



RELISE

CONTÊINER NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO ACERCA DA VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTO NA CIDADE DE SÃO MARCOS-RS¹

CONTAINER IN CIVIL CONSTRUCTION: A STUDY ABOUT THE FEASIBILITY OF ENTERPRISES IN THE CITY OF SÃO MARCOS-RS

Samuel Menegon²

Uiliam Hahn Biegelmeyer³

Maria Emília Camargo⁴

Tânia Craco⁵

Danielle Nunes Pozzo⁶

Vera de Barba⁷

RESUMO

A construção civil sempre foi um setor de extrema importância para o desenvolvimento de toda a sociedade. Hoje, no Brasil, diferentes métodos construtivos vêm sendo utilizados, embora haja predominância pela alvenaria convencional. Diante do contexto de busca incessante por inovações que integrem redução de custos, sustentabilidade e redução de impactos ambientais, surge a possibilidade de utilização dos contêineres descartados na construção civil, tanto em projetos residenciais quanto comerciais. Limitando-se geograficamente ao município de São Marcos/RS, onde o método construtivo inovador é pouco empregado, o presente trabalho objetiva verificar a viabilidade de implementação de negócio voltado à execução de projetos residenciais com a utilização de contêineres. Para tal objetivo, a pesquisa aplicada atuou em duas dimensões. O caráter quantitativo, utilizando-se de questionários, foi empregado para análise estatística de parcela do público-

¹ Recebido em 29/10/2021. Aprovado em 31/10/2021. Doi: doi.org/10.5281/zenodo.7538586

² Faculdade de São Marcos. samuellenegon15@gmail.com

³ Universidade de Caxias do Sul. uiliam.hb@terra.com.br

⁴ Universidade Federal de Santa Maria. mariaemiliappga@gmail.com

⁵ Instituto Federal de Educação do RS. tcraco@yahoo.com.br

⁶ Universidad de la Costa CUC-Colombia. dnunez8@cuc.edu.co

⁷ Faculdade de São Marcos. veradebarba@gmail.com



RELISE

alvo, com o intuito de verificar a viabilidade do empreendimento, especialmente frente aos aspectos culturais da região. Em um segundo momento, se fez uso de métodos qualitativos, através de entrevista semiestruturada, para levantamento de informações acerca do tema, destinados a conhecer características positivas e negativas do uso de contêineres na construção civil por parte de pessoas que já tiveram experiência com tal prática. Espera-se que os resultados obtidos, somados ao levantamento de custos de exemplo de projeto residencial com contêiner, possibilitem compreender se tal iniciativa de empreendimento teria probabilidades de sucesso.

Palavras-chave: construção civil, contêiner, empreendedorismo, responsabilidade ambiental.

ABSTRACT

Civil construction has always been an extremely important sector for the development of society as a whole. Today, in Brazil, different construction methods have been used, although conventional masonry predominates. In the context of the incessant search for innovations that integrate cost reduction, sustainability and reduction of environmental impacts, the possibility of using discarded containers in civil construction arises, both in residential and commercial projects. Geographically limited to the city of São Marcos/RS, where the innovative construction method is little used, this work aims to verify the feasibility of implementing a business aimed at the execution of residential projects with the use of containers. For this purpose, applied research acted in two dimensions. The quantitative character, using questionnaires, was used for statistical analysis of part of the target audience, in order to verify the feasibility of the enterprise, especially in view of the cultural aspects of the region. In a second moment, qualitative methods were used, through semi-structured interviews, to gather information about the topic, aimed at knowing the positive and negative characteristics of the use of containers in civil construction by people who have already had experience with this practice. It is expected that the results obtained, added to the cost assessment of an example of a residential project with a container, will make it possible to understand whether such an enterprise initiative would have success probabilities.

Keywords: civil construction, container, entrepreneurship, environmental responsibility.



RELISE

136

INTRODUÇÃO

A construção civil apresenta grande relevância no contexto econômico brasileiro, tanto pelo impacto direto no setor industrial ao qual pertence, quanto pela responsabilidade de geração de milhares de empregos. Segundo Nascimento (2004), o Brasil apresenta predominância de uso de métodos construtivos utilizando alvenaria tradicional. O uso de novas técnicas na construção civil é de grande valia, visto que, para Moreira, Baú e Mendes (2016), a alvenaria utilizada acarreta cerca de 30% de desperdício que acaba por gerar enormes quantidades de resíduos.

O uso de contêineres na construção civil surge como uma nova prática construtiva, solucionando inclusive o problema de acumulação de contêineres descartados nos portos, aliando os benefícios de reutilização das unidades de carga à criação de um conceito inovador que possibilita seu uso nos mais diversos tipos de edificação (ABAD, 2018).

A relevância do tema se justifica na notória necessidade de inovar em um setor muito dependente de recursos naturais, como é a construção civil. Na promessa de aliar eficiência e agilidade na construção, a utilização de contêineres permite que o projeto simplifique muitas etapas, como é o caso da fundação, apresentando ainda um *design* totalmente diferenciado que introduz *layouts* inovadores para residências.

O estudo delimita-se no uso de contêineres na construção civil para fins habitacionais, isto é, para utilização em projetos residenciais, baseando-se nas perspectivas locais para avaliar a viabilidade de se empreender no segmento.

O objetivo geral permeará, a partir da assimilação das informações obtidas com a população de São Marcos-RS, a verificação de viabilidade de negócio voltado à execução de projetos residenciais utilizando contêineres. Tal



RELISE

objetivo se interliga à necessidade de avaliar a relação custo-benefício da prática, bem como conhecer quais vantagens são observadas a partir de sua utilização.

CONTÊINERES: DO USO ORIGINAL À REUTILIZAÇÃO

Contêiner: contexto histórico

Segundo Bozeda e Fialho (2016), o contêiner para transporte de mercadorias foi criado em meados do século XX, pelo empresário Malcom Mclean, de nacionalidade estadunidense. Para Souza e Andrade (2020), Mclean teve como objetivo estabelecer um padrão, no qual os módulos pudessem ser perfeitamente empilháveis entre si, o que facilitaria tanto o transporte quanto o processo de carregamento e descarregamento dos contêineres.

Em 1970, já possuindo cerca de 27.000 contêineres próprios, Mclean, através de suas conexões com portos localizados em todo o mundo, foi popularizando a tecnologia, impulsionada ainda pela publicação das normas ISO 6346 (SOUZA; ANDRADE, 2020).

Atualmente, estima-se que contêineres são utilizados em cerca de noventa por cento das situações que exigem locomoção de carga, principalmente por meio de navios e trens (BOZEDA; FIALHO, 2016).

Números de 2012 indicam a existência de cerca de 20,5 milhões de contêineres atendendo as necessidades de transporte de carga marítimo. Dados levantados em 2010 sugerem que mais de 4 trilhões de dólares são movimentados com o transporte utilizando as unidades de carga (ABAD, 2018).



RELISE

Estrutura física de um contêiner

Enquanto não possuem carga em seu interior, até nove contêineres podem ser empilhados; e, graças à sua construção forte e resistente, cada módulo é projetado para suportar até 25 toneladas (BOZEDA; FIALHO, 2016).

O piso do contêiner é composto pelo chamado compensado naval, um resistente tipo de aglomerado com cerca de 28 mm de espessura, instalado através de placas fixadas em travessas de metal, localizadas na parte de baixo da unidade (FOSSOUX; CHEVRIOT, 2011).

O aço, do qual é fabricado um contêiner, é o chamado *Corten*. É um material de propriedades anticorrosivas, o que auxilia para que cada unidade de carga seja extremamente resistente às intempéries enfrentadas, oriundas principalmente dos oceanos e mares. Existem esculturas e edificações revestidas com este mesmo tipo de aço que, sem qualquer outro tipo de proteção, resistem mais de quatro décadas, apresentando apenas corrosão por ferrugem superficial (BOWLEY; MUKHOPADHYAYA, 2017).

Os painéis da extremidade de um contêiner possuem espessura de 2 mm, constituídos de chapas de aço em formato trapezoidal. Quanto às laterais, as espessuras diferem conforme a posição que ocupam, visto que são utilizadas chapas de 1,6 mm no centro e 2 mm nas extremidades de cada painel lateral, garantindo assim maior resistência estrutural para a unidade. O painel de topo também apresenta espessura de 2 mm (FRANÇA JUNIOR, 2017).

