

REUTILIZAÇÃO DE CONTÊINERES MARÍTIMOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ALTERNATIVA ECOLÓGICA PARA HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

*REUSE OF MARINE CONTAINERS IN CIVIL CONSTRUCTION: AN
ECOLOGICAL ALTERNATIVE FOR HOUSING OF SOCIAL INTEREST*

Jamiel Steil
Tamily Roedel

RESUMO: A indústria da construção civil é vital para economia do país e responsável por toda urbanização das cidades. Nesse sentido, o contêiner se apresenta como uma alternativa inovadora de construção modular com grande potencial para suprir essas necessidades. As habitações de interesse social (HIS) buscam viabilizar à população o acesso à moradia adequada e planejada, no intuito de realocar famílias que vivem em áreas de risco, proporcionando maior segurança e conforto aos que ali serão estabelecidos. Este trabalho teve como objetivo geral analisar a reutilização de contêineres marítimos na construção civil como uma alternativa ecológica para habitações de interesse social. Ele foi realizado por meio de uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, baseada em conceitos e percepções de autores na intenção de trazer mais informações sobre a utilização do contêiner no setor da construção civil. Levando em consideração o alto déficit habitacional do Brasil e a necessidade de moradia acessível, foi desenvolvido um projeto reutilizando dois módulos de contêiner do tipo *reefer*, direcionado para uma HIS e com viés sustentável. Realizou-se uma comparação financeira entre HIS com contêiner e HIS convencional através de um orçamento embasado no projeto arquitetônico, nesta comparação constatou-se que a edificação com contêiner teve menor custo que a convencional. Foram apresentadas as vantagens do ponto de vista ambiental, a reutilização do contêiner descartado é a principal delas, bem como a redução de recursos naturais e

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

resíduos decorrentes da construção civil. Essa análise auxilia trazendo mais informações para ampliar o conhecimento sobre este método construtivo.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil. Contêiner. Habitação de interesse social.

ABSTRACT: *The construction industry is vital for the country's economy and responsible for all urbanization of cities. In this sense, the container presents itself as an innovative alternative for modular construction with great potential to meet these needs. Social Interest Housing (HIS) seeks to provide the population with access to adequate and planned housing, in order to relocate families living in risk areas, providing greater security and comfort to those who will be established there. The general objective of this work was to analyze the reuse of maritime containers in civil construction as an ecological alternative for social housing. It was carried out through a research with a quali-quantitative approach, based on concepts and perceptions of authors in order to bring more information about the use of containers in the civil construction sector. Taking into account the high housing deficit in Brazil and the need for affordable housing, a project was developed reusing two reefer-type container modules, aimed at an HIS and with a sustainable bias. A financial comparison was made between HIS with container and conventional HIS through a budget based on the architectural project, in this comparison it was found that the building with container had a lower cost than the conventional one. The advantages from the environmental point of view were presented, the reuse of the discarded container is the main one, as well as the reduction of natural resources and waste resulting from civil construction. This analysis helps by bringing more information to expand knowledge about this constructive method.*

KEYWORDS: *Construction. container. Housing of social interest.*

1 INTRODUÇÃO

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

A velocidade do processo de industrialização e urbanização tem provocado desordem entre o crescimento da população e a capacidade de infraestrutura, para atender às necessidades dessa demanda, gerando o desequilíbrio social e a ocupação de espaço. Segundo Monteiro e Veras (2017) as transformações na estrutura urbana das cidades resultaram em mudanças no modo de morar da população, que chegando às grandes metrópoles, na sua maioria, se estabeleciam primeiro nas atividades produtivas e depois resolviam os problemas de moradia.

Segundo a Fundação João Pinheiro (2021) o déficit habitacional do Brasil gira em torno de 5,8 milhões de moradias, atender este número com as tecnologias convencionais provoca impactos econômicos e ambientais. “Essa estatística revela não só a má distribuição das moradias, em razão da atuação dos agentes do mercado privado, mas também o baixo poder aquisitivo [...] no acesso ao estoque habitacional adequado” (NASCIMENTO; BRAGA, 2009, p. 98).

Diante dessa tendência de aglomeração desordenada da população menos favorecida nas áreas urbanas, as questões relacionadas ao acesso à moradia precisam ser resolvidas. O direito à moradia é uma questão central para todas as pessoas (VIEIRA; COSTA, 2020).

Nunes, Rosa e Moraes (2015, p. 13) afirmam que “[...] a problemática ambiental urbana deve ser o elemento capaz de unificar todas as ações urbanísticas, nos mais diversos setores, em torno de um único desafio: construir cidades ambientalmente e socialmente justas para as nossas próximas gerações”. Neste sentido, surge a reutilização de contêineres marítimos, como uma alternativa à construção de Habitações de Interesse Social (HIS). “A habitação de interesse social está associada diretamente à necessidade de prover habitação urbana para os setores menos favorecidos da população” (REIS; LAY, 2010, p. 100). No Brasil existem poucos estudos relacionados à readequação de contêineres para HIS (COELHO, 2019).

Visando diminuir os impactos ambientais e proporcionar moradia acessível, o setor da construção civil se voltou para a reutilização de materiais descartados, e é neste cenário que o contêiner começa a se destacar. (SILVA; MARQUES; EL-DEIR, 2020).

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

O contêiner é uma caixa de metal utilizada amplamente na indústria náutica e ferroviária para o transporte de cargas, atualmente vêm ocupando espaço também no setor da construção civil como uma nova alternativa construtiva, inicialmente usado para empreendimentos comerciais, e mais a frente para uso em habitações (SOUSA; SANTOS, 2021). De acordo com Azevedo, Costa e Rocha (2016, p. 7) “reutilizar o container após ser decretado o fim de sua vida útil para transporte ainda parece ser a alternativa mais viável para continuar explorando seu uso nos 80% de vida útil que ainda lhe restam”.

Dessa forma o setor da construção civil tem papel fundamental no reaproveitamento desses materiais atuando na estruturação de moradias e refletindo na dinâmica das cidades. Por se tratar de um setor que faz uso de muitos recursos naturais, atender a essa demanda de moradia implica em utilizar um montante exagerado de materiais, além da elevada geração de resíduos e descarte dos mesmos após o término das edificações.

Diante do contexto acima surge o problema desta pesquisa: Como construir edificações acessíveis para a população de baixa renda, reutilizando contêineres, e que atendam a redução dos impactos ao meio ambiente provocados pelo setor da construção civil? Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é analisar a reutilização de contêineres marítimos na construção de habitações de interesse social. E os objetivos específicos são desenvolver um projeto arquitetônico com o reaproveitamento de contêiner para uma habitação de interesse social; orçar o custo para execução do projeto de habitação de interesse social com contêiner e realizar uma comparação financeira com o método construtivo convencional; e avaliar as vantagens do ponto de vista ambiental da reutilização de contêiner marítimo no setor da construção civil.

