



RELISE

O USO DE CONTAINERS NA CONSTRUÇÃO CIVIL COMO ALTERNATIVA AOS SISTEMAS CONVENCIONAIS¹

*THE USE OF CONTAINERS IN CIVIL CONSTRUCTION AS AN
ALTERNATIVE TO CONVENTIONAL SYSTEMS*

Marcelo Luriê Sousa²

Gevair Campos³

RESUMO

Novas técnicas e construções alternativas estão em evolução com a finalidade de ter uma maior produtividade e economia. Com esse intuito surgiu um método inovador, com o objetivo de promover mais vantagens que o método construtivo tradicional, visando uma maior sustentabilidade para a construção civil: trata-se da construção com *containers*. O presente estudo tem como objetivo mostrar a sustentabilidade diante ao método construtivo tradicional em habitações. Para desenvolvimento do trabalho foi necessário realizar uma pesquisa descritiva e uma abordagem qualitativa, a fim de objetivar o presente estudo e qualificar um caráter subjetivo do objeto analisado. Com base a essa comparação, foi realizado um estudo de caso para entender a eficácia e conhecimentos sobre o material de estudo. Em seguida foi calculado para maiores informações de viabilidade financeira. Através dos dados obtidos foi possível analisar onde o (TIR) da casa *container* sendo superior 8,56% comparado a casa de alvenaria tradicional, e uma economia de R\$ 6.720,00 para ambas as obras de mesmas proporções. Perante esse estudo foi concluído que esse é um material com praticidade e eficácia. Porém, uma técnica pouco conhecida, mas com grandes qualidades para o crescimento no mercado da construção civil do país e na cidade de Unaí-MG.

Palavras-chave: container, construção civil, sustentabilidade.

¹ Recebido em 28/09/2021. Aprovado em 10/10/2021.

² Faculdade CNEC Unaí. marcelolurie@hotmail.com

³ Faculdade CNEC Unaí. jvas198@gmail.com



RELISE

215

ABSTRACT

New techniques and alternative constructions are evolving in order to have greater productivity and savings. To this end, an innovative method emerged, with the objective of promoting more advantages than the traditional construction method, aiming at greater sustainability for civil construction: it is the construction with containers. The present study aims to show sustainability in the face of the traditional housing construction method. For the development of the work it was necessary to carry out a descriptive research and a qualitative approach, in order to objectify the present study and to qualify a subjective character of the analyzed object. Based on this comparison, a case study was conducted to understand the effectiveness and knowledge about the study material. It was then calculated for further information on financial viability. Through the obtained data it was possible to analyze where the (TIR) of the container house being 8.56% higher than the traditional masonry house, and a savings of R\$ 6.720,00 for both works of the same proportions. In view of this study it was concluded that this is a material with practicality and effectiveness. However, a little known technique, but with great qualities for growth in the civil construction market in the country and in the city of Unaí-MG.

Keywords: container, civil construction, sustainability.

INTRODUÇÃO

O ser humano tem uma predisposição em uniformizar ações, comportamentos, métodos e pensamentos. Isso porque o objetivo de suprir suas necessidades como a segurança e facilidade se torna essencial para sua sobrevivência desde os tempos mais antigos até os tempos atuais. Com isso o ser humano acaba se voltando para os produtos ou técnicas já conhecidas no mercado, aprovadas e com experiências anteriores.

Esse pensamento não é diferente na construção civil, ao imaginar como construir casas, prédios, sobrados e lojas, a primeira coisa que vem na cabeça seria o método convencional com tijolos e concreto armado. Com pensamento semelhante, isso ocorre com os *containers*. Segundo Nunes e Souza (2014), em um primeiro momento na área da construção civil, os *containers* têm seu espaço como um acessório provisório, ou seja, vê-se seu uso restrito para se armazenar



RELISE

216

restos construtivos ou até mesmo como pequenos almoxarifques para se guardar materiais usados no dia a dia no canteiro de obra. Contudo, há várias outras finalidades pouco conhecidas, porém, mais inovadoras e eficazes na construção civil, como, por exemplo um elemento construtivo definitivo nas edificações.