As travessas, localizadas na parte inferior do contêiner, dão sustentação ao assoalho, sendo constituídas em aço de espessura entre 4 e 4,5 mm. Colunas de canto são constituídas por perfis abertos em aço 6 mm enquanto que, vigas das extremidades são compostas por conjuntos de perfis tubulares e abertos com espessuras entre 3 e 4,5 mm. As vigas superiores



RELISE

laterais, constituídas de perfis de seção quadrada, possuem espessura de 3,2 mm, e as inferiores, em perfis de seção aberta, espessura de 6 mm. Os conectores de canto que unem as vigas são fabricados por fundição e possuem dimensões padronizadas conforme normas internacionais (FRANÇA JUNIOR, 2017).

Utilização de contêineres no mercado construtivo

Como alternativa no setor construtivo, segundo Bozeda e Fialho (2016), os contêineres foram introduzidos durante situações de emergência ou calamidade, utilizados para construção de refúgios em guerras e desastres ambientais.

Posteriormente, contêineres passaram a ser muito empregados como estruturas temporárias no canteiro de obras. Depósitos, banheiros e alojamentos são exemplos desta utilização, principalmente pela praticidade de instalação no local, ocupando pouquíssimo espaço no terreno em obras (ABAD, 2018).

Atualmente, na construção civil, os contêineres podem ser utilizados para diversos fins, de residências até comércio em geral, como lojas e restaurantes. Antes de ser destinado para habitação, cada contêiner é submetido a um processo rigoroso de descontaminação química, de modo a oferecer total segurança ao projeto executado (BARBOSA et al., 2017). A figura 1 ilustra uso de contêineres para construção de restaurante.



RELISE

Figura 1 - Restaurante construído com contêineres



Fonte: www.restaurantemadero.com.br (2020).

A estrutura física de um contêiner oferece segurança frente às condições climáticas desfavoráveis. Construídos visando longos anos de transporte marítimo, são extremamente resistentes a altas cargas de ventos, água e torção (ABAD, 2018).

Por tratar-se de uma caixa de metal propriamente dita, os contêineres comportam-se como uma “gaiola de *Faraday*”, isolando todo o conteúdo interno caso atingido por uma descarga elétrica durante tempestades, por exemplo. Em outras palavras, atuam como uma espécie de para-raios, assegurando a integridade física do interior da edificação, embora seja recomendada a realização de aterramento para proteção dos equipamentos elétricos (FOSSOUX; CHEVRIOT, 2011).

Em relação à instalação de esquadrias, como portas e janelas, se faz necessário o uso de ferramentas como esmerilhadeiras, maçaricos ou máquinas de corte a plasma para realizar as aberturas nas chapas do contêiner. Após o procedimento de corte, são instaladas as molduras que servirão de suporte para fixação das esquadrias, sejam elas de alumínio, aço, PVC ou até mesmo madeira. As dimensões de corte realizadas para acomodar as esquadrias definirão se há a necessidade de reforço estrutural nas paredes do contêiner (ABAD, 2018).



RELISE

141

Tipos de contêineres utilizados na construção civil

Dry Box

Contêiner totalmente fechado, com portas localizadas apenas nos fundos da unidade. O modelo de 20 pés apresenta dimensões externas de 6 x 2,44 x 2,59 m, e internas de 5,9 x 2,35 x 2,39 m, com tara de 2,3 toneladas. Já o modelo de 40 pés apresenta dimensões externas de 12,1 x 2,44 x 2,59 m, e internas de 12 x 2,35 x 2,39 m, com tara de 3,7 toneladas (ABAD, 2018). A figura 2 ilustra modelos de contêineres *Dry Box*.

Figura 2 - Contêiner Dry Box



Fonte: www.blog.conexos.com.br (2019).

Dry High Cube

Modelo de design idêntico ao *Dry Box*, porém com dimensões externas de 12,1 x 2,44 x 2,89 m, e internas de 12 x 2,35 x 2,69 m, com tara de 3,9 toneladas (SOUZA; ANDRADE, 2020). A figura 3 exemplifica modelo de contêiner *Dry High Cube*.



RELISE

Figura 3 - Contêiner Dry High Cube



Fonte: www.portocontainer.com.br (2020).

Refeer

Tipo de contêiner que possui isolamento térmico próprio devido à refrigeração interna, utilizado no transporte de produtos que necessitam controle de temperatura. A versão de 40 pés possui as dimensões externas de 12,19 x 2,44 x 2,59 m, e internas de 11,51 x 2,22 x 2,17 m. Apresenta tara de 4,2 toneladas (ABAD, 2018). A figura 4 ilustra contêiner do modelo *Refeer*.

Figura 4 - Contêiner Refeer



Fonte: www.itajacontainers.com.br (2020).

Contêiner na construção civil: vantagens

Uma excelente vantagem na utilização de contêineres na construção civil está na velocidade de execução da obra. Diversas etapas e materiais que seriam utilizadas na alvenaria convencional não são necessários quando se faz uso de contêineres. O piso, constituído do excelente aglomerado conhecido como compensado naval, além de não propagar fogo, pode ser devidamente preparado para permanecer no projeto final sem qualquer outro tipo de



RELISE

revestimento adicional, o que economizará tempo e reduzirá custos. A resistência deste piso é semelhante a um fabricado em concreto, visto que pode suportar até 300 kg por metro quadrado (FOSSOUX; CHEVRIOT, 2011).

Conforme Fossoux e Chevriot (2011), o fechamento superior do contêiner é construído de forma a escoar a água que nele incide, não ficando represada em cima da unidade. Isto significa que a necessidade de utilização de telhas varia de acordo com o projeto, já que por si só um único contêiner em boas condições é completamente resistente à água oriunda das chuvas.

Segundo Guedes e Buoro (2015), um benefício advindo do uso de contêineres em um projeto está na possibilidade de transportar a construção já finalizada para outro local, caso seja preciso. Dessa forma, não existe desperdício dos materiais já utilizados, visto que pode-se reutilizar a edificação até para um fim diferente do original.

Em relação aos custos, a grande vantagem está em iniciar o projeto a partir de um módulo já estruturado. Para Moreira, Baú e Mendes (2016), este aspecto possibilita grande economia na etapa de fundação, já que a carga da construção pronta será muito inferior quando comparada a uma edificação convencional.

Sem obrigatoriedade de reforço estrutural, até quatro contêineres podem ser empilhados, número que pode ser facilmente aumentado caso o projeto receba algum tipo de reestruturação adicional. Outro fato interessante é a possibilidade de manter até 40% do contêiner sobreposto sem qualquer apoio, desde que realizados os corretos cálculos estruturais da aplicação (ABAD, 2018).



RELISE

Dificuldades do uso de contêineres na construção civil

Um ponto de atenção importante para verificar a disponibilidade de construir utilizando contêineres parte da acessibilidade do terreno, no que se refere à possibilidade do caminhão de transporte e do guindaste chegar, próximo o suficiente, para realizarem as operações necessárias. No caso de terrenos localizados na zona urbana, deve-se estar atento sobre a existência de quaisquer obstáculos na rua de acesso que possam interferir no procedimento de descarregamento do contêiner. Enquanto que em área rural, embora apresente menos restrições, a atenção deve estar voltada principalmente ao relevo e condições da estrada para que os caminhões transitem com segurança até o local (FOSSOUX; CHEVRIOT, 2011).

Segundo Bowley e Mukhopadhyaya (2017), por apresentarem uso primário no transporte de cargas, as dimensões dos contêineres oferecem obstáculos que dificultam o uso em alguns projetos. A altura convencional de uma unidade *Dry Box*, de 2,39 m, é inferior quando comparada ao pé direito convencional de uma residência, que comumente apresenta em torno de 2,7 m. Considerando isolamento térmico e acabamento do forro, a altura disponível resultante permanece em torno de 2,32 m.

Além da altura, outro problema encontrado na estruturação interna de um contêiner projetado para fins residenciais é a dimensão interior entre as laterais da unidade, nos casos de utilização sem a união de dois contêineres dispostos lado a lado. Frente à necessidade de aplicação de um eficiente isolamento térmico, o espaço interno se torna reduzido, em ambos os lados, restando um espaço para habitação em torno de 2,27m (BOWLEY; MUKHOPADHYAYA, 2017).



RELISE

145

Isolamento térmico e acústico em um contêiner

Por tratar-se de uma “caixa de metal”, um contêiner apresenta elevada condutibilidade de calor. Isto significa que durante o período do dia, com altas temperaturas, a unidade tende a absorver calor de forma extremamente rápida, enquanto que ao chegar a noite, elimina este calor, também de forma acelerada, ocasionando resfriamento e manutenção de baixas temperaturas no seu interior. Diante desta questão, surge a necessidade de aplicação de materiais conhecidos como isolantes (ABAD, 2018).