Este trabalho é importante porque ele está voltado a uma solução sustentável para a construção de uma HIS. Estas soluções no âmbito da construção civil são necessárias para minimizar o esgotamento dos recursos naturais e atender à demanda. O uso de contêineres surge como uma alternativa ecologicamente viável, pois se trata de um material que é descartado, mas que pode ser reutilizado para outros fins.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

O estudo se justifica pela necessidade da inserção de novos métodos construtivos com capacidade de proporcionar evolução nos níveis sustentável, habitacional e operacional. No âmbito sustentável, o contêiner é uma opção para reutilização de um material que já realizou seu primeiro ciclo de uso. No quesito habitacional, facilita acesso à moradia proporcionando conforto e inovação com consciência ambiental. Quanto ao operacional, assegura agilidade na execução, reduz o uso de recursos naturais e conseqüentemente gera menos resíduos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir são descritos os principais temas que fundamentam esta pesquisa.

2.1 CONTÊINER

“Originado do inglês *to contain* (conter; encerrar; acomodar), o container está relacionado ao recipiente geralmente de metal, destinado a acomodação e transporte de carga em navios, trens e aviões, dentre outros meios” (TORRES *et al.*, 2020, p. 3).

O Art. 4º do Decreto nº 80.145/1977 denomina contêiner como:

Um recipiente construído de material resistente, destinado a propiciar o transporte de mercadorias com segurança, inviolabilidade e rapidez, dotado de dispositivos de segurança aduaneira e devendo atender às condições técnicas e de segurança previstas pela legislação nacional e pelas convenções internacionais ratificadas pelo Brasil. (BRASIL, 1977).

De acordo com Barbosa *et al.* (2017, p. 103) o contêiner é uma “caixa retangular de chapas metálicas muito resistentes, feitas de metais não biodegradáveis, formados por aço, alumínio ou fibra. Foi criado com a finalidade de transportar cargas em navios e trens, obtendo assim maior economia com a redução do tempo nos processos”. De acordo com Occhi e Almeida (2016, p. 16), [...] estima-se que 90% do movimento de mercadorias do mundo utilizam containers; o que equivale a cerca de 5000 containers utilizados a cada ano”.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Carbonari e Barth (2015) destacam que a estrutura do contêiner é formada por quatro vigas inferiores e quatro superiores, interligadas por pilares posicionados nos cantos, resultando em uma armação rígida. O revestimento é formado pelo piso soldado as vigas inferiores por um trilho de conexão, servindo de sustentação para as placas de compensado, o painel frontal é composto por duas folhas com dobradiças soldadas nos pilares e por painéis laterais e superior soldados nas vigas perimetrais (CARBONARI; BARTH, 2015).

O contêiner é produzido baseado em normas técnicas da *International Organization for Standardization* (ISO), que em português significa Organização Internacional para Padronização. Essa entidade é responsável pela formulação e aprovação de normas técnicas de procedimentos e processos. Dentre as normas, pode-se destacar a NBR ISO nº 668, que tem a finalidade de regulamentar e padronizar dimensões, capacidades, códigos, identificações e marcações (ABNT, 2000).

A padronização do contêiner contribui para o empilhamento no transporte marítimo. Podem ser empilhados até 8 unidades carregadas e 12 unidades vazias. O sistema de travas próprio do container permite juntar as unidades com segurança, sem que sejam necessários outros elementos de trava (AZEVEDO; COSTA; ROCHA, 2016).

A vida útil do contêiner é estimada em 10 anos, após este período surge a necessidade de se dar um destino correto para estas peças já que o mesmo não está mais apto para o transporte marítimo (MILANEZE *et al.*, 2012).

2.2 REUSO DO CONTÊINER MARÍTIMO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Estes contêineres que seriam descartados começam a ganhar maior destaque e passam a ser utilizados como matéria-prima para outras finalidades, como na construção civil, onde são reutilizados para implantação de novos empreendimentos, como residências, lojas, restaurantes, etc. Além de proporcionar uma obra com rápida execução e redução de custos, ainda vêm ao encontro das questões ambientais (BARBOSA *et al.*, 2017).

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Como a construção civil é um dos setores que mais causam impactos ao meio ambiente, a classe empresarial se apoia na inovação para trazer cada vez mais soluções sustentáveis, pois os sistemas construtivos tradicionais utilizam os recursos naturais em larga escala (NUNES; SOBRINHO JÚNIOR, 2017).

O contêiner vem ganhando espaço por ser um material de fácil aquisição e encontrado em grandes quantidades, e ainda por sua versatilidade, podendo ser reutilizado para diferentes fins.

O primeiro registro de construção com uso de contêiner foi com Phillip C. Clark (1989), que registrou uma patente, com o número 4854094, denominada como “Método para converter um ou mais contêineres de aço em um prédio habitável em um canteiro de obras e seu produto”.

Segundo Bozeda e Fialho (2016, p. 165) “a introdução dos containers no mercado construtivo iniciou-se através do seu uso para a criação de abrigos improvisados em regiões que sofrem com guerras, terremotos e outros tipos de desastres naturais, como refúgio de emergência, por exemplo”.

Com o passar do tempo, o contêiner se tornou uma opção cada vez mais utilizada na engenharia. Além da agilidade, o método traz alto índice de conforto e estética atraindo atenção para seu uso como habitação residencial.

O contêiner adaptado para a construção civil gera uma economia de cerca de 30% do valor da construção se comparado com o método convencional. Além disso, uma edificação feita com contêiner é desenvolvida com maior rapidez e eficiência, podendo ser realizada dentro do prazo de três meses. A utilização dos módulos proporciona maior flexibilidade possibilitando o acréscimo de mais unidades e a mudança de local (BARBOSA *et al.*, 2017).

Por se tratar de um material que é aproveitado e adaptado para moradias, isso pode gerar alguns questionamentos e dúvidas referentes a sua confiabilidade e adequação. De acordo com Souza e Andrade (2020, p. 3) “o contêiner passa por um processo de tratamento e recuperação para poder ser utilizado na construção civil, tal processo inclui limpeza, funilaria, serralheria, pintura, revestimentos e acabamentos”.

“A estrutura dos containers é extremamente resistente em relação a diversas intempéries, possuem uma vida útil longa e foram projetados de modo a suportarem

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

grandes cargas sem a necessidade de outros equipamentos estruturais” (BOZEDA; FIALHO, 2016, p. 165). Para a construção civil essa característica é muito importante, pois garante a segurança da edificação, podendo utilizar os módulos sobrepostos, diversificando as formas e possibilitando diferentes designers.

A edificação com uso de contêiner ajuda a reduzir o impacto ambiental por utilizar um material que antes era descartado, além do custo-benefício. Ele é um elemento de baixo valor, tornando a obra mais rápida, com menos perdas, economia de recursos naturais, e ainda auxiliando nas questões relacionadas ao meio ambiente (NATALINO; FLORIAN, 2022).

2.3 ETAPAS CONSTRUTIVAS DE EDIFICAÇÃO COM USO DE CONTÊINER

A utilização do contêiner como método construtivo necessita seguir determinadas etapas para garantir que o projeto seja executado com segurança. O contêiner possui estruturas adaptáveis ao terreno, o que facilita o início da sua implantação, por não requerer um grande preparo.

Souza e Andrade (2020) descrevem uma sequência básica para construção com contêineres, que são: as fundações, adaptação conforme projeto, transporte até o local da obra, içamento feito por guindastes, e os acabamentos finais, e ainda deve ser realizado laudos de habitabilidade e de descontaminação contra agentes químicos, biológicos e radioativos, para garantir a segurança da estrutura.