A construção a partir de *containers* para residências, lojas e até mesmo edifícios pode promover inúmeras vantagens para a melhoria quanto financeiro, sustentável, operacional e habitacional. No nível financeiro uma construção a partir de *container* pode reduzir os custos totais em até 30%, tendo uma viabilidade de grande expressão nos dias atuais (Nunes & Souza, 2014). No nível sustentável, há o reaproveitamento do *container* marítimo que a partir de seus anos sendo usado para transportar diversos materiais, sendo por fim descartado ao meio ambiente e conseqüentemente dando uma nova jornada para esse material extremamente resistente. No ponto operacional, uma construção extremamente rápida e rentável, tendo seu tempo de execução menor tendo um percentual de resíduos sólidos inferior comparado ao método de construção tradicional. No quesito habitacional, os clientes e moradores podem se desfrutar de um ambiente com o interior confortável e parecido diante de uma construção pelo método tradicional, trazendo uma construção alternativa aliada ao meio ambiente.

Possuindo esses pontos positivos e o dever de sempre estar buscando uma melhoria para moradias mais viáveis e econômicas, o uso dos *containers* na construção civil passa a ser cada vez mais uma opção competitiva diante ao método de construção convencional. Por ter em vista os aspectos como preço final competitivo, redução do impacto ambiental, redução de resíduos sólidos, economia de matérias e menos desperdício no processo produtivo, os *containers* vêm com uma oferta bastante produtiva para a área da construção civil. Com a concorrência aumentando nos dias atuais, implantar um material alternativo.



RELISE

Qualidades, com isso terá um diferencial no mundo empreendedor. Destacando se cada vez mais em seu meio. A reutilização dos *containers* na construção civil foi introduzida inicialmente na Holanda e Inglaterra, como hotéis, escritórios e habitações estudantis, e depois logo em seguida sendo aperfeiçoada em residenciais unifamiliares e até mesmo em edifícios (Milaneze et al., 2012).

Nesse contexto, o referente estudo visa o reaproveitamento dos *containers* na construção civil. Uma ferramenta que atende todas as necessidades de mercado, proporcionando uma infraestrutura agradável e com um custo menor comparado ao método construtivo convencional na cidade de Unaí-MG. Considerando o ponto mais abordado nos dias atuais, onde construir minimizando os impactos sobre o meio ambiente e ter o conforto e praticidade de uma casa construída por alvenaria.

Diante do exposto, o objetivo do estudo é avaliar a sustentabilidade econômica dos *containers* na construção civil e comparando este tipo de construção diante de uma construção ao método convencional do ponto de vista da taxa de retorno do investimento.

Segundo Sotello (2012), a construção civil brasileira se apresenta em constantes avanços tecnológicos, porém, um pouco atrás em comparação a países da Europa, como Inglaterra e Holanda, ainda mais se falando em sustentabilidade e eficácia. Como referência pode-se citar a construção com *containers* usados como uma forma sustentável, rápida e prática a fim de diminuir a redução de resíduos poluentes, a extração de matéria-prima e consumo racional de água e energia.

Com isso percebe-se o pouco conhecimento ou falta de interesse das empresas e empreiteiras sobre um produto, valorizado no cenário da construção civil. Desta maneira, destaca-se a importância de abordar sobre esse tema nos dias de hoje, pois, onde a poluição e os resíduos da construção civil estão



RELISE

afetando o meio ambiente e o ser humano como um todo. Novas técnicas e produtos devem andar em constante avanço com o meio construtivo para facilitar e melhorar o cenário em que vivemos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para se analisar os *containers* como uma opção viável financeiramente e sustentável no ramo da construção civil, faz-se necessário o conhecimento sobre o termo construtivo, em geral. De moda a avaliar esse método convencional no processo até a finalização de uma habitação popular. Analisando o espaço que os *containers* vêm ganhando na construção civil.

Vantagens e desvantagens de casas containers

Com a proposta de analisar casas feitas a partir de *container*, com o objetivo de evidenciar as vantagens e desvantagens do estudo em questão. Algumas das vantagens do *containers* citadas:

Resistência: por ser um material para o serviço marítimo os *containers* possuem uma excelente resistência natural, desde intempéries a grandes cargas. Com uma vida útil maior que qualquer instalação construída pelo método convencional e manutenção quase que nenhuma (Malaquias, 2018).

Economia: uma casa executada a partir de *container* pode ter uma redução total de até 30% no valor final, dependendo do valor da mão de obra da região e dos materiais exigidos na execução. Além de reduzir o desperdício causado por uma obra pelo método tradicional (Nunes & Souza, 2014).

