

Alex Bezerra Portugal

Graduando em Engenharia civil pelo Centro Universitário Augusto Mota – UNISUAM.
alexportugal@outlook.com

Matheus Gomes Gonçalves

Graduando em Engenharia civil pelo Centro Universitário Augusto Mota – UNISUAM.
47gmatheus@gmail.com

Rachel Cristina Santos Pires

Mestre em Desenvolvimento Local, Engenheira Civil e Professora Universitária no
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM.
rachelpireseng@gmail.com

Bruno Matos de Farias

Doutor e Mestre em Desenvolvimento Local, Arquiteto e Urbanista e Professor
Universitário na UNISOCIESC-SC.
bmfarias@gmail.com

Amanda Pisão Pinhal Noronha de Oliveira

Engenheira Civil e Pós graduada em Engenharia Legal e Diagnóstica

RESUMO

Este trabalho relata a pesquisa sobre a viabilidade da utilização de contêineres como alternativa de habitação social. Para resolver o problema do *déficit* habitacional, o governo brasileiro adotou técnicas de construção de casas e apartamentos populares em larga escala com o menor custo possível, que resultou em moradias sem integridade estrutural e de baixa qualidade. Estes são construídos utilizando projetos muito semelhantes sem avaliar a região em que é construído, resultando em edificações deficientes e com uma arquitetura não humanizada. A fim de mudar esse cenário habitacional, este trabalho se resume em propor a substituição do sistema construtivo de alvenaria convencional pela estrutura em contêiner e garantir construções humanizadas. Além disso, a pesquisa mostra como este novo elemento construtivo vem sendo explorado por engenheiros e arquitetos tanto no âmbito nacional, como internacional, sendo uma realidade no mercado da construção civil. A pesquisa destaca algumas vantagens deste novo método construtivo: baixo custo, rapidez, sustentabilidade e segurança. Contudo, o trabalho pretende demonstrar que a construção de habitações populares utilizando contêineres além de serem mais econômicos tanto para as construtoras quanto para os futuros proprietários também é uma nova

maneira de construção que está disponível no mercado bem sustentável e segura.

Palavras-chave: Contêiner; Habitação; Moradia.

INTRODUÇÃO

O *déficit* habitacional é um problema social para diversos países do mundo. A falta de moradia leva as pessoas a apresentarem baixos níveis de qualidade de vida, provocando a deterioração da condição humana (UNITED NATIONS, 1992). A moradia do ser humano, é a força de integração para os pensamentos, lembranças, sonhos e objeto de cultura, é lugar das rotinas de intimidade, onde as pessoas se cuidam e constroem um mundo próprio para o qual podem retornar a cada dia. SÓ MUDEI A ORDEM

No Brasil, tem um *déficit* habitacional de 7,757 milhões de moradias, segundo estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Este dado é de 2015 e tem como base a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que foi encerrada em 2016 (BOUILLON, 2012).

Tendo em vista a preocupação com o crescimento deste *déficit*, o Brasil ao longo dos anos elaborou alguns programas para suprir essa necessidade. Como por exemplo, por volta de 1946, foi criada a instituição “Fundação Casa Popular”. Que tinha como objetivo erradicar as populações moradoras de favelas e de mocambos no Distrito Federal. Com este mesmo objetivo, foi criado o Programa de Arrendamento Residencial (PAR), pelo Governo Federal através da Lei 10.188 de 12 de fevereiro de 2001, onde, o objetivo do programa é financiar, através da modalidade de leasing financeiro* (Locação Financeira onde é feito um contrato adquirindo um bem escolhido pelo cliente que pagará por um prazo determinado), a construção e reforma de imóveis, cuja meta principal é destinar moradias de qualidade para pessoas e a meta secundária é a criação de postos de empregos diretos e indiretos (TEIXEIRA & CARVALHO, 2005).

No contexto habitacional, o país retomou a prática da construção de habitações de interesses social, com seus principais promotores que é o programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), lançado em 2009 pelo Governo Federal através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Com isso o Brasil obteve um crescimento exponencial no setor habitacional, principalmente pelo conjunto de políticas públicas adotadas que favorecem o planejamento e a execução de obras relacionadas a infraestrutura, transporte, saneamento, habitação, energia e recursos hídricos (LIMA & SILVA, 2015).