Cabe salientar que antes de iniciar um empreendimento com contêiner, se deve levar em consideração o projeto, fazer uma análise de qual tipo de contêiner irá proporcionar um melhor aproveitamento. A logística também merece muita atenção, pois o transporte do contêiner a uma longa distância do local onde será adquirido, pode dificultar e encarecer a obra (OLIVEIRA; SOUZA, 2021).

Para Alves, Ferreira e Cavalcante (2019, p. 22) a construção com contêineres segue uma sequência, “primeiramente é construída a fundação; o passo seguinte é o transporte dos containers, já com as adaptações do projeto, para a obra – esses são içados e postos no local em que permanecerão; ao fim, é feito o acabamento”.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Mais detalhadamente Nunes e Sobrinho Júnior (2017) sugerem que a execução de obra com contêiner deve seguir a seguinte ordem: projeto e adaptações; regularização e fundações, e acabamento com as ligações, isolamento térmico, instalações elétricas, hidrossanitárias, fechamento interno, forro e teto.

Dessa forma, percebe-se que cada autor apresenta sequências semelhantes de execução da construção de habitações com contêineres, porém não existe uma sequência específica. Deve ser avaliada a melhor ordenação das etapas construtivas para o estudo, que inicia com aquisição e transporte, em seguida, fundação e montagem, depois instalações e esquadrias, isolamento e finalizando com o acabamento e cobertura.

2.4 HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

A Fundação João Pinheiro realizou um levantamento e constatou que nos quatro anos avaliados pelo estudo (2016-2019), saltou de 2,814 milhões para 3,035 milhões, o número de casas que foram desocupadas por conta do alto valor do aluguel (PINHEIRO, 2021).

Diante dessa crescente necessidade por moradia, o uso do contêiner como uma alternativa construtiva surge para contribuir com a solução dos problemas do déficit habitacional, que vem se agravando mais rapidamente com a pandemia do coronavírus, com um alto índice de despejos.

A rapidez do processo de urbanização e industrialização das cidades, atrelada a expansão desordenada de edificações, trouxe para o debate a questão da habitação social. As cidades não estavam preparadas para atender um número tão elevado de novos moradores, fato que impactou principalmente a classe trabalhadora, que devido a insuficiência de recursos, começou a se estabelecer em habitações improvisadas (MONTEIRO; VERAS, 2017).

Ramos e Noia (2016) acrescentam que a população pobre não dispunha de muitas opções quanto às áreas de ocupação para moradia, devido aos baixos níveis de renda das famílias brasileiras e elevado valor das habitações. Por isso, as pessoas eram levadas a ocupar o mercado de habitação informal, se estabelecendo em locais

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

sem o devido planejamento, estando muitas vezes em áreas de risco, insalubres e sujeitas a intempéries tão perigosas atualmente, como deslizamentos e inundações.

Neste cenário, o estado passou a intervir no setor habitacional, atitude que foi bem recebida por vários setores sociais, pois estabeleceu a ideia de que era dele a responsabilidade de garantir condições dignas de moradia. Partindo dessa premissa, eram necessários então, investimentos com recursos públicos e fundos sociais (RUBIN; BOLFE, 2014).

Percebeu-se que a habitação não se limita somente à casa, mas incorpora também o direito à infraestrutura, como saneamento, mobilidade, transporte coletivo e serviços urbanos e sociais. Com isso, busca-se a inclusão na conjuntura da cidade, reconhecendo que as políticas públicas são direitos dos cidadãos (RAMOS; NOIA, 2016).

A habitação de interesse social (HIS) surgiu como um conjunto de ações, que concretizou um marco regulatório no país, a Política Nacional de Habitação (PNH), regida pela Lei Federal nº 11.124, de 16 de junho de 2005, que conseqüentemente instituiu o Sistema Nacional de Habitação (SNH), e mais tarde em 2009, o Plano Nacional de Habitação (PlanHab). Essa legislação caracterizou a Política Urbana Brasileira com Interesse Social (IS). (BUONFIGLIO, 2018).

Após a criação do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), esperava-se que a política habitacional tomasse o caminho estabelecido pela lei, algo que não ocorreu, pela dificuldade em inserir a matéria com vínculo orçamentário através da Proposta de Emenda Constitucional (PEC). Diante disso, foi criada uma alternativa, o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), um programa de habitação idealizado para aquecer a economia e enfrentar a crise financeira mundial que atingia o Brasil (FERREIRA *et al.*, 2019).

O programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) foi disseminado em 2009 para criar mecanismos que incentivem a construção e garantia de novas casas, a recapacitação de imóveis urbanos e a reforma ou a elaboração de moradia rural, para famílias de baixa renda com até R\$ 5 mil de ganhos mensais (PORDEUS *et al.*, 2021, p. 6).

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Em 2021, o governo substituiu o programa MCMV pelo programa Casa Verde Amarela (PCVA) através da Lei nº 14.118 de 12 de janeiro de 2021:

Art. 1º. É instituído o Programa Casa Verde e Amarela, com a finalidade de promover o direito à moradia a famílias residentes em áreas urbanas com renda mensal de até R\$ 7.000,00 (sete mil reais) e a famílias residentes em áreas rurais com renda anual de até R\$ 84.000,00 (oitenta e quatro mil reais), associado ao desenvolvimento econômico, à geração de trabalho e de renda e à elevação dos padrões de habitabilidade e de qualidade de vida da população urbana e rural.

O PCVA de responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), foi implementado com a proposta de contribuir com o acesso da população de baixa renda a moradia digna, melhorando a qualidade de vida dessa classe. Até 2024 a meta é atender 1,6 milhão de famílias através do financiamento habitacional, um acréscimo de 350 mil. Para alcançar esse objetivo haverá uma redução na taxa de juros apontada como a menor da história do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e ainda, mudanças nos ordenados do agente financeiro (MARCO; BATTIROLA, 2021).

A intenção principal do programa é aumentar o acesso à moradia de qualidade. Com recursos financeiros, regulamentação e participação a nível Federal, Estadual, Municipal e demais parcerias, será possível concretizar as ações previstas e possibilitar a redução do déficit habitacional. Com isso, espera-se melhorar a qualidade de vida, com áreas urbanas de boa localização e preço ajustados com o mercado habitacional, e ainda promover o desenvolvimento do setor da construção civil incluindo as micro e pequenas empresas, microempreendedores individuais e demais entidades privadas (ALVES; PAULA, 2021).

Houve por parte do governo federal, a ampliação do teto do valor dos imóveis para serem enquadrados como habitação popular. Os municípios de 50 a 100 mil habitantes tiveram aumento no limite de 15%, entre 20 e 50 mil habitantes, o aumento foi de 10%, já os municípios com menos de 20 mil habitantes, não ocorreram alterações, e as demais cidades, que são capitais e regiões metropolitanas tiveram um incremento de 10% (MDR, 2022).

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Sabe-se que um imóvel “[...] configura-se como um bem muito caro, de modo que depende de esquemas de financiamento de longo prazo aos demandantes finais” (RAMOS; NOIA, 2016, p. 70). O acesso à moradia para a população de baixa renda é um grande desafio e uma necessidade básica a ser suprida.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No tópico 3.1 é descrito o tipo de pesquisa e, no 3.2, o plano de coleta e a análise dos dados.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Para a elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, baseada em conceitos e percepções de autores na intenção de trazer mais informações sobre a utilização do contêiner no setor da construção civil, e o orçamento do projeto. Creswell e Creswell (2021, p. 3) citam que “a pesquisa qualitativa é uma abordagem voltada para a exploração e para o entendimento do significado que indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano”. A pesquisa quantitativa é aquela que utiliza métodos quantitativos aplicados, com uma combinação das ciências matemáticas e estatísticas, neste caso, aplicados à Engenharia Civil (SIQUEIRA, 2013).