Limpeza: “Devido a menor quantidade do uso de recursos naturais como matéria-prima e à circunstância de ser uma construção modular e racionalizada, há uma redução de entulho e de outros materiais” (Malaquias, 2018).



RELISE

219

Versatilidade: de modo que as construções por *containers* serem modulares possibilita que futuras reformas e mudanças de endereço sejam facilitadas com o menor trabalho possível (Malaquias, 2018).

Rapidez: por ser uma estrutura já executada. Ou seja, já possuir paredes, piso e cobertura, formando uma única estrutura. Pode-se ser montada em questão de horas ou dias no caso de uma obra mais complexa (Malaquias, 2018).

Eficiência: Segundo Araújo (2008), os *containers* podem ser empilhados em até sete andares e, para fazer a conjugação entre uma peça e outra, eles são cortados e reforçados com *steel frame*. Assim, não há nenhum prejuízo em relação à estrutura.

Sustentável: o *container* é um material usado para carga marítima durante 10 anos, depois desse período seria um material descartado no meio ambiente. Com isso tem o reaproveitamento de um material com mais 80 anos pela frente sem precisar de quase nenhuma manutenção (Malaquias, 2018).

Já algumas das desvantagens do sistema de casa em *container* citadas:

Transporte: por ser um produto usado em cidades portuárias, isso faz com que cidades mais distantes como na cidade de Unaí-MG tenha uma maior dificuldade com o produto. Elevando o preço com frete e transporte para sua locomoção (Azeredo, 2017).

Manuseio: Segundo Azeredo (2017), um material pesado e extenso, é necessário um guindaste para mover dentro do local desejado, sendo essencial ter um espaço maior para o guindaste trabalhar sem transtornos.

Isolamento: Segundo Malaquias (2018), por ter na sua composição em grande maioria, de aço, que conduz calor e não isola acusticamente de forma tão eficaz, os *containers* necessitam de um processo de isolamento térmico e acústico a fim de proporcionar conforto ao usuário e solucionar esses impasses.



RELISE

220

Especialização: por não ser muito conhecido quanto em Unai-MG e no Brasil na construção civil, é necessária uma mão de obra especializada na realização dos *containers*. Isso faz com que o preço e a dificuldade de achar esses profissionais aumentem (Malaquias, 2018).

Contaminação: os *containers* transportam os mais diversos tipos de produtos e mercadoria, existindo a chance de contaminação, caso não se siga a metodologia e procedimentos corretos e o cuidado necessário para conseguir um (Milaneze et al., 2012).

Pouco conhecido: como já dito sobre o pouco conhecimento da população sobre os *containers* na construção civil, o receio e preconceito sobre o produto deixa afetar na hora da escolha por optar por uma construção alternativa. Por essa não popularidade atrapalha em questão de financiamento e empréstimos para construções desse modelo (Milaneze et al., 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo será demonstrado o intuito, propósitos, métodos e procedimentos de pesquisas aplicados para a construção do referente estudo. E tem o objetivo esclarecer ideias e opiniões para que a pesquisa se torne compreensível da melhor maneira possível ao leitor.

Com a finalidade de uma pesquisa descritiva e pura, sendo de uma variável qualitativa e com a forma de estudo de caso.

Para o uso dessa pesquisa descritiva tem por finalidade descrever com maior precisão de fatos e características. Usando técnicas para coleta de dados, através de artigos acadêmicos e bibliografias na identificação de *containers* na construção civil.

A partir do conceito de pesquisa pura tem como objetivo gerar conhecimento que seja útil para a ciência e tecnologia, sem necessariamente haver uma aplicação prática ou para obtenção de lucro (Santos, 2010).



RELISE

221

A referente pesquisa usa a abordagem da pesquisa qualitativa, ou seja, um método de investigação científica que foca no caráter subjetivo do objeto analisado. Estudando suas peculiaridades e experiências sobre a utilização do *container* no Brasil e no mundo, contendo estudos de viabilidade e eficiência no campo da construção civil.

Com o conceito de estudos de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular. Não deve ser confundido com o "método do caso", que constitui uma estratégia de ensino amplamente divulgada no curso de Administração (Godoy, 1995). Segundo Newnan e Lavelle (2000), uma maneira de se aprofundar em um ou poucos objetos de pesquisa, de qual maneira tem grande profundidade e pequena amplitude, buscando analisar até onde a requerida pesquisa se aprofunda.

