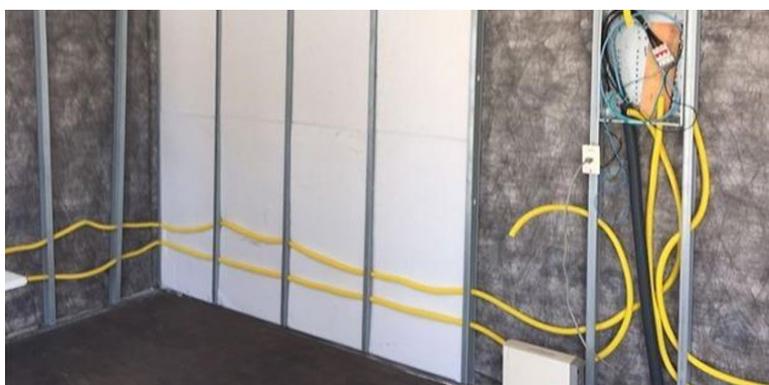
De acordo com o projeto irá começar as divisões dos espaços e colocação do revestimento interno, existem vários materiais que podem ser utilizados tudo irá depender das necessidades como por exemplo deixar o ambiente mais acústico ou controle de temperatura, alguns desses materiais podem ser de laminado pet, manta de lã de rocha ou vidro. Assim como existem vários revestimentos também a vários meios para fazer a divisão das áreas internas como os quadros wood frame (estrutura de madeira) ou de steel frame (estrutura de aço). Nesse momento, de acordo com o projeto, serão feitas as instalações elétricas e hidráulicas.

Pode - se ver abaixo nas Figuras 08 e 09 como fica quando é feita a instalação devida do material de isolamento térmico.

Figura 8 - Instalação do drywall com isolamento térmico de lã de vidro (Projeto Container #4: Minha Casa Meu Container, 21 de novembro de 2013)



Figura 9 - Instalação do drywall com isolamento térmico de lã de pet, instalação elétrica



Já para os pisos dos contêineres são de compensado naval, eles podem ser mantidos ou podem ser colocados sobre eles qualquer outro revestimento usual na construção civil, como

cerâmica, porcelanato, piso emborrachado e madeira, e para revestimento externo pode-se usar painéis de argamassa armada, é possível o uso de chapas laminadas, lambris de madeira, entre outros. Para a cobertura pode ser usado o teto verde (coberto por vegetação) ou recobrimentos de madeira, mostrado na figura 10 logo abaixo.

Figura 10 - Demonstração da execução do teto verde



Fonte: Imagem meramente ilustrativa, google imagem, 2021

A fase de pintura e acabamento só poderá ser iniciada quando todas as possíveis marcas de oxidação forem retiradas. É desejável a criação de micro rugosidade nas paredes, para que a pintura tenha maior aderência. O próximo passo é novamente a limpeza do contêiner, dessa vez feita com ar comprimido para retirada de qualquer poeira de aço que possa ficar, principalmente nos cantos do contêiner. A pintura deve ser feita logo após a última limpeza do contêiner para que não fique nenhuma umidade, proveniente do ambiente, entre a chapa e a pintura. A escolha da tinta usada é muito importante para a durabilidade: deve ser anticorrosiva e de alto desempenho.

Figura 11 - Foto: Hildeberto Jr



Fonte: G1 - <https://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/condominio-feito-com-containers-reciclados-vira-alternativa-de-moradia-em-piracicaba.ghtml>

COMPARAÇÃO UTILIZANDO O CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO E ORÇAMENTO RESUMIDO

Para fins de comparação e estudo de viabilidade são apresentados abaixo dois orçamentos resumidos, com o cronograma físico financeiro, de construção com 47 m², de uma casa no padrão do Programa Minha Casa Minha Vida: um feito com contêiner e outro de alvenaria.

Para a construção destes orçamentos foi utilizada a base de dados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI), cuja última atualização foi em setembro de 2021. O SINAPI é utilizado como base de preços de licitações em órgãos públicos estaduais, federais e pela própria Caixa Econômica Federal para comparativos de mercado. A Figura 12 e a Figura 13 apresentam os orçamentos para casas de alvenaria e contêiner, respectivamente. Vale ressaltar, que o período de observação dos dados abaixo é datado de setembro de 2021, cujo momento o mercado e a economia do país estão passando por um período anormal pelos efeitos da pandemia do COVID-19, o que está ocasionando muita demanda e pouca oferta gerando alta nos preços.