Apesar do MCMV, ter sido uma importante medida na intenção de implantar políticas públicas que garantissem o direito à moradia, o programa apresenta diversas deficiências entre as quais podemos citar a baixa qualidade arquitetônica dos imóveis oferecidos por ele à população. Estes imóveis possuem uma produção padrão em grande escala, os ambientes são

divididos em sala, 2 quartos, banheiro e cozinha. Na grande maioria fora da realidade local uma má inversão no espaço urbano e isolados da cidade, além disso não possuem características sustentáveis. Estas carências revelam a existência de um *déficit* de qualidade da MCMV (LIMA & SILVA, 2015).

De acordo com Lima & Silva (2015), sem uma habitação de qualidade, fica inviável de se ter uma vida digna. Um país só consegue se desenvolver quando a população reside em moradias de qualidades, visto que a habitação interfere em outras áreas da vida do homem, por exemplo, a saúde.

Outro fator que vive em constante discussão é o tempo necessário de construção que leva a alvenaria tradicional, além do desperdício de materiais, gerando um grande percentual de resíduos em cada etapa da obra. Visando reduzir o desperdício do material e o acúmulo de resíduos nas obras, além da praticidade construtiva, o Contêiner tem tido grande aprovação no mercado nacional, sendo visto como uma forma inovadora de atender as exigências de uma edificação (BARBOSA et al, 2017).

O contêiner foi desenvolvido a partir de 1949, pelo engenheiro norte americano Keith Tantliger, que contribuiu grandiosamente para o desenvolvimento do design dos contêineres de transporte. Em 1933, o Bureau Internacional de Contêineres e de Transporte Intermodal, estabeleceu para o contêiner marítimo, os padrões internacionais. A medida que a indústria marítima crescia após a segunda guerra, normas e padronizações foram sendo criadas para o uso do contêiner, que foram criadas pela Organização Marítima Internacional. Essas normas permitiram que o carregamento e transporte de mercadorias, começassem a ser feitos em vários portos pelo mundo. O tempo de vida útil do contêiner é de 10 anos para utilização como transporte, conforme regulamentação, após este período ele passa a ter outras finalidades, neste caso, na Construção Civil é reutilizado como moradias, lojas, escritórios provisórios, sanitários, entre outros.

Uma das técnicas utilizadas para a solucionar o tempo de execução da alvenaria comum é a pré-fabricação, porém, esse método tem feito com que as edificações sejam vistas como produtos manufaturados, onde não se pode realizar nenhum tipo de modificação. As edificações realizadas com contêineres atendem a ideia de pré-fabricação e possibilitam a individualidade de cada projeto.

As características do contêiner que facilitam as execuções de estruturas habitacionais, são sua geometria, disponibilidades e durabilidade.

Devido à grande utilização de recursos materiais e mão de obra, obtém-se elevados custos para a execução da alvenaria comum. Nos últimos anos o atraso nas entregas dos conjuntos habitacionais tem sido frequente. Gerando assim, aumento de *déficit* habitacional e aumento das invasões de pessoas em edifícios abandonados ou inacabados, gerando risco aos moradores devido aos problemas estruturais que estes edifícios podem ter, por falta de manutenção.

Com esse acúmulo de situações negativas que encontramos hoje no mercado nacional voltado para a estrutura convencional, o Contêiner vem se destacando cada vez mais devido a sua velocidade de construção e custo.

Segundo estudos realizados pelo Centro Nacional de Navegações (2013), existem aproximadamente cinco mil contêineres abandonados nos portos do Brasil, com isso, os portos acabam tendo problemas logísticos e acabam prejudicando a funcionalidade dos terminais. A reutilização foi a forma encontrada para resolver o acúmulo destes materiais, por esta razão o contêiner começou a ser utilizado na construção de edifícios de habitação. Com o panorama de crise econômica, a construção por meio da reutilização, tem mostrado um novo mercado importante.

“Modular, móvel, transportável, forte, empilhável, leve, barato, produzido em massa e com grande disponibilidade” (KOTNICK, 2008).