Através desse estudo para avaliar e analisar a viabilidade em comparação entre casas construídas com *container* e casas construídas de alvenaria tradicional, pode-se citar como instrumentos de pesquisas abordados: valor presente líquido; taxa interna de retorno; tempo de recuperação do capital e análise de custo-benefício.

O Valor Presente Líquido (VPL) é equivalente para as futuras despesas e receitas trazidas para o valor atual, diminuindo uma certa taxa de juros, correspondendo ao custo de capital, também conhecido como custo de oportunidades (Newnan & Lavelle, 2000).

Sendo assim, definindo-se o Valor Presente Futuro sendo um valor positivo significa que as receitas foram maiores que as despesas, tornando-se o projeto viável. Porém, caso o Valor Presente Futuro seja um valor negativo significa que as receitas serão inferiores às despesas, tornando o projeto inviável. E em circunstâncias onde o Valor Presente Líquido o valor der um valor



RELISE

222

igual a zero significa que receitas e despesas se igualam, ou seja, não tendo lucro e nem prejuízo (Newnan & Lavelle, 2000).

O método da Taxa Interna de Retorno (TIR) consiste em encontrar o valor do investimento em condições percentuais por ciclo, ou seja, a rentabilidade do fluxo de caixa, a relação das entradas e saídas financeiras em um determinado período de tempo (Newnan & Lavelle, 2000).

Conforme Newnan e Lavelle (2000), a Taxa Interna de Retorno é conceituada como a taxa de juros adquirida sobre o investimento de tal modo que a estrutura de pagamentos diminua todo o fluxo de caixa a zero no desfecho da vida do investimento.

O Tempo de Recuperação do Capital (*Payback*) é um método para determinar o período de tempo que gastará para o investidor de um recurso receber o capital investido no determinado projeto. O tempo de retorno é calculado a partir de um cálculo dos lucros obtidos de cada período.

Para Souza (2003), o Período de Recuperação do Investimento definirá o tempo, ou quantidade de períodos necessários para que o investimento inicial seja recuperado. Sabe-se que esse período difere de investidor para investidor, sendo preferível os que possuem menor *payback*. Com o objetivo de uma aplicação seja um projeto viável, o *payback* deve ser inferior ou igual ao período de tempo máximo esperado pelo investidor para ter um retorno sobre o seu investimento. Análise custo-benefício é um método para a tomada de decisão, através da coleta de dados sobre informações úteis sobre resultados desejáveis e outros não tão desejáveis diante o projeto. Este método envolve agregar os benefícios de uma ação e a partir disso compará-los com os valores envolvidos no projeto.



RELISE

223

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seja em qual for o tipo de mercado que um produto ou material esteja, a competição para se tornar popular e bastante utilizado vem crescendo durante os anos, a fim de desafiar um modo ou produto que já esteja consolidado, para isso é necessário mostrar vantagens e benefícios que provem sua superioridade, ou em pior caso, sua igualdade em relação custo-benefício. A partir desse pensamento, torna-se possível a substituição de algo muito utilizado como o método construtivo convencional na construção civil, por uma construção alternativa que seria o método por *containers* na cidade de Unai-MG.

Esse novo método na construção civil trata de estruturas sustentáveis, e este é um dos pilares de sua viabilidade competitiva em comparativo ao método tradicional. Segundo Nunes e Souza (2014), desenvolvimento sustentável é o que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades.

Através da coleta de dados com a empresa Grupoirs, foram orçados valores de 2 *containers* com instalações e isolamentos já inclusos para um melhor aproveitamento do material e agilidade para a entrega do imóvel. Valores do frete saindo de Florianópolis onde a empresa reside até a cidade de Unai-MG.

Tabela 01 - Orçamento casa *container* de 60 m²

Item	Valor (R\$)
2 <i>Container</i> 40' pés com dois quartos, dois banheiros, sala e cozinha (60m ²) Acabamento instalação elétrica, hidráulica e revestimento termo acústico com lã de rocha, revestimento de acabamento em MDF ou gesso acartonado e limpeza do terreno.	R\$ 56.000,00
Fundação	R\$ 1.500,00
Mão de obra, pintura e equipamentos	R\$ 4.500,00
Frete	R\$ 5.800,00
Guindaste	R\$ 450,00
TOTAL	R\$ 68.250,00

Fonte: Grupoirs, 2019.