Quando aplicado internamente, o material isolante termoacústico é instalado entre a chapa do contêiner e o revestimento escolhido para a parede. Dentre os materiais utilizados para realizar tal revestimento interno, estão o gesso acartonado (*drywall*), placas de compensado e placas cimentícias (ABAD, 2018). A figura 5 ilustra uso de gesso acartonado (*drywall*) para revestimento das paredes internas.

Figura 5 - Paredes internas em drywall



Fonte: www.marciamr.jor.br (2013).

Tendo em vista solucionar problemas de temperatura interna, bem como oferecer conforto acústico, existe uma gama de materiais diferentes entre si, mas que buscam atender ao mesmo propósito. Exemplos serão mencionados a seguir.

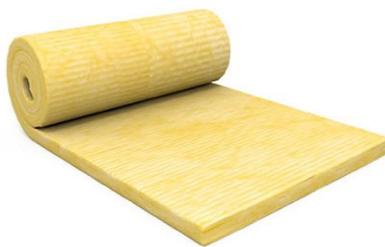


RELISE

Lã de vidro

Considerada um dos melhores isolantes térmicos, é formada a partir da sílica e sódio aglomerados por resinas sintéticas. Suas principais características são: não propaga chama, não prolifera fungos e não sofre deterioração. É comercializada em formato de manta (CATAI; PENTEADO; DALBELLO, 2006). A figura 6 exemplifica lã de vidro em manta.

Figura 6 - Lã de vidro



Fonte: www.abacodivisorias.com.br (2020).

Lã de rocha

É constituída por fibras de basalto aglomerados por resinas sintéticas. Apresenta as seguintes características principais: não propaga fogo, antiparasita, não poluente e não corrosivo. Apesar de não causar nenhum mal à saúde, deve ser manuseada com equipamento de proteção. É comercializada em formato de manta ou placas (CATAI; PENTEADO; DALBELLO, 2006). A figura 7 ilustra placa em lã de rocha.

Figura 7 - Lã de rocha



Fonte: www.abacodivisorias.com.br (2020).



RELISE

147

Lã de PET

Resulta da reciclagem do PET, um polímero termoplástico da família dos poliésteres. Apresenta características como não propaga chamas, não emite gases tóxicos quando exposta ao calor excessivo, é totalmente ecológica e resiste à umidade. É comercializada em formato de manta ou painéis. Estima-se que para cada metro quadrado de lã de PET instalada, na espessura de 50 mm, 100 garrafas de 500 ml são usadas como matéria prima, evitando assim qualquer tipo de descarte inadequado (ARANHA, 2019). A figura 8 exemplifica manta em lã de PET.

Figura 8 - Lã de PET



Fonte: www.abacodivisorias.com.br (2020).

CONSTRUÇÃO CIVIL: ASPECTOS FUNDAMENTAIS

A construção civil no Brasil

Culturalmente, o Brasil apresenta grande predominância da alvenaria tradicional como método construtivo de todo tipo de edificação. Embora o uso do aço tenha ganhado espaço ao longo do tempo, principalmente como material de função puramente estrutural, o concreto armado continua presente nos mais diversos projetos de construção civil (NASCIMENTO, 2004).

Dados mostram que no ano de 2020 o setor de indústria da construção civil teve participação de 3,3% do Valor Adicionado Bruto Nacional, que compõe o resultado final do Produto Interno Bruto. A representatividade do setor no índice vem decaindo ao longo da última década, que apresentou participação de 6,3% no ano de 2010 (IBGE, 2021).



RELISE

De acordo com Nascimento (2004), o Brasil tem apresentado certa resistência em utilizar novas tecnologias, sejam elas estruturais ou de vedação, no setor de construção civil. Ainda segundo o autor, o motivo para tal fato pode estar na falta de conhecimento de novos métodos, bem como na escassez de informações sobre potencialidades de outros sistemas. Isto acaba por acarretar uma espécie de ciclo vicioso onde, o receio de implementar uma tecnologia nova freia qualquer esforço de quebra dos paradigmas atuais.

A execução de projetos no cenário brasileiro

Para Tisaka (2006), dentre os serviços contemplados pelos responsáveis de execução estão as tarefas de executar, reparar ou demolir obras em construção civil, bem como explorar, conservar e recuperar os recursos naturais.

Retondo (2021) divide o processo de construção de um imóvel residencial em oito etapas, sendo elas: escolha do terreno, planejamento (compreende desde o orçamento até a contratação dos profissionais envolvidos no projeto), fundação (servirá como base para suportar toda a estrutura a ser construída), alvenaria (construção das paredes), estrutura (sustentação à construção), instalações elétricas e hidráulicas, cobertura e acabamento.

Para realização de métricas mensais que mensuram custos médios e índices do setor habitacional da construção civil, o IBGE e a Caixa Econômica Federal atuam em conjunto na elaboração do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). As estatísticas disponibilizadas pelo índice são de grande valia para a avaliação de orçamentos do setor, especialmente para o setor público (IBGE, 2021).



RELISE

149

A tabela 1 relaciona o custo médio por m² e sua variação nos períodos, para todo território brasileiro e apenas para o estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 1 - Custo médio do m² e suas variações percentuais

	Variável	Custo médio m ² - moeda corrente	Custo médio m ² - variação percentual em 12 meses	Custo médio m ² - variação percentual no ano	Custo médio m ² - variação percentual no mês
	Unidade	Reais	%	%	%
Unidade Geográfica					
Brasil		1.448,78	22,6	13,49	1,89
Rio Grande do Sul		1.443,10	21,4	11,72	2,83

Fonte: IBGE - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (2021).

Considerando os dados relativos ao mês de fevereiro de 2021, o estado do Rio Grande do Sul apresenta custo médio por m² menor que o número apresentado pelo Brasil, considerado a média de todas as unidades da federação (IBGE, 2021).

GESTÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Responsabilidade ambiental nas organizações

A percepção da responsabilidade ambiental está intrinsecamente vinculada à sustentabilidade, termo conhecido por definir a produção de bens quando realizada visando o menor impacto ambiental possível, prevenindo assim o esgotamento de recursos (JOHN et. al., 2001).

Uma importante mudança nas organizações e na sociedade em geral, tratando-se de impacto ambiental e sustentabilidade, está no desafio de implementar um modelo cíclico de produção. Neste modelo, os resíduos obtidos a partir do descarte dos produtos primários são reciclados e servem como recurso para a produção de novos produtos, dando continuidade à cadeia produtiva de forma sustentável (JOHN et. al., 2001).



RELISE

Proporcionar durabilidade aos produtos também é uma estratégia eficiente de redução dos impactos ambientais. Um produto mais durável poderá cumprir a função ao qual se destina por mais tempo, evitando seu descarte precoce. (JOHN et. al., 2001).

Construção civil e os impactos ambientais

Segundo John et. al. (2001), o setor de construção civil é, em escala mundial, o maior consumidor de materiais dentre todos os setores econômicos existentes. A estimativa não leva em conta apenas o consumo de matéria-prima bruta, mas também todos os recursos necessários para a transformação dos materiais e seu transporte até os locais nos quais serão utilizados.

A redução de desperdícios obtida com o emprego de estratégias de gestão de resíduos pode resultar em impactos altamente positivos relacionados ao custo final da obra. Com a utilização dos recursos na quantidade suficiente e de qualidade inquestionável, inúmeros benefícios, sejam eles diretos ou indiretos, serão observados satisfazendo clientes, parceiros e toda sociedade em seu entorno (CORRÊA, 2009).

Métodos construtivos que consideram a tentativa de gerar o menor montante possível de resíduos, bem como empregar os recursos disponíveis da forma mais eficiente, estarão alinhados com a manutenção da sustentabilidade, ocasionando ganhos como redução de poluição do ambiente e prolongação da vida útil dos aterros sanitários (CORRÊA, 2009).

Contêineres e a preservação de recursos naturais

Tratando-se de transporte de carga, cada contêiner geralmente é utilizado por cerca de dez anos, conforme normas regulamentadas. Sua



RELISE

composição em materiais metálicos e não biodegradáveis dificulta o descarte das unidades após este tempo de uso (MILANEZE et al., 2012).

Embora seja utilizado em portos apenas por esse curto período, um contêiner apresenta vida útil real de quase cem anos. Diante do excesso de unidades descartadas e acumuladas, principalmente nas proximidades das instalações portuárias, surgiu a necessidade de destinar o material para algum tipo de reutilização (BOZEDA; FIALHO, 2016).

A reutilização dos contêineres na construção civil vem de encontro à solução para o problema do excesso de contêineres descartados pelos portos. Segundo Moreira; Baú e Mendes (2016), a geração de resíduos por desperdício em uma obra de alvenaria tradicional gira em torno de 30%, enquanto que estimativas de uma construção realizada com contêineres reduza essa proporção para apenas 1%.