Segundo Smith (2006), edificações feitas com contêineres surgiram em meados da década de 60, onde eram usados por militares como abrigos temporários em tempos de guerra. De acordo com Saywers (2008), fazendeiros da América do Norte foram os pioneiros no uso de contêineres como habitação permanente.

Outro fator que favorece o uso de contêineres, é o déficit habitacional, que diminui a qualidade de vida das pessoas e tem impacto significativo na economia do país. Os Programas existentes não conseguem suprir em tempo hábil a falta de moradia devido ao custo e o tempo para execução destes projetos padronizados.

A utilização do Contêiner Marítimo, como Habitação de Interesse Social (HIS). Diante do *déficit* habitacional nacional e a grande proporção de moradias que tem que ser construídas para atender a região geográfica e sua população e a qualidade dessas moradias, o contêiner começa a se destacar como um projeto de habitação que tem menos custo financeiro e mais viabilidades construtivas para o mercado da construção civil (CIB UNEP, 2002).

Visando o contêiner como o principal solucionador da construção em massa de grandes conjuntos habitacionais, tal produção se dá num contexto condicionado por dois fatores: construção em grande escala e ao menor custo possível. As habitações assim produzidas são “vendidas” com prazos de pagamento de até 25 anos, não sendo, portanto, a prestação a fonte de sustentação financeira do sistema e nem elemento de pressão para a melhoria da qualidade (OLIVEIRA et al, 2004).

Em resposta a esse *déficit* habitacional, a reutilização do contêiner como moradia se apresenta como melhor solução no cenário atual.

Assim como qualquer projeto convencional na construção civil, projetos utilizando contêineres também necessitam de investimentos de valor com certo risco, sendo necessário realizar um projeto econômico-financeiro que possa apresentar aspectos econômicos através de uma análise cuidadosa e rigorosa do projeto a ser implantado, visando a minimização de riscos, verificando sua viabilidade e atraindo investidores (BARBOSA et al, 2017).

Embora o governo brasileiro realize programas com a intenção de implantar políticas públicas que garantam o direito à moradia, os programas apresentam uma série de deficiências, entre as quais podemos citar a baixa qualidade arquitetônica das habitações oferecidas à população, que é baseada em uma produção padronizada e em larga escala de habitações com o mesmo projeto arquitetônico (sala, cozinha, banheiro e dois dormitórios), fora das realidades locais, com má inserção no espaço urbano e isolada das cidades. Além disso, essas habitações não são sustentáveis, visto que as características físicas dos terrenos e suas condições bioclimáticas não são levadas em consideração, demonstrando existir um *déficit* qualitativo, que representa a quantidade de unidades habitacionais consideradas inadequadas pela falta de infraestrutura, localização precária ou pelo excesso de pessoas (LIMA & SILVA, 2015).

De acordo com Lima & Silva (2015), para minimizar o *déficit* qualitativo dos programas habitacionais implantados pelo governo brasileiro, o contêiner pode ser utilizado para substituir a alvenaria convencional a fim de melhorar a qualidade das habitações sociais, tornando-as mais humanas e sustentáveis.

A substituição da alvenaria convencional, diminui o custo na produção, a quantidade de resíduo gerado pela obra e acelera o prazo para entrega. Devido a sua forma retangular, os contêineres são adequados para arquitetura modular, tanto em edificações de um único módulo ou em módulos unidos (BARBOSA et al, 2017).

Esta pesquisa trata-se de um estudo de cenário, referente a substituição do sistema construtivo de alvenaria convencional pela utilização de contêineres como método construtivo para habitações de interesse social. Foi baseada em artigos, pesquisas, livros e projetos acadêmicos, produzidos a partir deste tema, apresentando exemplos de empreendimentos variados construídos a partir da utilização do contêiner, com diversidade nos projetos arquitetônicos.

Foi realizada uma revisão bibliográfica da regulamentação existente no Brasil para construções utilizando contêineres, são baseadas na ABNT NBR 8800:2008, referente a Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de estruturas e nas regulamentações do INMETRO (ABNT, 2008).