RELISE

Sotello (2012) esclarece que uma casa executada com dois *containers* de 40 pés (cerca de 60 m²) com dois quartos, dois banheiros, sala e cozinha pode ser montada em sete dias ou em casos mais complexos de 30 a 90 dias.

A flexibilidade de uma construção a partir de *container* é extremamente eficiente, pois, tem a possibilidade de se levar o módulo ao terreno pronto para ser utilizado. Ou seja, pode transportar a residência depois de terminada para outro local do interesse do proprietário. Segundo Newnan e Lavelle (2000), essa eventualidade se deve ao fato de o *container* já possuir paredes, piso e cobertura, formando uma única estrutura. Além disso, o empilhamento e fixação desses elementos é relativamente rápido, sendo necessário apenas um guindaste para manusear o *container*.

Já no método convencional, conhecido mundialmente e com maior predominância no cenário construtivo brasileiro e unaiense, se mantém como principal método construtivo utilizado. Com essa base pode-se analisar a tabela a seguir com valores de uma construção de alvenaria convencional.

Para um melhor entendimento da Tabela 2, os valores orçados para materiais e ferramentas foram através de duas construtoras na cidade de Unaí-MG, e no quesito mão de obra foi necessário a entrevista com dois profissionais da construção civil.

A partir da análise da tabela 2 podemos ver o valor total de R\$ 74.940,00, para uma casa construída a partir do método construtivo tradicional de 60 m², com dois quartos, dois banheiros, sala e cozinha. Com o prazo de entrega de 4 a 6 meses, e gerando uma maior quantidade de resíduos sólidos.

Segundo Corneli (2009), novas construções de alvenaria são geradas em média o valor de 96 kg/m² de resíduos sólidos na construção civil, ou seja, a cada metro quadrado é gerado uma quantia de 96 quilos de resíduos desde o levantamento do imóvel até pequenas reformas ou demolições.



RELISE

225

Tabela 02 - Orçamento de casa pelo método construtivo convencional com 60m²

Item	Valor (R\$)
Canteiro de obra (Limpeza, ligação provisória, raspagem etc.)	R\$ 4.000,00
Fundações	R\$ 850,00
Estrutura (Fôrma de chapa compensada para estruturas em geral resinada; Concreto estrutural dosado em central, Laje pré-fabricada; Comum para piso ou cobertura etc.)	R\$ 4.500,00
Paredes e painéis	R\$ 2.600,00
Coberturas e telhados	R\$ 10.000,00
Impermeabilizações	R\$ 410,00
Revestimentos de paredes	R\$ 5.000,00
Revestimentos de teto	R\$ 1.610,00
Pisos	R\$ 4.300,00
Esquadrias	R\$ 5.500,00
Instalações hidráulicas	R\$ 3.100,00
Instalações elétricas	R\$ 5.200,00
Aparelhos sanitários	R\$ 900,00
Pintura	R\$ 4.500,00
Serviços externos e limpeza	R\$ 4.700,00
Mão de obra	R\$17.800,00
TOTAL	R\$ 74.970,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Viabilidade financeira da casa popular

Através de uma coleta de dados em duas construtoras na cidade de Unaí-MG, para a construção de uma casa de alvenaria com 60 metros quadrados seria necessária uma quantia de R\$ 74.970,00 somente para a construção do imóvel, conforme orçamento Tabela 2, e o valor de R\$ 70.000,00 para a compra de um lote de 300 metros quadrados, preço médio praticado na cidade de Unaí. Com esse intuito foi feito um estudo para analisar a viabilidade dessa construção a partir de um fiador para dar continuidade a construção do imóvel.

Na elaboração do orçamento financeiro da casa de alvenaria foi considerado o prazo médio para construção, onde no mercado unaiense geralmente construções dessa magnitude gira em torno de quatro a seis meses,



RELISE

226

assim a pesquisa adotou o prazo médio de cinco meses, mostrando valor de cada etapa e conseqüentemente a percentagem sobre cada atividade da construção do imóvel. Na tabela 3, pode-se analisar quais atividades serão exercidas em cada mês, até a entrega do imóvel, ou seja, quando o imóvel estiver 100% concluído no quinto mês.