CONCEITOS GERAIS DE EMPREENDEDORISMO

O perfil empreendedor

Os empreendedores geralmente pensam de forma diferente em relação às outras pessoas, mesmo quando envolvidas em um mesmo contexto. Mesmo em situações de insegurança, o empreendedor sabe mensurar o risco e calculá-lo de forma a minimizar as probabilidades de insucesso. Apresentar saltos mentais criativos é fundamental para perceber sinais que podem se tratar de uma interessante oportunidade a ser explorada (HISRICH; PETERS; SHEPHERD, 2014).

Segundo Dornelas (2008), o verdadeiro empreendedor busca acumular contatos e habilidades ao longo dos seus anos de experiência. Procuram sempre correr apenas riscos calculados, mensurando todos os aspectos



RELISE

envolvidos antes da tomada de decisão. Esta visão sistêmica de cada situação evita que os empreendedores se exponham a riscos desnecessários, elevando as probabilidades de sucesso (CAMARGO, et al., 2020).

A oportunidade é o que guia o empreendedor. Porém, é imprescindível que ele tenha a percepção do valor e do risco de determinada oportunidade (ZANELLA, BIEGELMEYER E CAMARGO, 2020). Embora esse tipo de dúvida inicial seja inerente ao processo de empreender, cabe ao indivíduo avaliar se é produtivo pensar em uma ação empreendedora diante da situação observada (HISRICH; PETERS; SHEPHERD, 2014).

A criação da estratégia baseada em inovação

Em definição, inovação significa mudança, fazer algo novo. Em empreendedorismo, pode-se conceituar inovação como explorar novas ideias de forma bem-sucedida. Uma inovação não significa necessariamente ser algo totalmente inédito, mas pode ser também algo incremental, que modifica ou melhora algo já existente. O que é verdadeiramente importante é a forma com que a ideia é desenvolvida e implementada, gerenciando-a desde sua concepção até os resultados obtidos (BESSANT; TIDD, 2009).

Uma inovação quando bem implementada é capaz de transformar completamente uma organização, e conseqüentemente modificar todo seu entorno, isto é, o local e a sociedade em que atua (BORTOLOTTI et al., 2021).

As inovações, acompanhando a criação e desenvolvimento de tecnologias, exige que as empresas, até mesmo as tradicionais, tenham de se reinventar constantemente, de modo a evitar serem ultrapassadas pelos seus concorrentes mais bem preparados (HISRICH; PETERS; SHEPHERD, 2014).



RELISE

Requerimento essencial de um empreendedor de sucesso, o direcionamento da estratégia de inovação é fundamental para motivar a equipe e mantê-la concentrada em um objetivo comum. A falta de direção resulta em perda de foco, onde até mesmo a melhor das ideias pode não prosperar (BESSANT; TIDD, 2009).

METODOLOGIA

Os procedimentos detalhados em método científico são essenciais na obtenção de resultados válidos de uma pesquisa. É fundamental que se exponha o passo a passo do projeto de pesquisa, explicitando inclusive a escolha do caminho a ser percorrido durante sua execução, jamais se limitando apenas a descrever brevemente os procedimentos aplicados (OLIVEIRA, 2011).

A aplicação do método científico possibilita que um estudo possa ser considerado legítimo, pressupondo que resultados muito parecidos serão observados, caso outro pesquisador aplique um novo estudo com mesmo objetivo e nas mesmas condições que o realizado originalmente (RICHARDSON, 1999).

Os procedimentos metodológicos submetidos serão explicitados a seguir.

Classificação quanto à natureza e ao objetivo da pesquisa

Quanto à sua natureza, a pesquisa a ser desenvolvida caracteriza-se como aplicada que, segundo Kauark; Manhães e Medeiros (2010) é aquela que possibilita a obtenção de conhecimentos dirigidos à aplicação prática, abrangendo interesses e resolução de problemas locais.



RELISE

Para Lakatos e Marconi (2001), uma pesquisa pode ser classificada em três categorias, conforme seu objetivo, sendo: experimental, descritiva ou exploratória. A pesquisa a ser aplicada no presente estudo apresenta moldes de pesquisa descritiva.

Conforme aponta Gil (1999), a descritiva é o tipo de pesquisa que descreve o perfil característico do público-alvo do estudo, de modo a desenvolver correlações entre as variáveis exploradas. Triviños (1987) recomenda a pesquisa descritiva quando se têm o objetivo de conhecer o comportamento de determinada população.

Classificação quanto aos procedimentos técnicos

Inicialmente, utilizando-se de pesquisa bibliográfica, buscou-se realizar um levantamento de informações acerca dos conceitos-chave do estudo, compondo assim a base teórica para formulação e fundamentação dos instrumentos da pesquisa prática a ser aplicada. Segundo Danton (2002), a pesquisa bibliográfica precede qualquer outro tipo de pesquisa.

Conforme aponta Köcher (2009), na pesquisa bibliográfica o pesquisador reúne os conhecimentos acerca de determinado tema, utilizando-se de variadas fontes disponíveis. Esta construção de base teórica contribui para a compreensão e análise do objeto de estudo, o que a torna imprescindível inclusive para outros tipos de pesquisa a serem aplicados em conjunto.

Em relação à pesquisa prática que investiga a viabilidade de empreender localmente, em execução de projetos residenciais em contêineres, a classificação quanto aos procedimentos técnicos apresenta os moldes de levantamento/*survey*, caracterizada como estudo por amostragem. No levantamento/*survey* interroga-se diretamente o público-alvo, utilizando-se de



RELISE

amostragem que, segundo Malhotra (2001) é um subgrupo de determinada população, utilizada quando se pretende realizar um estudo estatístico onde há impossibilidade de questionar todos os indivíduos participantes desta dada população.

Classificação da pesquisa quanto à abordagem do problema

Quanto à abordagem do problema, Oliveira (2011) divide os tipos de pesquisa em duas categorias principais: qualitativas ou quantitativas. Porém, o autor sugere um terceiro tipo, híbrido, que mescla o caráter qualitativo ao quantitativo.

Para a verificação de viabilidade de empreendimento na execução de projetos residenciais com contêineres na cidade de São Marcos-RS, utilizou-se o método quantitativo que, segundo Richardson (1999), é caracterizado pelo trabalho com dados quantificados e mensuráveis, resultantes de uma amostra que será analisada de forma estatística. Malhotra (2001) menciona a importância de determinar corretamente o volume da população tida como amostra, atentando-se também à composição da mesma.

Em paralelo à pesquisa quantitativa mencionada anteriormente, fez-se necessário o uso da abordagem qualitativa, com o intuito de conhecer vantagens e desvantagens observadas por pessoas que já construíram utilizando contêineres. Para Triviños (1987), o método qualitativo se caracteriza por captar a percepção do indivíduo-alvo, seja sobre uma situação ou fenômeno estudado. Gil (1999) destaca a importância de, durante a utilização da abordagem qualitativa, manter as questões da pesquisa abertas, de modo a valorizar a individualidade de cada respondente.



RELISE

Instrumentos para a coleta de dados

Para a coleta dos dados oriundos da população participante, recurso fundamental para o estudo de viabilidade de empreendimento em execução de projetos residenciais utilizando contêineres, fez-se uso de questionários, definidos por Cervo e Bervian (2002) como um instrumento para questionamento preenchido pelo próprio respondente. As únicas condições preestabelecidas e exigidas para garantia de aptidão de resposta ao questionário foram as seguintes: residir na cidade de São Marcos-RS e possuir idade mínima de 18 anos. Foram aplicados 200 questionários, entre os meses de agosto e outubro de 2021, onde os participantes foram escolhidos por conveniência. Dados do IBGE (2021) estimam a população são-marquense em 21.658 habitantes, portanto a amostra foi de aproximadamente 1% da população total. O pré-teste foi realizado com 10 pessoas no início do mês de agosto de 2021.

Lakatos e Markoni (2001) destacam que a utilização de questionários como instrumento de pesquisa permite alcançar um grande número de participantes, mantendo-os anônimos para garantia do sigilo das respostas informadas. O autor também menciona que a padronização das questões simplifica a tabulação dos dados coletados, facilitando sua posterior análise.

O questionário utilizado foi adaptado do instrumento retirado do apêndice A do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado *Estudo de Caso da Utilização de Contêiner como Proposta de Habitação Unifamiliar na Cidade de Barra do Garças -MT*, apresentado por Luccas Machado Rodrigues ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Mato Grosso, no ano de 2018. O questionário apresenta questões de múltipla escolha e foi aplicado de duas formas: presencialmente e virtualmente, utilizando-se de ferramentas de *internet*. Posteriormente, foi realizada a tabulação dos dados para facilitar a



RELISE

157

compreensão e análise das informações obtidas, que possibilitaram verificar a viabilidade do empreendimento proposto.