Realizou-se também uma análise técnica da especificação do contêiner tipo *Dry* de 20 pés. Trazendo dados importantes para a realização desse tipo de construção como altura, largura, peso e capacidade de carga.

Adota-se como objetivo geral, estudar as características do contêiner e sua adequação na construção civil, a fim de apurar as particularidades de seu uso em habitações com fins sociais.

Segundo Runkle (2015), a construção de um edifício de contêiner não é simples, há uma quantidade significativa de arquitetura e engenharia envolvida. O projeto deve ser enviado à indústria especializada e nele constar exatamente onde serão feitos os cortes, bem como suas dimensões. Deverá indicar também, onde serão os reforços e locais de ligação, hidráulica e

elétrica. O processo de adaptação é feito retirando-se inicialmente as portas originais e o piso compensado.

Em seguida, são feitas as aberturas de acordo com o projeto arquitetônico, dependendo da complexidade da estrutura e de como o recipiente tenha sido cortado, pode ser necessário adicionar reforços de aço. A configuração das aberturas de portas e janelas, assim como seu design, deverão ser escolhidas pelo cliente juntamente com o projetista, para atender às necessidades bioclimáticas e incrementar, através delas, as estratégias de conforto térmico.

Os contêineres possuem as paredes onduladas, por isso necessitam da aplicação de revestimentos, tanto para estética como para funcionalidade, que podem ser feitos com placas de madeira OSB ou gesso.

Os objetivos específicos são:

- a) Analisar o sistema construtivo e suas propriedades;
- b) Estudar as modificações necessárias no contêiner para sua adaptação; senti falta de ler algo sobre o interior do contêiner - adicionar
- c) Verificar o desempenho geral dos contêineres;
- d) Avaliar a utilização de contêineres como habitação no Brasil.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desde o início da história, o homem cria abrigos para se proteger dos perigos e intempéries, como qualquer outro tipo de animal. Entretanto, os animais constroem sempre o mesmo tipo de abrigo, aproveitando os mesmos materiais, o ser humano busca evoluir o tipo de construção que será seu abrigo, seja com técnicas ou o tipo de material utilizado, com isso, possuímos nos dias de hoje, diversos tipos de abrigos com materiais e formas diferentes (LIMA & SILVA, 2015).

Moradia: Um direito do ser humano

De acordo com Lima (2011) a habitação é entendida como um direito humano de necessidade básica. Condições de moradia adequadas são identificadas na Declaração Universal de Direitos Humanos de 1948 como um direito inerente ao ser humano, afetando diretamente sua qualidade de vida.

O artigo 6º da Constituição Brasileira (1998) apresenta a moradia dentro do conjunto de direitos sociais e acrescenta, ainda, no artigo 7º, inciso IV, que o salário-mínimo recebido seja capaz de atender suas necessidades vitais básicas incluindo, dentre outras, novamente o direito à moradia. Com isso, fica evidente que a questão da habitação é fundamental. Além de ser um direito básico de qualquer ser humano, é identificada

como uma das prioridades a serem tratadas pelo Estado (LIMA, 2011).

Conforme dados obtidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), um em cada três moradores de cidades nos países em desenvolvimento moram em bairros pobres ou miseráveis. Tais bairros, são extremamente precários de moradia e condições básicas para a qualidade mínima de vida, como falta de energia, água encanada e esgotamento sanitário. Com isso, ocorrem alguns fatores agravantes: a transmissão de doenças, contaminação e escassez da água, poluição ambiental e o crescimento do aquecimento global, sem contar com os problemas já enfrentados nestes locais, fome, violência e pobreza extrema (SMITH, 2006).

Segundo Lima & Silva (2015), a alta densidade populacional em uma única residência é outro fator que contribui para a falta de qualidade de vida desses moradores, fazendo com que um mesmo cômodo seja utilizado para várias atividades como cozinhar, dormir, estudar e passar roupa. Comprometendo atividades importantes que exigem um nível de concentração superior, por exemplo a lição de casa. Em concordância com Cherkezian & Bolaffi (1998) que sugerem a seguinte interrogação: “Como podem os pais, mais frequentemente a mãe sozinha, favelada ou encortificada, matricular seus filhos na escola, seguir as lições ou organizar-se para vaciná-los na data certa quando vivem todos amontoados num barraco? [...] Como pode a criança sem casa nem mesa apropriada fazer as lições [...] ou motivar-se a ler”.