Quanto ao método utilizado nesta pesquisa, pode-se classificar como exploratória e descritiva. Conforme Apolinário (2011) o método exploratório trata de um estudo com objetivo de elevar a compreensão de um elemento ainda não muito conhecido, ou então de um problema de pesquisa ainda não descrito. Por sua vez, a pesquisa descritiva “é recomendada nos estudos que têm como propósito a descrição de um determinado caso, que pode se referir a um indivíduo, um grupo, uma organização ou uma comunidade” (GIL, 2021, p. 147).

A obtenção das informações aconteceu através de fontes bibliográficas, onde foram consultados materiais já disponíveis sobre o uso do contêiner na construção civil, com objetivo de aprofundar conhecimentos sobre o tema abordado, para isso

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

foram utilizadas publicações científicas, livros, sites, artigos e normas. Segundo Gil (2018, p. 28) “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos”.

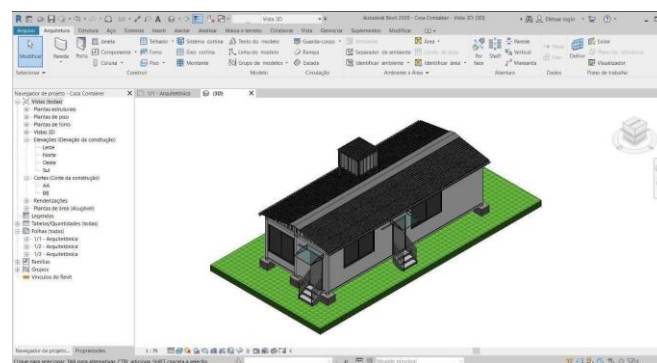
A formulação desta pesquisa é composta por três etapas, sendo inicialmente uma pesquisa bibliográfica, realizada através de artigos científicos, livros, normas, na segunda etapa, foi feita a elaboração de um projeto arquitetônico de uma HIS utilizando contêiner, e por fim, se fez a análise de aspectos ambientais e financeiros.

3.2 PLANO DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta de dados iniciou com uma pesquisa bibliográfica, embasada em livros, artigos e normas regulamentadoras, a fim de compreender as particularidades pertinentes ao tema e adquirir o conhecimento necessário para desenvolver um projeto arquitetônico.

Neste trabalho, foi elaborado um projeto arquitetônico de uma HIS utilizando módulo de contêiner delineado com o software Revit 2020 (Figura 1).

Figura 1 - Representação 3D HIS.



Fonte: Os autores (2022).

O projeto arquitetônico foi desenvolvido de acordo com as especificações da NBR 6492/1994 que define a forma de representação dos projetos. A concepção está de acordo com as orientações do Programa Casa Verde Amarela - PCVA.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Foi traçado um planejamento para concepção do projeto constituído pela escolha do contêiner, definindo dimensões e tipologia do material para residência, definida a fundação a ser utilizada, a divisão interna dos cômodos, as aberturas de portas e janelas, finalizado com a escolha da cobertura.

Após a conclusão do projeto arquitetônico, foram quantificados os materiais necessários, seguindo o Índice Nacional da Construção Civil (SINAPI), para o orçamento. Os materiais que não foram encontrados no SINAPI, precisaram ser pesquisados os valores pelos preços de mercado. Só assim, foi possível orçar o custo total da construção, que serviu para uma comparação financeira com o método construtivo tradicional. Este último foi avaliado através do custo unitário básico (CUB), tendo como referência o índice apresentado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON) da Grande Florianópolis para o mês de junho de 2022, com intuito de levantar a viabilidade financeira do projeto.

As vantagens ambientais do método de construção com contêiner, foram fundamentadas em informações encontradas na literatura. Onde, mostrou-se o potencial ecológico do método através do reuso de um material descartado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados alcançados no trabalho foram descritos em três tópicos que buscam responder os objetivos específicos delimitados. No tópico 4.1 está apresentado o projeto com reutilização de contêiner para uma HIS. O tópico 4.2 apresenta os orçamentos para uma comparação financeira entre a edificação utilizando módulos de contêiner e uma de alvenaria convencional, e por fim o tópico 4.3 demonstra as vantagens ambientais identificadas com o uso do contêiner como habitação.

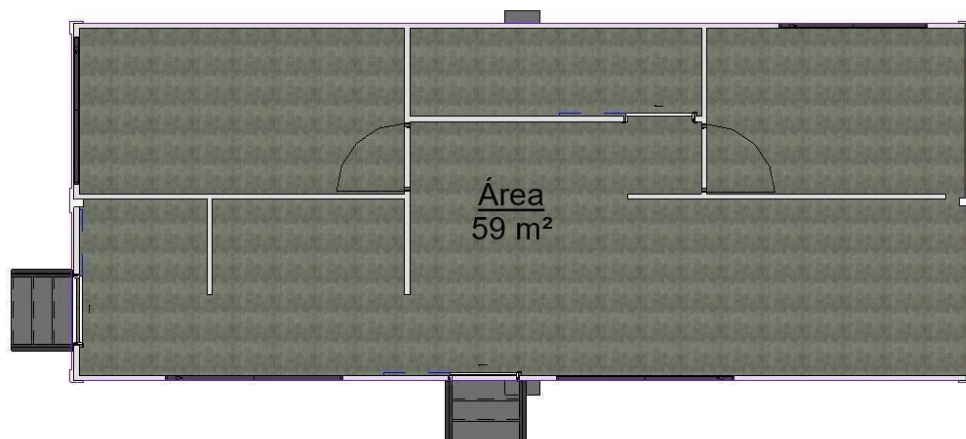
4.1 PROJETO ARQUITETÔNICO

No projeto arquitetônico foi utilizado o contêiner do tipo HC *reefer*, adequando o pé direito mínimo de 2,5 m, conforme exigido no Programa Casa Verde Amarela

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

(PCVA). A estrutura é formada por dois módulos de contêiner com dimensões externas de 12,192 m de comprimento, 2,438 m de largura e 2,895 m de altura, soldados entre si, atingindo a área construída de 59 m², conforme ilustra a planta baixa de área na Figura 2.

Figura 2 - Planta baixa da área construída.



Fonte: Os autores (2022).

A residência é dividida em seis cômodos, sendo composta por uma área de serviço, a cozinha, a sala de estar e jantar, um banheiro, e dois dormitórios. A área de cada cômodo está discriminado na Tabela 1.