Buscando atender ao objetivo específico de conhecer vantagens e desvantagens observadas por pessoas que já construíram utilizando contêineres, foram realizadas entrevistas que, segundo Cervo e Bervian (2002), se caracterizam pela indagação *face a face* com o entrevistado, obedecendo ou não a uma estrutura preestabelecida das questões a serem respondidas. As entrevistas, definida como semiestruturada, direcionada às pessoas que já tiveram experiência em residir ou trabalhar em construções compostas por contêineres, foram realizadas entre os meses de agosto e setembro do ano de 2021. Oliveira (2011) define este tipo de entrevista semiestruturada, como um roteiro de informações que se pretende obter do participante, onde a ordem das questões e a forma de realizá-las distinguem-se conforme o andamento de cada entrevista.

As informações obtidas mediante entrevista semiestruturada, de caráter qualitativo, foram analisadas juntamente às informações levantadas com o uso de questionários, de caráter quantitativo, direcionados à população de São Marcos-RS, possibilitando o entendimento dos resultados estatísticos e a conclusão da pesquisa.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparativo de custos

O comparativo de custos apresentado a seguir foi realizado com o intuito de relacionar os valores envolvidos na construção civil com contêineres e a alvenaria convencional. Dessa forma, será possível verificar se existe vantagem ou desvantagem financeira com a utilização do método construtivo



RELISE

estudado, bem como mensurar, em porcentagem, a variação encontrada entre os dois métodos comparados. Para a divisão por etapas apresentadas nas tabelas, levou-se em consideração a bibliografia de Retondo (2021), embora as seguintes etapas citadas pelo autor não tenham sido acrescentadas ao comparativo: escolha do terreno, já que não se relaciona diretamente ao objeto de estudo; e planejamento, já que o mesmo tem valores extremamente variáveis e características de difícil mensuração. A etapa de “alvenaria” foi aglutinada à etapa de estrutura, para melhor visualização da tabela comparativa, visto que os elementos estruturais da construção com contêineres podem ser equiparados com o procedimento de construção das paredes para a alvenaria tradicional.

Os valores apresentados compreendem tanto os componentes materiais, quanto de mão de obra, e foram levantados pelo próprio autor por meio de ligações telefônicas submetidas às lojas especializadas do setor, bem como aos profissionais (a mão de obra) do segmento. As lojas consultadas foram: Lojas Taqi, Caza, Bristot, C&C, Makro, A. Polo & Cia, Eletromil e Eletrocentro. O levantamento dos dados foi realizado durante os meses de julho e agosto de 2021, com no mínimo duas fontes de consulta para cada item orçado. Uma última revisão dos valores foi realizada durante o mês de setembro de 2021. Os valores em reais referem-se à estimativa de custo calculado por metro quadrado (m²) de área construída, exceto na etapa de acabamento, onde os itens “paredes em *drywall*”, “manta termoacústica paredes”, “pintura externa” e “pintura interna” — para a construção com contêiner —, “reboco interno”, “reboco externo”, “pintura externa” e “pintura interna” — para a alvenaria tradicional —, referem-se à estimativa de custo calculado por metro quadrado (m²) de parede construída. Quanto às características de projeto avaliado, ambos os métodos comparados baseiam-se



RELISE

em uma construção de um pavimento, com similar padrão de qualidade de acabamento.

A tabela 2 apresenta o comparativo de custo entre etapas da construção com contêiner *versus* alvenaria tradicional, para a etapa de fundação.

Tabela 2 - Comparativo de custos: fundação

CONSTRUÇÃO COM CONTÊINER			ALVENARIA TRADICIONAL		
ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²	ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²
Pilaretes	R\$ 15,00	R\$ 20,00	Caixaria	R\$ 35,00	R\$ 45,00
			Sapatas e vigas	R\$ 187,00	R\$ 252,00
			Impermeabilização	R\$ 15,00	R\$ 23,00
SUBTOTAL	R\$ 15,00	R\$ 20,00	SUBTOTAL	R\$ 237,00	R\$ 320,00
MÉDIA	R\$ 17,50		MÉDIA	R\$ 278,50	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Conforme demonstra a tabela 2, é na etapa de fundação que se observa a maior economia em custos para a construção com contêineres. Diferentemente da alvenaria tradicional, o método é relativamente leve, dispensando grandes investimentos no alicerce da obra. Dessa maneira, observou-se uma diferença de R\$ 261,00 por m² construído nesta etapa, resultando em um custo 93% menor para o método construtivo utilizando contêineres. A tabela 3 mostra os custos envolvidos na etapa de estrutura do projeto.

Desta vez, a alvenaria tradicional leva vantagem, já que se consideram custos de estrutura todos os que envolvem a compra do contêiner, seu transporte e modificações para instalação das esquadrias. Todavia, paredes estruturais — que não necessitarão outras estruturas adicionais como suporte — têm custo elevado, reduzindo a margem de vantagem em custo do método. A diferença encontrada foi de R\$ 271,25 por m² construído, cerca de 61% de economia de custos entre os métodos construtivos.



RELISE

160

Tabela 3 - Comparativo de custos: estrutura

CONSTRUÇÃO COM CONTÊINER			ALVENARIA TRADICIONAL		
ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²	ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²
Contêiner HC em bom estado de conservação	R\$ 357,00	R\$ 380,00	Piso de concreto	R\$ 38,00	R\$ 59,00
Transporte	R\$ 46,00	R\$ 52,00	Parede estrutural em tijolos	R\$ 104,00	R\$ 147,00
Cortes e contramarcos para esquadrias	R\$ 24,50	R\$ 31,00			
SUBTOTAL	R\$ 427,50	R\$ 463,00	SUBTOTAL	R\$ 142,00	R\$ 206,00
MÉDIA	R\$ 445,25		MÉDIA	R\$ 174,00	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A tabela 4 apresenta os custos relacionados à cobertura da construção.

Tabela 4 - Comparativo de custos: cobertura

CONSTRUÇÃO COM CONTÊINER			ALVENARIA TRADICIONAL		
ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²	ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²
Manta asfáltica adesiva aluminizada	R\$ 21,00	R\$ 26,00	Madeiramento	R\$ 45,00	R\$ 61,00
Fundo para metais	R\$ 7,00	R\$ 9,00	Manta térmica	R\$ 12,00	R\$ 15,00
			Cobertura em fibrocimento	R\$ 58,00	R\$ 79,00
SUBTOTAL	R\$ 28,00	R\$ 35,00	SUBTOTAL	R\$ 115,00	R\$ 155,00
MÉDIA	R\$ 31,50		MÉDIA	R\$ 135,00	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Conforme aponta a tabela 4, a construção com contêiner leva grande vantagem nesta etapa, já que o método dispensa a adição de telhado adicional, desde que não haja junção de dois contêineres lateralmente. Na estimativa de custos apresentada, considerou-se apenas a aplicação de uma proteção em manta alfáltica aluminizada sobre o resistente fechamento superior das unidades de contêineres. Nesta etapa, a diferença encontrada foi de R\$ 103,50 por m² construído, aproximadamente 77% de redução de custo no método construtivo utilizando contêineres.



RELISE

A tabela 5 menciona custos envolvidos nas instalações elétricas e hidráulicas das construções.

Tabela 5 - Comparativo de custos: instalações elétricas e hidráulicas

CONSTRUÇÃO COM CONTÊINER			ALVENARIA TRADICIONAL		
ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²	ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²
Instalações elétricas	R\$ 58,00	R\$ 79,00	Instalações elétricas	R\$ 58,00	R\$ 79,00
Instalações hidráulicas	R\$ 36,00	R\$ 59,00	Instalações hidráulicas	R\$ 36,00	R\$ 59,00
SUBTOTAL	R\$ 94,00	R\$ 138,00	SUBTOTAL	R\$ 94,00	R\$ 138,00
MÉDIA	R\$ 116,00		MÉDIA	R\$ 116,00	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

No que se refere às instalações elétricas e hidráulicas, não existem diferenças significativas de custos entre a alvenaria tradicional e a construção com contêineres. Dessa forma, observou-se a mesma média de custo em ambos os métodos construtivos avaliados. A tabela 6 relaciona os custos de acabamento envolvendo a construção com contêineres e a alvenaria tradicional.