A ação do estado, visa o ordenamento das cidades e a solução para o déficit habitacional se faz presente e operante de forma tão maciça, no qual, a produção de moradias em larga escala, busca-se compatibilizar a economia, racionalidade, técnica e estética, visando ao atendimento das classes mais pobres e garantir a dignidade nas moradias e qualidade arquitetônica (Figura 1). Simultaneamente, para o cenário visto, confluirão e ali passarão, senão toda vida, pela menor parte dela, famílias que podem apresentar características homogêneas ou, pelo contrário, ser de diferentes procedências, religiões, gerações, trazendo toda uma história anterior recheada de diferenças, costumes, hábitos, crenças e valores étnicos. Entretanto, deverão existir num mesmo espaço e tempo (SCHEPPA, 2018).

Figura 1: Conjunto Habitacional de Itamaracá



Fonte: Scheppa (2018)

O contêiner

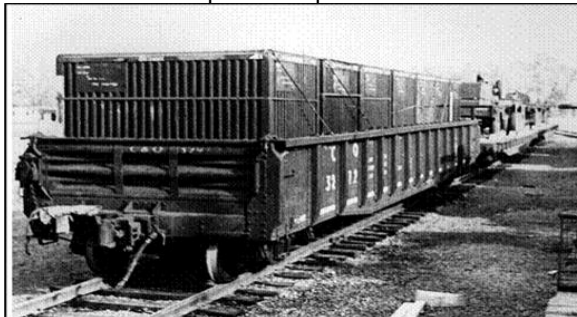
Desde a antiguidade, os povos têm transportado bens através do oceano, navegando em busca de novos tesouros e terras, mas esse processo nunca foi fácil. A carga e descarga de mercadorias em barris, sacos e caixas de madeira eram lentas e pesadas, muitos navios passavam mais tempo nos portos do que no próprio mar. Esse sistema também era extremamente frágil, com constantes perdas e roubos. No entanto, os avanços industriais e tecnológicos e a disseminação das ferrovias no século XVIII fizeram com que isso se tornasse um problema real. Surgiu a necessidade de uma padronização nos recipientes usados para transporte (CALORY, 2015).

De acordo com Levinson (2006), a utilização de contêineres surgiu nas minas de carvão da Inglaterra. Em 1795, Benjamin Outram abriu a *Little Eaton Gangway*, onde o carvão era transportado em vagões, que ele mesmo desenvolveu, feitos de madeira, com rodas e puxados por cavalos. Esses vagões foram transformados em contentores, que, carregados com carvão, poderiam ser transportados em barcas pelo canal Derby, Inglaterra. Na década de 1830, os cavalos foram substituídos por guindastes, e em 1840 surgiram os primeiros vagões feitos de ferro.

No início do século XX, surgiram os primeiros recipientes totalmente fechados e feitos de aço que eram movimentados dos caminhões para os trens e navios. Em 1926, as Indústrias Brown iniciaram testes com trailers de alumínio leve e isso pode ser considerado como o primeiro contêiner construído (CALORY, 2015).

Perto do fim da II Guerra Mundial, o Exército dos EUA usou caixas padronizadas denominadas “transportadores” (Figura 2), que levavam bens de consumo de oficiais em campo. Um transportador era um recipiente reutilizável com 2,6 metros de comprimento, 1,91 metro de largura e 2,08 metros de altura, feito de aço rígido e com uma capacidade de carga de 9000 quilos. Em 1952, esses recipientes começaram a ser chamados de CONEX - “contêiner express” – e usados para transporte de peças de engenharia, com sua utilização o tempo de carga foi reduzido pela metade.