Tabela 1 - Área dos ambientes

NOME	ÁREA
Área de Serviço	4 m ²
Cozinha	6 m ²
Sala de Estar / Jantar	18 m ²
Banheiro	5 m ²

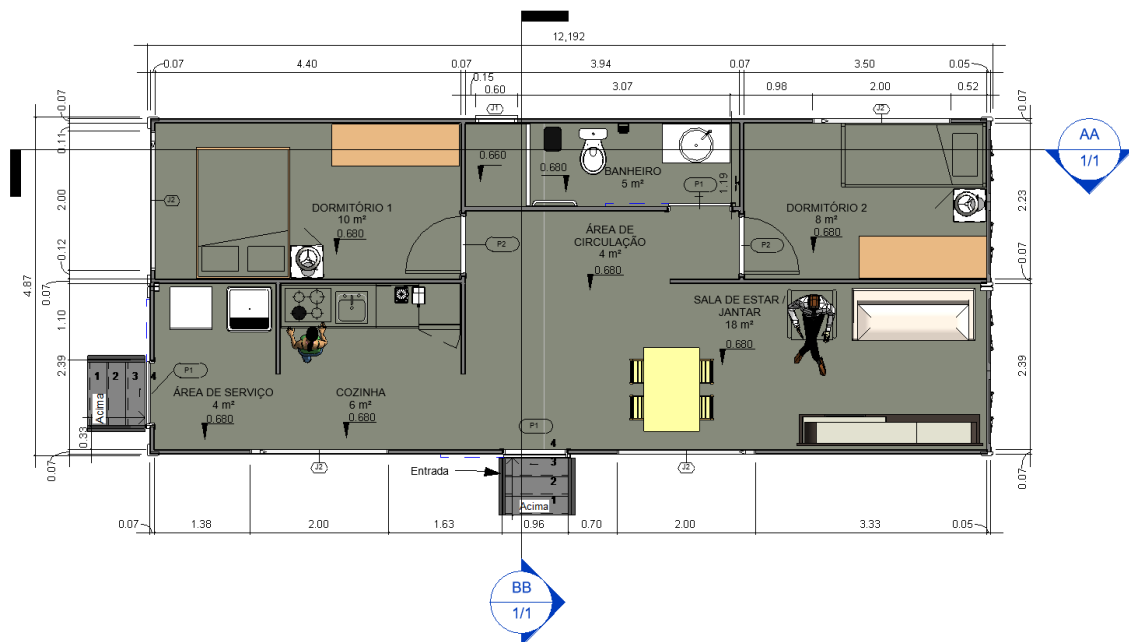
Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

NOME	ÁREA
Dormitório 1	10 m ²
Dormitório 2	8 m ²
Área de circulação	4 m ²

Fonte: Os autores (2022).

Os ambientes foram pensados para o melhor aproveitamento do espaço interno do contêiner, haja visto, que o PCVA não estabelece a área mínima, deixando o projetista com a liberdade de escolher a disposição dos ambientes. Entretanto, deve-se respeitar os mobiliários mínimos exigidos para cada cômodo, bem como o espaçamento entre si. Para uma melhor compreensão visual do projeto, a Figura 3 apresenta o arranjo dos cômodos mobiliados.

Figura 3 - Planta baixa da HIS.



Fonte: Os autores (2022).

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Apesar do projeto não ter uma localização real foi considerado como local hipotético a cidade de Brusque - SC. A localização escolhida deve respeitar os requisitos do PCVA quanto aos serviços de infraestrutura urbana, como pavimentação, abastecimento de água potável, iluminação, drenagem de águas pluviais e calçadas conforme rege a NBR 9050, dentre outros. Além de estar fora de áreas de risco delimitadas pelos órgãos competentes e conforme estabelece o, respeitando a distância mínima de 4,50m entre unidades construídas.

Embasado no conhecimento adquirido na literatura, foi possível compreender as etapas construtivas de uma edificação com módulos de contêiner, desta forma foi prospectado a execução do projeto idealizado.

A edificação iniciará com a etapa de fundações. As características de resistência do solo e da topografia do lote foram pensadas nas melhores condições para a execução da HIS, entretanto para início do projeto é fundamental a realização dos serviços preliminares, iniciando pela limpeza do terreno, seguido da instalação da placa de identificação da obra. A fundação escolhida é superficial do tipo sapata, proporcionando uma elevação de 50 cm evitando assim contato com o solo e a umidade. De acordo com Carbonari e Barth (2015, p. 258) “os tipos de fundação mais utilizados são o sistema de *radier*, as vigas baldrame e, na maioria das vezes, as sapatas isoladas de concreto”.

Os serviços de recorte para portas, janelas, laterais e fundo devem ser realizados com solda plasma para proporcionar maior precisão. A fixação das portas e janelas devem ser realizadas com perfil U, rebites e poliuretano (PU) 40, evitando assim problemas com a infiltração. Tanto o recorte, como a fixação, devem ser executados por uma empresa especializada antes do transporte dos módulos para seu destino final.

Em seguida, os módulos devem ser transportados até o local da obra, onde deverão ser posicionados sobre as fundações. Posteriormente, será feita a união, executada com perfil U rebitado ou soldado e vedado com PU 40. Para a parte superior, deve ser realizada a mesma etapa, acrescentando a manta asfáltica sobre a junção dos módulos, para um melhor isolamento contra infiltrações.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

As instalações elétricas e hidráulicas foram projetadas com conduítes e tubos aparentes, respeitando as características do contêiner *reefer*, que possui em sua parede, isolamento composto de poliuretano, o que impede que seja feita a instalação embutida. O projeto também contempla um reservatório de água de 500L e as louças hidrossanitárias, seguindo as orientações do PCVA.

Alves, Ferreira e Cavalcante (2019, p. 25) esclarecem que esse tipo de “container possui isolamento térmico e acústico desde sua fabricação, uma vez que sua estrutura é formada por uma chapa externa de alumínio ou aço não ferroso, uma chapa interna de aço inox e um isolamento de poliuretano de 10 cm entre as chapas”.

Diante das características apresentadas, não há necessidade de vedação interna, e as divisões dos cômodos serão realizadas fazendo uso do material retirado das aberturas laterais do contêiner. As portas e janelas também serão fabricadas a partir de material proveniente dos recortes.

Para execução do piso da HIS, deve-se retirar o fundo canaletado em inox, que compõem o fundo original do contêiner, em seguida, aplica-se 4 cm de contrapiso, finalizando com acabamento de cimento queimado. É importante ressaltar que o material retirado tem alto valor comercial e contribui na redução do custo total da edificação.

A cobertura foi projetada com estrutura metálica e telha de aluzinco. Neste caso será dispensado o uso de telhas sanduíche, pois o contêiner tipo *reefer* conta com revestimento térmico e acústico, conforme já mencionado. Segundo Azevedo, Costa e Rocha (2016) o telhado tem função de dissipar o calor, direcionar a drenagem de águas da chuva e proporcionar isolamento para o contêiner.

No acabamento interno e externo, primeiro, deverá ser feita a regularização e limpeza da superfície. E posteriormente, a realização do tratamento com material anticorrosivo. Em seguida, deverá ser aplicado o fundo preparador e finalizado com pintura em tinta marítima. O fundo do contêiner, apesar de não ficar visível, necessitará do mesmo tratamento feito nas paredes externas, pois é a área que terá maior contato com a umidade, podendo sofrer avarias por exposição a intempéries. Finalizadas as etapas construtivas, deverá ser realizada a limpeza do canteiro de obras e do contêiner, deixando o mesmo apto para receber a mobília. E por fim, os

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

resíduos sólidos e líquidos provenientes da construção deverão receber a destinação final ambientalmente adequada, conforme a Lei nº 12.305 e a Resolução do CONAMA nº 307.