Tabela 03 - cronograma financeiro casa popular

ORÇAMENTO FINANCEIRO CASA										
Atividades	Mês 1	%	Mês 2	%	Mês 3	%	Mês 4	%	Mês 5	%
Serviços preliminares e gerais	R\$ 4.000,00	5,34%								
Fundações	R\$ 850,00	1,13%								
Estruturas	R\$ 4.500,00	6,00%								
Paredes e painéis	R\$ 2.600,00	3,47%								
Mão de obra	R\$ 3.560,00	4,75%								
Cobertura e telhado			R\$ 10.000,00	13,34%						
Impermeabilizações			R\$ 410,00	0,55%						
Revestimentos de paredes			R\$ 5.000,00	6,67%						
Revestimentos de teto			R\$ 1.610,00	2,15%						
Pisos					R\$ 4.300,00	5,74%				
Esquadrias					R\$ 5.500,00	7,34%				
Instalações hidráulicas					R\$ 3.100,00	4,13%				
Instalações elétricas					R\$ 5.200,00	6,94%				
Louças e metais							R\$ 900,00	1,20%		
Pintura							R\$ 4.500,00	6,00%		
Serviços externos e limpeza									R\$ 4.700,00	6,27%
Total Período	R\$ 15.510,00	20,69%	R\$ 20.580,00	27,45%	R\$ 21.660,00	28,89%	R\$ 8.960,00	11,95%	R\$ 8.260,00	11,02%
Total Acumulado	R\$ 15.510,00	20,69%	R\$ 36.090,00	48,14%	R\$ 57.750,00	77,03%	R\$ 66.710,00	88,98%	R\$ 74.970,00	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

Com base na Tabela 3 uma simulação de uma casa popular pode analisar onde que foi adequado a taxa Selic de 5,5% ou também conhecida como taxa básica de juros, que representa a taxa de financiamento no mercado interbancário, onde bancos e fiadores usam para controlar a inflação e definir o piso dos juros no país.

Conforme ilustra o Quadro 1, antes da obra se iniciar as despesas começam com um valor negativo pelo modo de ter sido pago o valor de R\$ 70.000,00 do lote para a execução do imóvel e em seguida o valor gasto em cada mês sobre as atividades envolvidas. Em cima dessas análises a imagem mostra que seu tempo de recuperação do capital (*Payback*) irá zerar no quinto mês e começando a voltar para seu investidor a partir do sexto mês.



RELISE

227

Quadro 01 - Simulado da casa popular

SIMULADO CASA - 5 MESES				
Mês	Receitas	Despesas	Fluxo de caixa	Payback
0	R\$ -	R\$ 70.000,00	-R\$ 70.000,00	-R\$ 70.000,00
1	R\$ 29.991,79	R\$ 15.510,00	R\$ 14.481,79	-R\$ 55.518,21
2	R\$ 39.795,69	R\$ 20.580,00	R\$ 19.215,69	-R\$ 36.302,52
3	R\$ 41.884,09	R\$ 21.660,00	R\$ 20.224,09	-R\$ 16.078,43
4	R\$ 17.326,01	R\$ 8.960,00	R\$ 8.366,01	-R\$ 7.712,42
5	R\$ 15.972,42	R\$ 8.260,00	R\$ 7.712,42	R\$ -
6	R\$ 43.491,00	R\$ -	R\$ 43.491,00	R\$ 43.491,00
7	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 43.491,00
8	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
9	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
10	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

TMA	5,50%
VPL	R\$ 22.410,20
TIR	14%

Fonte: Dados da pesquisa.

Mostrando onde o valor presente líquido (VPL) entre despesas e receitas futuras levadas para o valor atual, sendo de R\$ 22.410,20, que significa um projeto viável. Onde se avalia a taxa interna de retorno (TIR) em dados percentuais sobre o próprio rendimento do fluxo de caixa tendo um valor de 14%, ou seja, onde se avalia todas as receitas e despesas durante o período de meses do projeto analisado. O projeto também considerou que o fiador irá liberar o percentual do orçamento financeiro.

Viabilidade financeira da casa container

Com base na coleta de dados referente ao estudo na cidade de Unaí-MG, para a construção de uma casa *container* de 60 metros quadrados seria necessária uma quantia de R\$ 68.250,00 somente para a construção da residência, conforme o orçamento da Tabela 1, e o valor de R\$ 70.000,00 para a compra de um lote de 300 metros quadrados, preço médio aplicado na cidade de Unaí-MG. Com esse intuito foi feito um estudo para analisar a viabilidade dessa construção de *container* a partir de um fiador para dar continuidade a construção do imóvel.