Figura 2: Contêiner utilizado para transportar material na II Guerra Mundial



Fonte: Idaho Storage (2018)

De acordo com Saywers (2008), em 1955, Malcom McLean, caminhoneiro na Carolina do Norte-EUA, em conjunto com o engenheiro Keith Tantlinger, revolucionaram o transporte transoceânico, projetando o primeiro contêiner intermodal que poderia ser eficientemente carregado e que realizaria com segurança longas viagens marítimas. Sua ideia era ligar os trailers de seus caminhões e levantá-los direto para os navios, este princípio daria mais flexibilidade e agilidade para carga e transporte de mercadoria e com isso, haveria redução de custos, o resultado foi um recipiente com 2,4 metros de altura, 2,4 metros de largura e 3 metros de comprimento, construído em aço ondulado com 2,5 mm de espessura que possuía um mecanismo de fecho giratório no topo de cada um dos quatro cantos, facilmente levantado e fixado por guias (Figura 3). Esse foi o início da normatização internacional de contêineres (ISO – *Internacional Standards Organization*).

Figura 3: Primeiro contêiner criado sendo içado



Fonte: Cubner (2016)

O contêiner, hoje, é utilizado em cerca de 90% do movimento de mercadorias no mundo. Porém, depois de cerca de oito anos de uso os contêineres são descartados, de modo a criar um grande cemitério nos portos do mundo inteiro, considerando que sua vida útil real é de aproximadamente 90 anos e que algumas vezes é mais vantajoso economicamente comprar novos contêineres do que enviá-los vazios aos seus destinos de origem (BOZEDA & FIALHO, 2016).

Todos os contêineres são criados segundo um padrão modular. Esses módulos podem ainda ser combinados com outros tipos de estruturas, visando reforçá-los, melhorar seu transporte, planejamento e simplificar seu design. Eles são compostos por estruturas leves de aço, porém extremamente resistentes e fortes, com modulação confeccionada para serem perfeitamente encaixados e empilhados uns nos outros. Quando vazios, podem ser empilhadas até nove unidades e cada unidade é projetada para suportar até 25 toneladas. Os contêineres são ainda resistentes ao fogo e a chuva, seguem um módulo padrão de medidas que variam entre 20 e 40 pés. O modelo mais comum é o “*Dry Box*”, com porta nas extremidades ou

nas laterais, utilizado para cargas secas em geral, que normalmente não necessitam controle de meio ambiente (BOZEDA & FIALHO, 2016).

Execução de obras em Contêineres

O reuso do contêiner aponta para um potencial como estrutura modular para construção civil, pois é um material superdimensionado, são feitos para suportar 25 toneladas de carga e podem ser empilhados em até 8 unidades em cima de um navio, na grande maioria dos casos a estrutura do contêiner já está superdimensionada sem a necessidade de nem um reforço estrutural (NORGREN, 2016).

No Brasil, a regulamentação do uso e da construção de contêineres é de responsabilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). A normalização técnica dos contêineres fundamentou toda regulamentação na ISO, seu objetivo é promover o desenvolvimento de normas, testes e certificação, com o intuito de encorajar o comércio de bens e serviços:

- a) ISO 668:1995 - Regula as dimensões externas;
- b) ISO 1161:1992 – Regula as dimensões dos cantos de montagem;
- c) ISO 1496-1993- Especificações básicas e os requisitos de teste;
- d) ISO 1894:1979 – Regula as dimensões internas;
- e) ISO 6346:2001 – Estabelece um sistema de identificação visual para cada contêiner;

A construção com contêineres é considerada uma tecnologia relativamente nova no país, ainda não há leis que regulem a construção de casas ou apartamentos com contêineres e as únicas normas que servem para regulamentar o processo são referentes às instalações elétricas e soluções ambientais apresentadas nas NR-10:2004 e NR-184:2011 (MENEGUSSO et al, 2014).

Isso faz com que o uso dos contêineres na construção civil seja muito burocrático no país, com problemas inclusive para comprar a matéria prima.

De acordo com Tavares (2012), no Brasil, esse tipo de construção chamou atenção por ser mais econômico e sustentável. Ainda são poucas as pessoas que investem na ideia de realizar empreendimento com contêineres, apesar disso, a procura por contêineres para serem usados como base para a construção de casas vem crescendo, tanto que nos últimos dois anos, os preços dos contêineres reciclados simplesmente dobraram. Contudo, a construção utilizando este material chega a ser 30% mais barata do que as de alvenaria.