4.2 ORÇAMENTO

Neste tópico, apresenta-se o orçamento sintético da HIS projetada neste estudo, com reuso de contêiner marítimo, a fim de obter uma comparação financeira com o método construtivo tradicional.

Este orçamento não está considerando o Benefício de Despesas Indiretas (BDI) em seu valor final. O BDI compreende o índice composto por custos indiretos relacionados a materiais, mão de obra e lucro da corporação (SILVA, 2006).

A Tabela 2 com base na SINAPI, apresenta a estimativa de valores para as etapas da construção e a porcentagem que cada uma representa no montante geral. Neste orçamento não foram mensuradas a parte elétrica e hidrossanitária, devido a não ter sido elaborado um projeto para ambos.

Tabela 2 - Orçamento sintético HIS com contêiner.

ETAPA	VALOR	%
Serviços preliminares	R\$ 1.894,32	1,95
Movimentações de solo	R\$ 135,95	0,14
Fundações	R\$ 2.744,46	2,82
Aquisição e transportes	R\$ 45.000,00	46,18
Corte e solda	R\$ 13.490,74	13,84

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Porta e Janelas metálicas	R\$ 7.590,52	7,79
Revestimento	R\$ 7.877,28	8,08
Cobertura	R\$ 8.208,36	8,42
Escadas de acesso	R\$ 1.414,17	1,45
Pintura	R\$ 8.874,78	9,11
Diversos	R\$ 218,59	0,22
TOTAL	R\$ 97.449,17	100%

Fonte: Os autores (2022).

O orçamento iniciou com os serviços preliminares para limpeza do lote e locação da obra, em seguida a movimentação do solo e as escavações para receber fundações do tipo sapata, seguido da etapa das formas e das armações e por fim a concretagem.

As etapas de aquisição e transportes, corte e solda, porta e janelas metálicas foram orçadas através de pesquisa de mercado e desenvolvidas por uma empresa especializada. A etapa de revestimento para o piso foi calculada contando com 4cm de espessura por toda a área construída e acabamento em cimento queimado.

O desenvolvimento dos valores para etapas de cobertura, escadas de acesso e pintura e diversos foram feitos com base na área de cada um retiradas do projeto arquitetônico.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

De acordo com as características do projeto, o orçamento do método construtivo convencional foi enquadrado como residencial de baixo padrão R-1 de R\$ 2.144,93 o CUB/m². A Tabela 3 demonstra o valor total da edificação.

Tabela 3 - Orçamento HIS método construtivo tradicional.

ÁREA CONSTRUÍDA	CUB/ M ²	VALOR TOTAL
59 m ²	R\$ 2.144,93	R\$ 126.550,87

Fonte: Os autores (2022).

Após serem desenvolvidos os dois orçamentos a Tabela 4 faz a comparação financeira entre os dois métodos construtivos.

Tabela 4 - Comparação de valor HIS convencional x HIS contêiner

HIS CONVENCIONAL	HIS CONTÊINER
R\$ 126.550,87	R\$ 97.449,17

Fonte: Os autores (2022).

Pode-se perceber que a edificação da HIS com contêiner é mais viável financeiramente em 22,99%, evidenciando outro benefício desse método construtivo. O projeto idealizado pelo autor conta com a instalação de cobertura metálica na HIS, elevando o custo final da edificação, porém em alguns casos, pode-se optar pela não utilização da cobertura, o que tornaria maior a discrepância financeira.

4.3 VANTAGENS AMBIENTAIS

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Analisando a atual situação em que se vive, pode-se constatar que o setor da construção civil consome muitos recursos naturais, ação que degrada o meio ambiente e gera muitos resíduos. Nesse cenário, uma escolha que vem se consolidando é a utilização de materiais recicláveis, prática que vem ao encontro da sustentabilidade. A reutilização de contêiner marítimo na construção civil é uma alternativa social, ambiental e de baixo custo, que pode ser implantada para residências e comércios.

As vantagens ambientais do uso do contêiner como uma alternativa construtiva está baseada no projeto desenvolvido pelo autor. No desenvolvimento do projeto da HIS feito com contêiner, a principal característica sustentável identificada é que se retira do meio ambiente um material que foi descartado anteriormente, proporcionando uma nova configuração e utilidade a um elemento que até pouco tempo era visto como resíduo pelo seu primeiro uso, neste caso o de transporte de cargas.

Conforme afirmam Nunes e Sobrinho Júnior (2017) a reutilização desse material como sistema construtivo não se trata somente da retirada de entulho dos portos, mas também da eficiência sustentável melhorada por meio da construção civil, que além de minimizar um grande problema rotineiro nos portos, proporcionará um modelo de construção a ser continuado pelas gerações futuras. Torres *et al.* (2020) citam também que a escolha arquitetônica pelo contêiner associa o reuso de materiais descartados, com uma arquitetura mais sustentável, de maior resistência, durabilidade e baixo custo.

O emprego do contêiner no projeto permite a redução do uso de diversos materiais como: areia, tijolo, cimento, ferro, água, madeira e outros, além de diminuir também a poluição do ar e sonora. Segundo Souza e Andrade (2020, p. 8) “a construção civil é responsável por 50% do consumo de água potável do mundo, estimando que para 1 metro cúbico de concreto sejam utilizados de 160 a 200 litros de água e para construção de paredes, em média 30 litros por metro quadrado”. Desse modo a redução do consumo de materiais, que no método convencional são indispensáveis, se torna uma ação mitigadora do uso dos recursos naturais pela indústria da construção civil.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Camilotti e Daminieli (2018, p. 1) relatam que a utilização do contêiner se mostra como uma solução promissora pelo fato de gerarem menos resíduos que os sistemas tradicionais, “oferecendo capacidade modular e agilidade na construção e ainda pelo fato de que seu reuso diminui a disposição final de resíduos no meio ambiente”.

Outra característica que merece destaque no projeto é a durabilidade, o contêiner é feito em aço *corten*, um material que recebe tratamento contra a corrosão e é muito resistente, o que irá proporcionar à habitação maior segurança e resistência à ação do tempo. Conforme acrescenta Carbonari e Barth (2016, p. 257) “[...] são construções metálicas pré-fabricadas constituídas por estrutura com perfis e chapas de aço patinável que apresenta elevada resistência à corrosão, comumente conhecido como aço *corten*”.

Desde a concepção do projeto, teve-se como foco a redução dos impactos ao meio ambiente, diante desse fato, optou-se pelo contêiner HC *reefer* que já possui revestimento isolante térmico, dispensando a utilização do *drywal* e de outros isolantes como a lã de rocha, de pet ou lã de vidro, diminuindo novamente o consumo de materiais de construção. O bom desempenho térmico do contêiner escolhido também atenua os impactos ao meio ambiente, reduzindo ou até mesmo dispensando o uso de equipamentos de climatização e o consumo energético da HIS.

Outra ação sustentável que também foi pensada no desenvolvimento do projeto foi o reaproveitamento das chapas laterais retiradas do contêiner, utilizadas para fazer as divisões da HIS, e da mesma forma, as portas e janelas, que deverão ser feitas com o material retirado das suas aberturas.