RELISE

228

Na Tabela 4 pode-se analisar quais atividades serão exercidas em cada mês, até a entrega do imóvel, ou seja, quando o imóvel estiver 100% concluído com 60 dias (2 meses).

Na elaboração do orçamento financeiro da casa *container* foi considerado o prazo médio para construção, onde no mercado unaiense, futuras construções teriam suas dimensões, entre 30 a 90 dias, assim na pesquisa abordada foi adotado o prazo médio de 60 dias (2 meses), mostrando valor de cada etapa e conseqüentemente a porcentagem sobre cada atividade da construção da residência.

Tabela 04 - Cronograma financeiro casa *container*

ORÇAMENTO FINANCEIRO CONTAINER				
Atividades	Mês 1	%	Mês 2	%
Pedido de 2 Container 40' pés com dois quartos, dois banheiros, sala e cozinha (60m ²) Acabamento instalação elétrica, hidráulica e revestimento termo acústico com lã de rocha, revestimento de acabamento em MDF ou gesso acartonado.	R\$ 53.000,00	77,66%		
Frete	R\$ 5.800,00	8,50%		
Fundação	R\$ 1.500,00	2,20%		
Limpeza e serviços gerais	R\$ 3.000,00	4,40%		
Movimentação e instalação do container			R\$ 450,00	0,66%
Mão de obra, pintura e equipamentos			R\$ 4.500,00	6,59%
Total Período	R\$ 63.300,00	92,75%	R\$ 4.950,00	7,25%
Total Acumulado	R\$ 63.300,00	92,75%	R\$ 68.250,00	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

Com foco no Quadro 2, uma simulação de uma casa de *container* pode-se analisar que foi adequado a taxa Selic de 5,5% ou também conhecida como taxa básica de juros, que representa a taxa de financiamento no mercado interbancário, onde bancos e fiadores usam para controlar a inflação e definir o piso dos juros no país, seguindo o mesmo pensamento da análise da casa de alvenaria popular.



RELISE

Como se pode analisar com os mesmos diâmetros comparando a uma casa popular uma casa de *container* também começa com as despesas no valor de R\$ 70.000,00 devido à compra do lote de 300 metros quadrados e em seguida o valor gasto em cada mês sobre as atividades envolvidas. Em cima dessas análises a imagem mostra que seu tempo de recuperação do capital (*Payback*) irá zerar no segundo mês devido ao fim da construção, e começando a voltar para seu investidor a partir do terceiro mês.

Quadro 02 - Simulado da casa *container*

SIMULADO CONTEINER – 2 MESES				
Mês	Receitas	Despesas	Fluxo de caixa	Payback
0	R\$ -	R\$ 70.000,00	-R\$ 70.000,00	-R\$ 70.000,00
1	R\$ 69.125,00	R\$ 63.300,00	R\$ 5.825,00	-R\$ 64.175,00
2	R\$ 69.125,00	R\$ 4.950,00	R\$ 64.175,00	R\$ -
3	R\$ 41.475,00		R\$ 41.475,00	R\$ 41.475,00
4	R\$ -		R\$ -	R\$ 41.475,00
5				R\$ 41.475,00
6				R\$ 41.475,00
7				R\$ -
8				R\$ -
9				R\$ -
10				R\$ -
11				R\$ -
12				R\$ -

TMA	5,50%
VPL	R\$ 28.500,19
TIR	22,56%

Fonte: Dados da pesquisa.

Mostrando onde o valor presente líquido (VPL) entre despesas e receitas futuras levadas para o valor atual, sendo de R\$ 28.500,19, significando onde o projeto seja viável. Onde se avalia a taxa interna de retorno (TIR) em dados percentuais sobre o próprio rendimento do fluxo de caixa tendo um valor de 22,56%, onde são avaliados todas as receitas e despesas durante o tempo de duração do projeto. O projeto também considerou que o fiador irá liberar o percentual do orçamento financeiro, conforme cronograma apresentado na Tabela 4.



RELISE

230

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve a finalidade de analisar outro método construtivo competitivo e eficaz diante de uma construção de alvenaria tradicional foi levado a respeito vários aspectos, mas com ênfase em abordar um meio sustentável e eficiente na construção civil, com isso foi possível conhecer melhor o método construtivo com *containers*.