CONCLUSÃO

A utilização de contêineres na construção de HIS já é uma prática bastante utilizada em âmbito internacional e que já começa a ganhar espaço

dentro do Brasil. Porém, ainda há um desconhecimento significativo sobre o assunto no país, traduzido na carência de leis e normas técnicas e de trabalhos acadêmicos voltados para o desenvolvimento deste novo método construtivo.

Observou-se que o próprio reuso do contêiner é uma prática sustentável por si só, visto que é utilizado por 10 anos no transporte marítimo e condenado a 90 anos de inutilidade, somando 100 anos de vida útil. Além disso, por ser um material mais leve e pré-moldado, demanda uma fundação menos profunda, o que acarreta maior permeabilidade do solo. Há ainda maior preservação dos recursos naturais, já que os contêineres são estruturas modulares, sendo necessárias apenas adaptações, que geralmente são feitas no próprio local da obra. Esses fatores possibilitam a entrega de uma obra em um prazo muito menor comparado ao sistema de alvenaria convencional, com uma redução de até 30% do custo final.

Observou-se também as múltiplas possibilidades estéticas e funcionais da utilização de contêineres na construção, podendo ser amplamente explorados por engenheiros e arquitetos em construções modernas e confortáveis. Observa-se os contêineres sendo usados em casas, prédios, condomínios, centros comerciais, lojas, escolas, espaços culturais, museus, hotéis, dentre outros.

No projeto confirmou-se a hipótese inicial de que o contêiner viabiliza uma grande variedade de opções construtivas, devido a sua resistência, que permite a realização de um projeto arquitetônico inovador e moderno.

Conclui-se através do estudo realizado neste trabalho, que os contêineres podem e devem ser utilizados com mais frequência pelo mercado da construção civil brasileiro, por se tratar de um material de essência sustentável, moderno, rápido, com menor custo, confortável e extremamente seguro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 8800. **Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro, 2008.

BARBOSA, G. O.; GALDINO, L. R. N.; SOUZA, L. B.; RODRIGUES, L. M. R.; ARAUJO, M. E. C.; GONZAGA, G. B. M. **Container na construção civil: rapidez, eficiência e sustentabilidade na execução da obra**. Alagoas: Cadernos de Graduação, 2017.

BOUILLON, C. P. **Un espacio para el desarrollo: Los mercados de vivienda em América Latina y el Caribe**. 2012. Disponível em: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3472/Un%20espacio%20para%20el%20desarrollo%3A%20los%20mercados%20de%20vivienda%20en%20America%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf>. Banco Interamericano de Desarrollo. Acesso em: 13 de março de 2020.

BOZEDA, F. G; FIALHO, V. C. S. **Casa Container**. São Paulo: SENAC, 2016.

CALORY, S. Q. C. **Estudo do uso de contêineres em edificações no Brasil**. Campo Mourão, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

CHERKEZIAN, H; BOLAFFI, G. **Os caminhos do mal-estar social: habitação e urbanismo no Brasil**. São Paulo: Novos Estudos CEBRAP, n. 50, 125-147. 1998.

CIB UNEP-IETC. **Agenda 21 for sustainable construction in developing countries- a discussion document CIB E UNEP-IETC Pretoria 2002**. <http://www.cibworld.nl/website/priority-themes/agenda21.php>. Acesso realizado em 03 de março de 2020.

CUBNER. **Primeiro contêiner criado sendo içado**. 2016. Disponível em: <http://www.cubner.com/linvention-du-conteneur-maritime.html>. Acesso em: 23 de março de 2020.

IDAHO STORAGE. **Contêiner utilizado para transportar material na II Guerra Mundial**. 2018. Disponível em: http://www.idahostoragecontainers.com/History_of_the_Conex.htm. Acesso em: 04 de março de 2020.

ISO 668. **Regula as dimensões externas**. 1995. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=10098>. Acesso em: 29 de março de 2020.

ISO 1161. **Regula as dimensões dos cantos de montagem**. 1992. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=358050>. Acesso em: 29 de março de 2020.