Em relação à fase de acabamento, novamente a vantagem de economia em custos ficou para o método construtivo utilizando contêineres. Embora o isolamento termoacústico, necessário para a habitação em unidades de carga, tenha custo elevado quando realizado por meio de drywall, a aplicação de reboco interno e externo na alvenaria tradicional é também um procedimento custoso, principalmente em mão de obra. No que se refere ao forro, novamente o drywall encarece a estimativa da construção com contêineres, já que o madeiramento e o forro em PVC trazem redução de custo para a alvenaria tradicional. Porém, é no acabamento do piso que a construção com contêineres estabelece a vantagem, já que o tratamento no compensado naval das unidades resulta em um excelente produto final, dispensando todo o contra piso e instalação de piso cerâmico necessários na alvenaria tradicional.



RELISE

O resultado final foi uma diferença de R\$ 53,75 por m², uma redução de custo de cerca de 12%.

Tabela 6 - Comparativo de custos: acabamento

CONSTRUÇÃO COM CONTÊINER			ALVENARIA TRADICIONAL		
ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²	ITEM	CUSTO MÍN./M ²	CUSTO MÁX./M ²
Forro em <i>drywall</i>	R\$ 65,00	R\$ 76,50	Madeiramento e forro em PVC	R\$ 46,00	R\$ 62,00
Manta termoacústica forro	R\$ 14,00	R\$ 18,50	Contrapiso	R\$ 39,00	R\$ 51,00
Removedor/convertedor para ferrugem	R\$ 8,50	R\$ 12,00	Piso cerâmico	R\$ 49,00	R\$ 61,50
Tratamento para piso compensado naval	R\$ 21,50	R\$ 24,50	Reboco interno*	R\$ 42,00	R\$ 63,00
Paredes em <i>drywall</i> *	R\$ 62,00	R\$ 71,00	Reboco externo*	R\$ 48,50	R\$ 67,50
Manta termoacústica paredes*	R\$ 14,00	R\$ 18,50	Pintura externa*	R\$ 15,00	R\$ 18,50
Removedor/convertedor para ferrugem	R\$ 8,50	R\$ 10,00	Pintura interna*	R\$ 11,00	R\$ 15,00
Pintura externa*	R\$ 17,00	R\$ 21,00	Esquadrias	R\$ 133,00	R\$ 163,00
Pintura interna*	R\$ 8,00	R\$ 11,00			
Esquadrias	R\$ 133,00	R\$ 163,00			
SUBTOTAL	R\$ 351,50	R\$ 426,00	SUBTOTAL	R\$ 383,50	R\$ 501,50
MÉDIA	R\$ 388,75		MÉDIA	R\$ 442,50	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

*Valores referentes ao metro quadrado (m²) de parede construída.

Quando somadas todas as etapas avaliadas, chegou-se aos valores de R\$ 999,00 para cada m² construído pelo método utilizando contêineres, enquanto que R\$ 1146,00 foi a soma dos valores para a alvenaria. Dessa maneira, a construção com contêineres mostrou ter um custo reduzido de aproximadamente 13%, quando comparada à alvenaria tradicional.

ANÁLISE ESTATÍSTICA: PERFIL CONSUMIDOR LOCAL

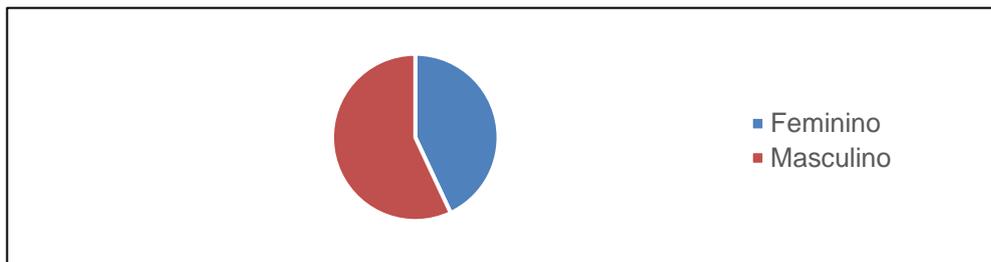
Foram aplicados 200 questionários à população da cidade de São Marcos, cujos resultados serão apresentados e discutidos a seguir.



RELISE

Na primeira questão, indagou-se o sexo do respondente, conforme ilustra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Sexo dos respondentes

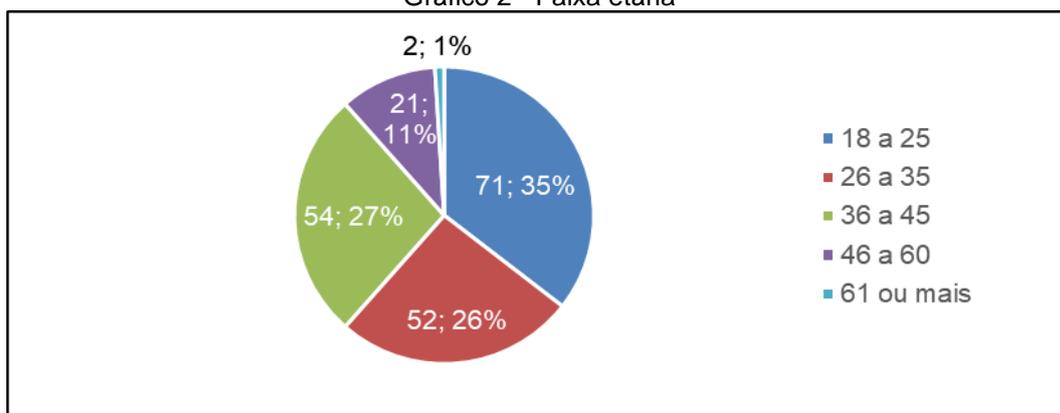


Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Dentre os 200 entrevistados obteve-se resposta de 86 mulheres (43%) e 114 homens (57%), demonstrando ligeira maior participação da população masculina na pesquisa aplicada. Todavia, considera-se um resultado equilibrado, já que não houve pretensão em dirigir a pesquisa a grupo específico.

O Gráfico 2, apresentado a seguir, mostra a faixa etária dos repondentes, objetivo da segunda questão aplicada.

Gráfico 2 - Faixa etária



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Embora tenham sido coletados resultados equilibrados, percebe-se maior participação da faixa etária dos 18 a 25 anos (35%), seguido por

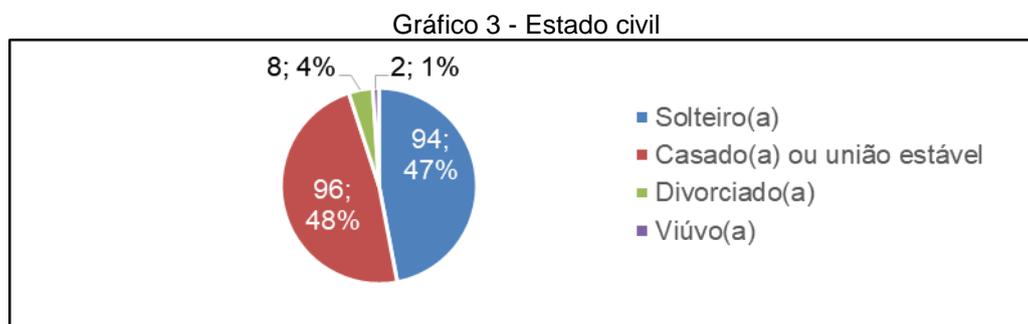


RELISE

164

participação similar das faixas de 26 a 35 anos (26%) e 36 a 45 anos (27%). Considerando o tema central da pesquisa, que envolve sistemas construtivos residenciais, o resultado obtido é extremamente válido, visto que, possivelmente, é dentre estas 3 faixas etárias que existe maior interesse de compra de imóveis para fins residenciais.

O Gráfico 3 ilustra o estado civil das pessoas que participaram da pesquisa.



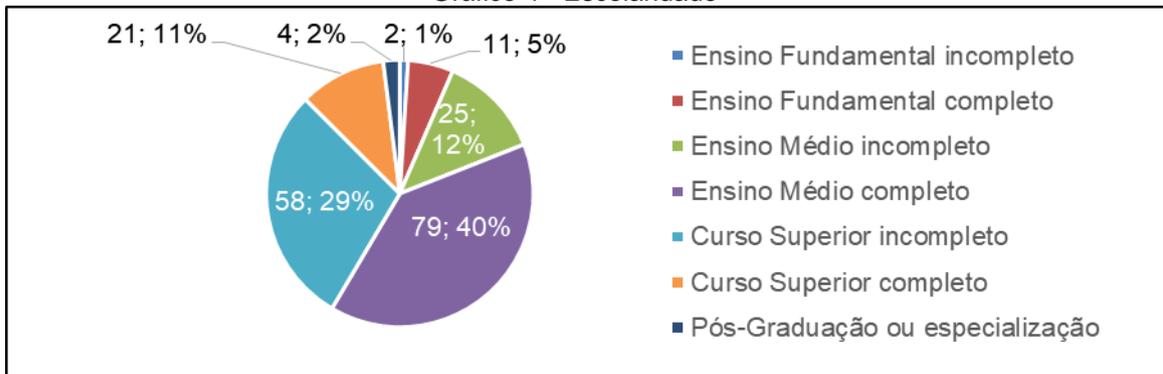
Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Percebe-se que os resultados tiveram grande equilíbrio de proporção entre respondentes que se declararam casados/em união estável ou solteiros, com porcentagem de 48 e 47, respectivamente. Uma pequena parcela declarou-se divorciado, 4%, ou viúvo, 1%. Para os fins do estudo a amostra é válida, visto que a construção civil está inserida em ambos os públicos: desde quem busca apenas morar sozinho e ter mais privacidade, ou quem busca um lar para constituir família.