Através de orçamentos e pesquisas foi feito um estudo de viabilidade sobre o método construtivo com *containers*, onde se pode comprovar a possibilidade de realização do projeto. Por ser um método mais rápido sua execução e comparado ao método tradicional onde teria uma redução de 5 meses para 2 meses, uma redução do capital investido de R\$ 6.720,00, por ser um material extremamente resistente e ter uma manutenção menor comparada ao método construtivo tradicional.

Outro ponto bem atrativo é a sustentabilidade, pois, a princípio um material que seria descartado para a natureza depois de seus anos de trabalho para o transporte marítimo e gastaria centenas de anos para de decompor no meio ambiente, tendo uma segunda chance na construção civil. Onde os impactos ambientais causados pela construção civil vêm chamando a atenção cada vez mais, desde entulhos deixados nos cantos das ruas e até grandes construtoras descartando seus resíduos sem os devidos cuidados.

Através de estudos onde foram avaliados que o valor presente líquido (VPL) da casa *container* foi de R\$ 28.500,19 e da casa de alvenaria de R\$ 22.410,20, sendo a casa *container* um investimento mais rentável para o dono do imóvel. E tendo a taxa interna de retorno (TIR) em 22,56%, tendo um aumento de 8,56% comparado a casa de alvenaria, tendo a casa de *container* com uma maior rentabilidade do fluxo de caixa. A partir desses dados são direcionados para o tempo de recuperação do capital (*Payback*) sendo onde a casa *container* tem seu investimento voltado para o investidor a partir do terceiro mês e o da



RELISE

231

casa de alvenaria a partir do sexto mês, tornando ambos viáveis, mas a casa *container* tendo uma superior vantagem sobre sua concorrente.

O estudo mostrou que há dificuldade na busca de informações em questão de valores e detalhes para a compra de *containers*, pelo motivo de ser um método pouco usado e utilizado na cidade de Unaí-MG e redondezas, mas que vem ganhando seu espaço no Brasil e no mundo.

Como sugestões para pesquisas futuras recomenda-se analisar uma possível construção de *container* em um edifício de grande porte, comparando se ele apresentaria eficácia quanto a economia e tempo de construção.

REFERÊNCIAS

Araújo, M. A. (2008). A moderna construção moderna. Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica. São Paulo.

Azeredo, G. (2017). Estruturas de Concreto Armado II – Parte I. Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, Campus João Pessoa-PB.

Corneli, V. M. (2009). Análise da gestão de resíduos de construção e demolição no município de Campo Mourão/Paraná. Maringá. UEM. 2009. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana). Universidade Estadual de Maringá.

Godoy, S. (1995). Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. São Paulo: Revista de Administração de Empresas.

Grupoirs. (2019). Orçamento de container modificado. Disponível em: <http://www.grupoirs.com.br/orcamento/?container=2>. Acesso em: 27 out. 2019.

Malaquias, J. (2018). Containers na construção civil: uma alternativa viável para habitações frente ao método convencional. Deca; João Pessoa.

Metalica. (2015). Containers: do transporte de cargas para arquitetura. Disponível em: <http://wwwo.metalica.com.br/containers-do-transporte-de-cargas-para-arquitetura>. Acesso em: 02 junho. 2019.



RELISE

232

Milaneze, G. L. S., Machado, L. T., Silva, R., Bittencourt, L. F., Bielshowsky, B. B. (2012). A utilização de containers como alternativa de habitação social no município de Criciúma/SC. 1º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense - SICT-Sul. Rev. Técnico Científica (IFSC), v.3, n.1, 2012.

Nunes, F., Sousa, R. (2014). Um estudo sobre a viabilidade da reutilização de contêineres marítimos para fabricação de casas populares. In: IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa.

Newnan, D., Lavelle, J. (2000). Fundamentos da Engenharia Econômica. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora LTC.

Santos, O. E. (2010). Administração Financeira da Pequena e Média Empresa. 2ª edição. Atlas.

Sotello, L. (2012). Vida nova para os contêineres. Revista Beach&CO, Guarujá. Disponível em: <http://www.beachco.com.br/v2/porto/vida--nova--para--os--contenineres.html>. Acesso em: 27 out. 2019.

Souza, A. B. (2003). Projetos de Investimento de Capital: Elaboração, Análise e Tomada de Decisão. 1ª edição. São Paulo: Editora Atlas.