O projeto aliado a técnica de construção modular reduz as interferências dos serviços de terraplanagem, conservando o lençol freático e mantendo a área permeável. A etapa de terraplanagem tem grande impacto ambiental, conforme citam Lima e Silva (2015, p. 69), em uma “[...] compactação de um metro cúbico de aterro, podem ser consumidos até 300 litros de água, o que não acontece em obras com container”.

Além das vantagens mencionados neste tópico, poderiam ser acrescentados no projeto outras técnicas e equipamentos que tornariam a habitação mais sustentável, entretanto este projeto tem o objetivo também de atender os aspectos de

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

cunho social e ser viável economicamente, se fossem acrescentadas outras técnicas e equipamentos, isso poderia demandar maiores investimentos financeiros com a instalação e a manutenção.

Uma destas opções sustentáveis descartadas aqui, mas que merecem ser mencionadas são a instalação um telhado verde, reduzindo assim o uso de material para o telhado e aumentando a área verde. Ele tem o potencial de retenção de água da chuva, evitando que o excesso de água atinja as galerias das cidades. A captação e reuso de água da chuva é outro método sustentável que poderia ser aplicado no projeto. Por fim, a implementação da energia fotovoltaica seria boa opção para a economia de energia na residência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho atingiu o objetivo geral, que foi analisar a reutilização de contêineres marítimos na construção de habitações de interesse social. Para isto, fez-se uma pesquisa na literatura existente buscando informações referentes ao tema com intuito de elucidar as ideias para desenvolver o trabalho. Considerar a reutilização de contêiner para a construção de HIS é benéfico, pois além de uma opção vantajosa do ponto de vista financeiro e ecológico, é uma alternativa inovadora que ajuda a suprir a necessidade básica de moradia adequada e regular.

O primeiro objetivo específico era desenvolver um projeto arquitetônico com o reaproveitamento de contêiner para uma habitação de interesse social, este objetivo foi alcançado com o desenvolvimento do projeto pelo autor com finalidade de uma habitação de interesse social. A área projetada foi de 59 m².

O segundo objetivo específico era orçar o custo para execução do projeto de habitação de interesse social com contêiner e realizar comparação financeira com o método construtivo convencional. O orçamento foi realizado baseado no SINAPI, e em pesquisa de mercado, e outro orçamento do método construtivo convencional foi realizado por meio do CUB, tendo como referência o índice apresentado pelo SINDUSCON da Grande Florianópolis. Após a comparação entre os dois orçamentos,

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

se constatou que o projeto com contêiner foi mais vantajoso, com discrepância de 22,99%.

O terceiro e último objetivo era avaliar as vantagens do ponto de vista ambiental da reutilização de contêiner marítimo no setor da construção civil. Este objetivo foi alcançado através da concepção do projeto e com a pesquisa bibliográfica. O principal benefício é a reutilização de um material descartado, retirando e diminuindo as unidades de contêiner que são inutilizados e abandonados em pátios como resíduos. Proporcionar um novo uso a este material, representa um avanço em prol da sustentabilidade. Outra vantagem identificada é a diminuição do uso de insumos e recursos, e conseqüentemente da geração de resíduos.

Após a pesquisa realizada, recomendam-se outros estudos sobre o tema, como: análise e dimensionamento estrutural sobre edificações com contêineres; desempenho térmico em edificações com contêineres; admissão social sobre a utilização de contêineres reciclados para a construção de edificações; e soluções sustentáveis para a construção com contêineres como captação de água da chuva e uso do telhado verde.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 668:** Contêineres Séries 1 - Classificação, Dimensão e Capacidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

ALVES, A. G. D. O.; PAULA, D. O programa habitacional casa verde e amarela: um estudo avaliativo a partir da teoria do programa. *In: SEMINÁRIO DE POLÍTICAS PÚBLICA*, Ponta Grossa, 2021. **Anais** [...]. Ponta Grossa, 2021. p. 100-119.

Disponível

em:

<https://ceeinter.com.br/ojs3/index.php/anaisseminariodepoliticaspública/article/view/300>. Acesso em: 13 abr. 2022.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

ALVES, J. V. P.; FERREIRA, R. D. S.; CAVALCANTE, R. P. Containers - uma nova alternativa para a construção civil: estudo direcionado para projetos residenciais. **Revista Principia**, João Pessoa, abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/2395>. Acesso em: 03 mar. 2022.

AZEVEDO, V. D. S. D.; COSTA, R. A. D.; ROCHA, R. C. Edificações sustentáveis compostas por sistemas construtivos modulares em aço - utilização de containers para construção de pólos educacionais universitários. *In*: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CONSTRUÇÃO METÁLICA, São Paulo, 2016. **Anais [...]**. São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.abcem.org.br/construmetal/2016/downloads/apresentacao/45_EDIFICACOES-SUSTENTAVEIS-SISTEMAS-CONSTRUTIVOS-MODULARES-EM-ACO.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.

BARBOSA, G. O.; GALDINO, L. R. N.; SOUZA, L. B.; RODRIGUES, L. M. S.; ARAÚJO, M. E. C.; GONZAGA, G. B. M. Container na construção civil: rapidez, eficiência e sustentabilidade na execução da obra. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, Alagoas, v. 4, n. 2, p. 101-110, nov. 2017. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/5205/2560>. Acesso em: 20 fev. 2022.

BOZEDA, F. G.; FIALHO, V. C. S. Casa Container. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística - Edição temática em Comunicação, Arquitetura e Design**, v. 6, n. 2, p. 157-177, nov. 2016. Disponível em: http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2016/11/14.154_IC.pdf. Acesso em: 22 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 80.145**, dispõe sobre a unitização, movimentação e transporte, inclusive intermodal, de mercadorias em unidades de carga, e dá outras providências, de 15 de agosto de 1977. Disponível em:

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D80145.htm. Acesso em: 15 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=12305&ano=2010&ato=e3dgXUq1keVpWT0f1>. Acesso em: 12 abr. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.118**, institui o Programa Casa Verde e Amarela, de 12 de janeiro de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.118-de-12-de-janeiro-de-2021-298832993>. Acesso em: 12 abr. 2022.

BUONFIGLIO, L. V. Habitação de interesse social. **Mercator**, Fortaleza, v. 17, p. 1-16, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/6ybBTz9kZfptHGx4GjwRqYw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2022.

CAMILOTTI, A. T.; DAMINELI, B. L. O uso de containers na construção civil: caracterização e estudo de caso. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17, Foz do Iguaçu, 2018. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu, 2018. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1584>. Acesso em: 04 mar. 2022.

CARBONARI, L. T.; BARTH, F. Reutilização de contêineres padrão ISO na construção de edifícios comerciais no sul do Brasil. **Inovação Tecnológica na Construção Civil**, Campinas, v. 6, n. 4, p. 255-265, dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8641165>. Acesso em: 12 mar. 2022. Acesso em: 12 mar. 2022.

CLARK, P. C. **Method for converting one or more steel shipping containers into a habitable building at a building site and the product thereof.** (Patente). 1989.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Disponível em: <https://patents.google.com/patent/US4854094A/en>. Acesso em: 30 mai. 2022.