O próximo gráfico a ser apresentado, o Gráfico 4, ilustra a escolaridade dos participantes.



Gráfico 4 - Escolaridade

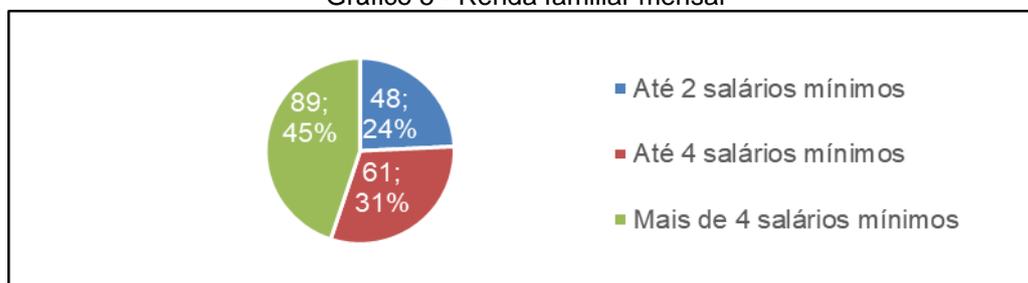


Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O resultado observado pode ser considerado heterogêneo, já que os respondentes estão presentes em variadas faixas de nível de instrução. Todavia, a maior parcela apontou ter o Ensino Médio completo (40%), seguido pelo Curso Superior incompleto (29%), Ensino Médio incompleto (12%) e Curso Superior completo (11%). Maior nível de instrução, neste presente estudo, pode impactar questões acerca de conhecimento sobre diferentes métodos construtivos, já que significam inovação, tema estudado em diversos cursos superiores. Entretanto, como afirmado anteriormente, o grupo de participantes apresenta características abrangentes e distintas entre si.

No Gráfico 5 será apresentada a renda familiar mensal declarada pelos respondentes.

Gráfico 5 - Renda familiar mensal



Fonte: elaborado pelo autor (2021).



RELISE

166

Borges (2008) destaca que o fator renda é o responsável por dificuldades na compreensão de padrões de qualidade em habitações, já que a população de renda mais baixa possivelmente não terá oportunidade de comparar diferentes tipos de construções. Dessa forma, a renda afeta diretamente o setor de construção civil, alterando as percepções de necessidade e, conseqüentemente, os padrões de qualidade desejados.

48 pessoas, cerca de 24%, afirmaram ter a renda familiar mensal de até 2 salários-mínimos. Esta faixa da população pode, embora não necessariamente, apresentar mais sensibilidade aos custos envolvidos na construção civil. Na faixa intermediária, de até 4 salários-mínimos, obteve-se resposta de 61 participantes (31%), enquanto que 89 pessoas (45%), próximo da metade da amostra total, declararam ter renda familiar mensal de mais de 4 salários-mínimos.

O Gráfico 6 mostra as respostas para a sexta questão aplicada: “*Quais os 3 principais quesitos que você levaria em consideração para a escolha de um sistema construtivo para sua residência?*”.

Gráfico 6 - Quesitos para a escolha de um sistema construtivo residencial



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Dentre os quesitos listados, custo e durabilidade foram os mais escolhidos pelos respondentes, com 168 e 173 indicações, respectivamente. Isto demonstra que, para um sistema construtivo ser atraente para escolha de um potencial cliente, deve aliar estratégias de baixo custo sem abrir mão da



RELISE

167

qualidade, proporcionando durabilidade que, para Corrêa (2009), significa que as construções devem perdurar o tempo mínimo de cinquenta anos, em conformidade às normas técnicas exigidas pelo setor. Na construção utilizando contêineres, ambos os quesitos podem ser atendidos, visto a longa vida útil das unidades de carga, bem como os custos competitivos que podem ser buscados.

O terceiro quesito mais citado pelos participantes, com 101 respostas, vem exatamente ao encontro da maior proposta da construção com contêineres segundo Fossoux e Chevriot (2011): a velocidade de execução da obra, já que as unidades de carga já oferecem a estrutura necessária para adiantar diversas fases da execução do projeto. Este diferencial competitivo tem grande valia para potenciais clientes, visto que obras da alvenaria tradicional costumam apresentar longos prazos para execução.

O quesito de consolidação no mercado, ligado intrinsecamente à alvenaria tradicional segundo Nascimento (2004), obteve 67 respostas. Outro quesito que reforça a viabilidade da construção com contêineres, a sustentabilidade, foi citada por 63 respondentes, enquanto que a variedade de soluções arquitetônicas foi o quesito menos escolhido, com apenas 23 indicações. Edwards (2008), apud Guedes e Buoro (2015), defende que a preservação dos recursos naturais está alinhada com princípios sustentáveis no momento da escolha de métodos construtivos que agridam menos o ambiente.

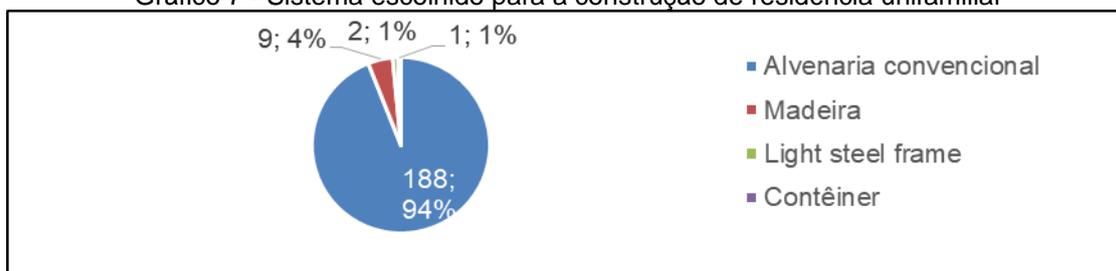
O Gráfico 7 ilustra as respostas da seguinte questão: “*Com base nos seus conhecimentos sobre os seguintes sistemas construtivos, qual você escolheria para a construção de uma residência unifamiliar?*”.



RELISE

168

Gráfico 7 - Sistema escolhido para a construção de residência unifamiliar



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Nesta sétima questão, percebe-se a força do método construtivo em alvenaria convencional na região de São Marcos-RS. A grande maioria, composta por 188 pessoas (94%), afirmou que utilizaria o sistema citado. Diante deste contexto, observa-se potencial dificuldade de outros sistemas construtivos conseguirem espaço na região, já que a alvenaria convencional faz parte da cultura e geografia local. Todavia, construções em madeira, que eram tão comuns no passado, vêm perdendo mercado, visto que apenas 9 respondentes (4%) escolheriam o método. Dessa maneira, pode-se dizer que a cultura local de edificações pode sofrer alterações ao longo do tempo, com diferentes sistemas construtivos surgindo ou até mesmo se extinguindo.

Vale salientar que, embora citados por poucos respondentes, métodos alternativos de construção de residência foram sim lembrados. É o caso do light steel frame, sistema construtivo que utiliza o aço galvanizado como principal elemento de estrutura, que foi citado por 2 participantes; e da construção com contêineres, alvo do presente estudo, que foi citado por 1 respondente da pesquisa aplicada.

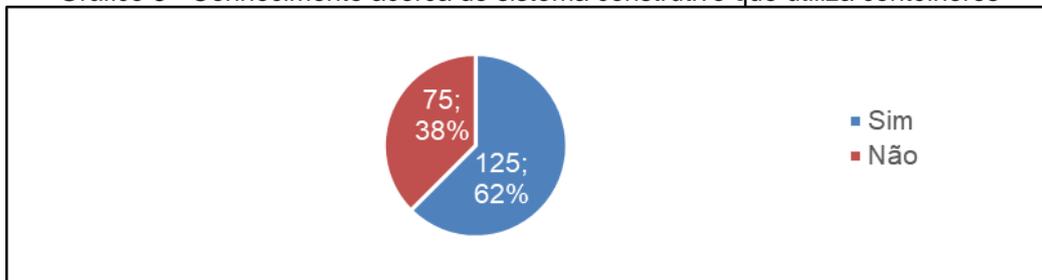
O Gráfico 8 mostra a resposta dos participantes para a questão: “Você conhece o sistema construtivo que utiliza contêineres como estrutura principal?”.