Figura 12 - Orçamento de uma casa de 47 m² feita em alvenaria

Obra CASA EM ALVENARIA DE 47 M ²		Bancos SINAPI - 09/2021				
Cronograma Físico e Financeiro						
Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	120 DIAS
1	FUNDAÇÃO	100,00% 23.526,02	100,00% 23.526,02			
2	ESTRUTURA	100,00% 28.451,14		100,00% 28.451,14		
3	ELETRICA	100,00% 8.066,44		30,00% 2.419,93	70,00% 5.646,51	
4	ACABAMENTO	100,00% 5.213,31		10,00% 521,33	80,00% 4.170,65	10,00% 521,33
5	PINTURA	100,00% 7.550,57				100,00% 7.550,57
6	FORRO	100,00% 2.912,00				100,00% 2.912,00
7	LOUÇAS / PORTAS / JANELAS	100,00% 8.235,59				100,00% 8.235,59
8	ADMINISTRAÇÃO	100,00% 33.849,12	30,00% 10.154,74	30,00% 10.154,74	30,00% 10.154,74	100,00% 33.849,12
Porcentagem			28,59%	35,27%	16,95%	19,19%
Custo			33.680,76	41.547,14	19.971,89	22.604,40
Porcentagem Acumulado			28,59%	63,86%	80,81%	100,0%
Custo Acumulado			33.680,75	75.227,89	95.199,78	117.804,19

Figura 13 - Orçamento de uma casa de 47 m² feita em contêiner

Obra ADAPTAÇÃO DO CONTÊINER PARA MORADIA		Bancos SINAPI - 09/2021		
Cronograma Físico e Financeiro				
Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS	60 DIAS
1	FUNDAÇÃO	100,00% 8.912,94	100,00% 8.912,94	
2	ESTRUTURA	100,00% 30.476,34	100,00% 30.476,34	
3	ELETRICA	100,00% 4.937,45	35,00% 1.728,11	65,00% 3.209,34
4	ACABAMENTO	100,00% 4.943,74		100,00% 4.943,74
5	PINTURA	100,00% 4.739,70		100,00% 4.739,70
6	FORRO	100,00% 1.575,50		100,00% 1.575,50
7	LOUÇAS / METAIS / ESQUADRINHAS	100,00% 8.211,04		100,00% 8.211,04
8	ADMINISTRAÇÃO	100,00% 18.027,80	50,00% 9.013,90	50,00% 9.013,90
Porcentagem			61,27%	38,73%
Custo			50.131,29	31.693,22
Porcentagem Acumulado			61,27%	100,0%
Custo Acumulado			50.131,28	81.824,51

Como é possível ver nitidamente o processo de construção em contêiner e mais rápido, econômico e eficiente do que se fosse fazer uma construção em alvenaria tendo uma economia de mais de 30 mil e termino na metade do tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande problema do déficit habitacional brasileiro, pode ser, ainda que parcialmente solucionado, com a implementação de construções com contêineres: uma solução viável economicamente e de rápida execução.

No que tange o aspecto econômico, foi apresentado que as casas neste método construtivo são mais baratas que as de alvenaria, diminuindo os custos e permitindo um maior atendimento a famílias de baixa renda. A rapidez na construção e a facilidade na manutenção é outro atrativo que deve ser considerado na implementação deste método na construção de moradias populares.

Assim, este trabalho conclui que a construção de casas populares a partir de contêineres é uma solução plausível tanto do ponto de vista econômico, quanto do ponto de vista social, permitindo a solução de problemas relacionados à falta de moradia bem como de sua precarização, trazendo dignidade à população mais carente.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASHRAE. Standard 55: thermal environment conditions for human occupancy. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2004.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Habitação Minha Casa Minha Vida. Disponível em: 60 ANEXO 1 – PORTARIA NÚMERO 269.

CARBONARI, L.T. Reutilização de Contêineres ISO na arquitetura: aspectos projetuais, construtivos e normativos do desempenho térmico em edificações no sul do Brasil. Tese de mestrado. Florianópolis, 2015.

DORNELLES, K. A. Absortância solar de superfícies opacas: métodos de determinação e base de dados para tintas látex acrílica e PVA. 2008. 152f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)- Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008. Disponível em <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/>>

FIGUEROLA, V. Contêineres de navio se tornam matéria-prima para a construção de casas. 2013. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/201/conteineres-de-naviose-tornam-materia-prima-para-a-construcao-de-302572-1.aspx>>.