COELHO, A. G. **O reuso de contêineres como tecnologia construtiva aplicada à habitação de interesse social**. 2019. 110f. Trabalho de conclusão de curso, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, 2019. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/356/1/tcc_%20Arthur%20Gouveia%20Coelho.pdf . Acesso em: 26 mai. 2022.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307**, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, de 05 de julho de 2002. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98303>. Acesso em: 26 mai. 2022.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

FERREIRA, G. G.; CALMON, P.; FERNANDES, A. S. A.; ARAÚJO, S. M. V. G. Política habitacional no Brasil: uma análise das coalizões de defesa do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social versus o Programa Minha Casa, Minha Vida. **Urbe Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/jmR7Y6NdPqRwZf3PgQsVNjN/?lang=pt#>. Acesso em: 25 mar. 2022.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil - 2016-2019**. Belo Horizonte: FJP, 2021. 169 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GIL, G. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Barueri: Atlas, 2021.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

LIMA, L. F. D.; SILVA, J. W. D. J. A substituição de casas populares de alvenaria, feitas pelo governo federal, por casas containers: uma medida possível. **Revista Janus**, n.21, p. 66-75, jan.-jun., 2015. Disponível em: <http://unifatea.com.br/seer3/index.php/Janus/article/view/355/328>. Acesso em: 19 fev. 2022.

MARCO, C. M.; BATTIROLA, A. M. D. Programa habitacional Casa Verde e Amarela: uma análise sobre a importância do debate nas esferas públicas para a construção do espaço público. **Revista de Direito da Cidade**, p. 1855-1887, mar. 2021. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/57055>. Acesso em: 09 abr. 2022.

MDR - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Desde 2019, governo federal garantiu a casa própria a mais de 4,8 milhões de pessoas**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/casa-verde-e-amarela/programa-casaverde-e-amarela>. Acesso em: 13 abr. 2022.

MILANEZE, G. L. S.; MACHADO, L. T.; SILVA, R.; BITTENCOURT, L. F.; BIELSHOWSKY, B. B. A utilização de containers como alternativa de habitação social no município de Criciúma/SC. **Revista Técnico Científica do IFSC**, v. 3, out. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/577>. Acesso em: 19 abr. 2022.

MONTEIRO, R.; VERAS, A. T. R. A questão habitacional no Brasil. **Mercator**, Fortaleza, v. 16, p. 1-13, jul. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/ZkVrVHZqbHWQwK6HRpGrcXN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 abr. 2022.

NASCIMENTO, D. M.; BRAGA, R. C. Q. Déficit habitacional: um problema a ser resolvido ou uma lição a ser aprendida? **Revista de Pesquisa em Arquitetura e**

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

Urbanismo, v. 9, p. 98-222, 2009. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/risco/article/view/44765>.

Acesso em: 01 mai. 2022.

NATALINO, E. M. D.; FLORIAN, F. Aplicação do uso de container como alternativa na construção civil, em edificações habitacionais. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, São Paulo, v. 3, n. 1, jan. 2022. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1028>. Acesso em: 24 fev. 2022.

NUNES, M. A.; SOBRINHO JÚNIOR, A. S. Utilização de contêineres na construção civil: estudos de caso. **Revista Campo do Saber**, v. 3, n. 2, p. 129-151, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/view/85>. Acesso em: 13 abr. 2022.

NUNES, T.; ROSA, J. S.; MORAES, R. F. **Habitação social e sustentabilidade urbana**. v. 3. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Publicacoes/capacitacao/publicacoes/habitacao_social.pdf. Acesso em: 05 jun. 2022.

OCCHI, T.; ALMEIDA, C.C.O. Uso de containers na construção civil: viabilidade construtiva e percepção dos moradores de Passo Fundo-RS. **Revista de Arquitetura IMED**, v. 5, n. 1, p. 16-27, jun. 2016. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/arqimed/article/view/1282>. Acesso em: 27 fev. 2022.

OLIVEIRA, V. P. D.; SOUZA, L. F. A. D. Análise da viabilidade técnica do uso de contêineres marítimos na construção civil para habitações sociais. *In*: FARIAS, B. M.; AZEVEDO, V. S.; SANTOS, M. P. (Org.). **Engenharia na prática: construção e inovação**. v. 3. São Paulo: Epitaya E-books, 2021. p. 134-163. Disponível em:

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

<https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/193>. Acesso em: 03 mar. 2022.

PINHEIRO, F. J. **Déficit habitacional no Brasil - 2016 - 2019**. Belo Horizonte. 2021.

PORDEUS, M. P.; SILVA, F. G. A.; CAETANO, W. S.; AMORA, J. T. M.; SOMBRA, G. J. R.; VERINO, A. B.; ROLIM, F. A. R.; PACHECO, M. A. L. Políticas habitacionais em Fortaleza: a governança no Programa Casa Verde e Amarela. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 112387-112404, dez. 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/40751>. Acesso em: 25 mar. 2022.

RAMOS, J. S.; NOIA, A. C. A construção de políticas públicas em habitação e o enfrentamento do déficit habitacional no Brasil: uma análise do Programa Minha Casa Minha Vida. **Desenvolvimento em questão**, v. 14, n. 33, p. 65 a 105, jan./mar. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/3194#:~:text=Observa%2Dse%20que%2C%20historicamente%2C,operacionais%20e%20institucionais%20ainda%20existentes>. Acesso em: 25 mar. 2022.

REIS, A. T. L.; LAY, M. C. D. O projeto da habitação de interesse social e a sustentabilidade social. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 99-119, jul./set. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/wCBzkPZx9xq7Y9cDyGn9G5N/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 mai. 2022.

RUBIN, G. R.; BOLFE, S. A. O desenvolvimento da habitação social no Brasil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 201-213, mai./ago. 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546173014>. Acesso em: 25 mar. 2022.

Reutilização De Contêineres Marítimos Na Construção Civil: Uma Alternativa Ecológica Para Habitações De Interesse Social

SILVA, T. S.; MARQUES, M. M. N.; EL-DEIR, S. G. **Desmaterialização dos resíduos sólidos**: estratégias para a sustentabilidade. Recife: EDUFRPE: Gampe, 2020.

SIQUEIRA, José de O. **Fundamentos de Métodos Quantitativos**: Aplicados em Administração, Economia e Contabilidade Atuária. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

SOUSA, L. F.; SANTOS, M. L. L. O. Sistemas construtivos para habitações sociais: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, mar. 2021.

SOUZA, C. C.; ANDRADE, T. S. Container, uma inovação na construção civil. **Revista TechnoEng**, v. 1, p. 1-10, 2020. Disponível em: <http://www.cescage.com.br/revistas/index.php/RTE/article/view/837>. Acesso em: 01 mar. 2022.

TORRES, G. P.; PIMENTEL, P. G.; SOUZA, C. R. H.; MARTINS, F. B. S. Métodos construtivos sustentáveis: reutilização de containers na construção civil. **Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula**, v. 3, n. 3, p. 1-15, 2020. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/TEC-USU/article/view/1501>. Acesso em: 01 mar. 2022.

VIEIRA, E. A.; COSTA, H. S. M. Residenciais de habitação de interesse social em Montes Claros, Minas Gerais: estratégias e/ou adaptações de seus moradores. **Revista Espinhaço**, v. 9, n. 1, p. 72-81, 2020. Disponível em: <http://www.revistaespinhaco.com/index.php/revista/article/view/186/188>. Acesso em: 01 mar. 2022.