ISO 1496. **Especificações básicas e os requisitos de teste**. 1993. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=24152>. Acesso em: 29 de março de 2020.

ISO 1894. **Regula as dimensões internas**. 1979. Disponível em: <https://shop.standards.govt.nz/catalog/1894%3A1979%28ISO%29/view>. Acesso em: 29 de março de 2020.

ISO 6346. **Estabelece um sistema de identificação visual para cada contêiner**. 2001. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/21890/abnt-nbriso6346-conteineres-de-carga-codigos-identificacao-e-marcacao>. Acesso em: 29 de março de 2020.

KOTNIK, J. **Container architecture**. Barcelona: Links Books, 2008.

LEVINSON. **Estudo do uso de contêineres em edificações no brasil.** 2006. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6855/1/CM_COECI_2015_2_35.pdf. Acesso em: 27 de março de 2020.

LIMA, L. F.; SILVA, J. W. **A substituição de casas populares de alvenaria feitas pelo governo federal, por casas containers: Uma medida possível.** São Paulo: FATEA, 2015.

LIMA, L. S. **O crescimento Urbano e as condições de submoradia.** II CONFERÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO IPEA CODE. São Paulo: FESPSP, 2011.

MENEGUSSO, F. J., PEZZARINI, K. M., BOMBONATO, F. A. **Uso de container na construção civil.** Anais do 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional - 2014.

NORGREN. **Construção em Container: estrutura sustentável e econômica.** 2016. Disponível em: <http://www.rentconlocacoes.com.br/construcao-em-container/>. Acesso em: 28 de março de 2020.

NR-10. **Segurança em instalações e serviços em eletricidade,** 2004. Disponível em: http://www.ccb.usp.br/arquivos/arqpessoal/1360237189_nr10atualizada.pdf. Acesso em: 30 de março de 2020.

NR-184. **Instrução Normativa IBAMA Nº 14,** DE 27 de Outubro de 2011. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2011/in_ibama_14_2011_licenciamentoambiental_altr_in_ibama_184_2008.pdf. Acesso em: 30 de março de 2020.

OLIVEIRA, L. A. P.; NEPOMUCENO, M. C. S.; ANDRADE, J.M. A. **Use of refurbished shipping containers for the construction of housing buildings: details for the structural project.** *Journal of Civil Engineering and Management.* 2004. Disponível em: <https://journals.vgtu.lt/index.php/JCEM/article/view/3894>. Acesso em: 13 de março de 2020.

PORTAL METÁLICA. **Container City: um novo conceito em arquitetura sustentável.** 2014. Disponível em <http://wwwo.metalica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel>. Acessado em 17 de junho de 2020.

RUNKLE, G. Runkle Consulting Inc. Disponível em: <https://runcon.biz/>. Acesso realizado em 17 de junho de 2020.

SAYWERS, P. **Intermodal Shipping Container Small Steel Buildings**. 2008. Disponível em: http://volusiacountyprepping.com/resourcefiles/Shelter/CONTAINER_BLDG_S_3RD_EDITION.pdf. Acesso em: 17 de março de 2020.

SCHEPPA, H. **Conjunto Habitacional de Itamaracá**. 2018. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/noticias/cotidiano/2018/01/20/NWS,56277,70,449,NOTICIAS,2190-DOIS-CONJUNTOS-HABITACIONAIS-SAO-INAUGURADOS-RMR.aspx>. Acesso em: 23 de março de 2020.

SMITH, J. D. **Shipping Containers as Buildings Components**. Department of Built Environment, 2006. Disponível em: <http://www.cityzendesign.co.uk/wp-content/uploads/2012/11/containerresearch.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2020.

TAVARES, K. **Módulos de aço permitem obras mais baratas, rápidas e sustentáveis**. 2012. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/imoveis/cresce-no-pais-uso-de-conteineres-na-construcao-de-casas-4071259>. Acesso em: 31 de março de 2020.

TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. **A construção civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira**. Revista Paranaense de Desenvolvimento, n. 109, p. 9-26, 2005.

UNITED NATIONS. **The United Nations Programmes of Action from Rio**. 1992. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2020.