RELISE

169

Gráfico 8 - Conhecimento acerca do sistema construtivo que utiliza contêineres

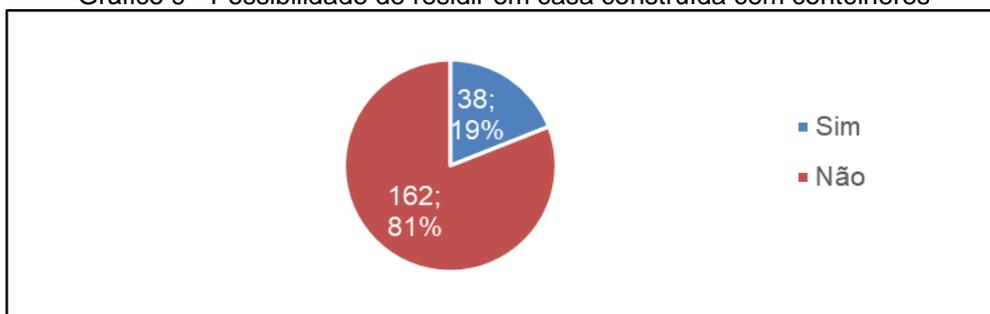


Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Um número considerável de pessoas questionadas afirmaram conhecer o sistema construtivo estudado: foram 125, cerca de 62% da amostra total. Possivelmente, a razão se deve ao fato de existirem edificações comerciais construídas com contêineres na cidade de São Marcos-RS, locais muito acessados pelo público local. Outra razão a ser destacada é a existência de uma ampla e conhecida rede de restaurantes em contêineres, que tem filial na cidade vizinha, Caxias do Sul-RS.

No Gráfico 9, serão apresentados os resultados da questão que aprofunda o tema: “*Você optaria por morar em uma casa contêiner ao invés de morar em uma residência que utiliza um sistema construtivo tradicional?*”.

Gráfico 9 - Possibilidade de residir em casa construída com contêineres



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A grande maioria dos respondentes, representada por cerca de 81% da amostra, afirmou não cogitar possibilidade de residir em casa construída com contêineres. Embora exista alto grau de rejeição contra o sistema construtivo



RELISE

170

citado, vale salientar que se faz necessária a compreensão das motivações que levam a este resultado, as quais serão investigadas na décima questão aplicada.

Quanto à outra parcela dos participantes, 38 ou 19%, responderam que sim, isto é, que residiriam em uma casa construída com contêineres. Vinculando os dados e levando em consideração o resultado obtido na questão anterior, o percentual das pessoas que residiriam em “casa contêiner” representa cerca de 30% dentre os 125 respondentes que diziam conhecer o sistema construtivo. Em outras palavras, pouco menos de 1 em cada 3 pessoas que conhecem o sistema, se utilizariam dele.

Na última representação a ser apresentada, o Gráfico 10, serão ilustrados os resultados da questão: “Se não, qual o principal motivo?”, direcionada aos participantes que responderam que não cogitam possibilidade de residir em casa construída com contêineres.

Gráfico 10 - Motivo de não cogitar residir em casa contêiner



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O motivo mais citado entre os respondentes foi que possuíam pouco conhecimento sobre o sistema, com 123 respostas (76%). Em menor proporção, 28 respondentes (17%) afirmaram ter desconfiança pelo sistema ser pouco utilizado. Possivelmente as respostas citadas se devem ao fato do sistema construtivo utilizando contêineres não estar muito presente no dia a dia



RELISE

ou na cultura local. Nascimento (2004) afirma que no Brasil existe alto grau de predominância da alvenaria convencional como forma de construir, tornando os métodos construtivos alternativos menos recorrentes.

Questões estéticas e de insegurança quanto ao conforto térmico foram citadas por pequena parcela dos respondentes, 4% e 3%, respectivamente, embora tais aspectos possam ser facilmente atenuados ou resolvidos pelas técnicas de acabamento escolhido para a construção do projeto, conforme defendem Bowley e Mukhopadhyaya (2017).

Análise dos dados qualitativos

A entrevista semiestruturada foi realizada com quatro indivíduos que tiveram experiência pessoal com construção civil com contêineres, no qual três casos são de obras já finalizadas e uma que estava em andamento no momento da aplicação da entrevista.

Para os entrevistados, vários aspectos positivos ou negativos podem ser encontrados na construção civil com contêineres, dos quais nem todos foram abordados durante a revisão de literatura deste estudo. Percebe-se que a rapidez na construção é uma das maiores motivações para quem deseja construir utilizando o método. O fato de se tratar de uma inovação também é visto “com bons olhos”, já que benefícios de caráter ambiental são sim observados. Moreira, Baú e Mendes (2016) reiteram tal análise, por afirmar que construções com contêineres reduzem a geração de resíduos significativamente quando comparados a outros métodos construtivos.

Conforme apontado por Abad (2018), e agora reiterado pelos comentários dos entrevistados, o investimento em isolamento térmico é muito importante para o conforto oferecido por uma residência em contêiner. Todos os casos narrados possuíam ou viriam a possuir algum tipo de isolamento, seja



RELISE

ele em isopor, lã de rocha ou 3TC; e, conseqüentemente, apresentam bom conforto térmico. Para Catai, Penteado e Dalbello (2006), a escolha de qual material utilizar dependerá das condições do ambiente ao qual a construção está inserida.

A redução significativa nos entulhos gerados defendida por Moreira, Baú e Mendes (2016), quando comparada à alvenaria convencional, também é observada nos casos avaliados de construções em contêineres. Verifica-se que o uso consciente de materiais está presente na mentalidade de alguns dos entrevistados, afetando seu perfil de consumo. De acordo com o Sebrae (2021), a preocupação com impactos ambientais gerados tem estado presente nas organizações, afetando a sociedade de forma sistêmica.

Sobre questões de custo-benefício, as respostas dos entrevistados foram a favor do sistema construtivo estudado, onde apontaram valores desde muito abaixo até similares em relação a outros tipos de construção. Vale salientar que o *design* das construções com contêineres foi avaliado positivamente por parte dos entrevistados, bem como a possibilidade de transporte dos projetos praticamente prontos, enxugando gastos de logística: tanto de materiais quanto de mão de obra. Isto se correlaciona às observações de Fossoux e Chevriot (2011), que apontam a importância de se verificar questões de acesso aos guindastes para movimentação das unidades de carga; e Guedes e Buoro (2015) que destacam a capacidade de se transportar construções já finalizadas para outros locais, inclusive modificando seu intuito original.

Por meio das entrevistas realizadas são percebidos diversos desafios em comum alegados pelos entrevistados. O estado de conservação do contêiner bem como o tratamento que o mesmo receberá são fatores de suma importância para prevenção de problemas com ferrugem, conforme apontado



RELISE

pela pesquisa. Dificuldade em encontrar mão de obra especializada ou até mesmo informações específicas sobre o assunto é problema recorrente para quem busca iniciar um projeto que utiliza contêineres. Para Nascimento (2004), esta falta de acesso a conhecimento acaba por dificultar esforços de implementação de métodos construtivos alternativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para determinar as probabilidades de sucesso de qualquer empreendimento é necessário conhecer ao máximo as variáveis que o envolvem. Conhecer o perfil consumidor do público-alvo é imprescindível para previsão de demanda, da mesma forma que o conhecimento de produto é essencial para que se estabeleça a correta proposta de valor. Quando falamos em inovação, a complexidade de um novo empreendimento aumenta, pois não basta o produto inovador possuir suas vantagens, mas sim tais vantagens serem conhecidas pelos potenciais clientes e, principalmente, percebidas pelos atuais consumidores.

A estimativa de custos apresentada favorece o método construtivo que utiliza contêineres, especialmente quando somada ao fato de que um projeto residencial construído com tal sistema pode sim apresentar excelentes condições de conforto, conforme apontou a fundamentação teórica, reforçada pelos depoimentos das pessoas entrevistadas. Sendo o custo um dos fatores mais importantes na escolha de um método construtivo, conforme apurou a pesquisa de campo, as residências com contêineres podem atingir públicos pertencentes a diversas faixas de renda, embora possa haver mais eficácia de direcionamento às pessoas de menor poder aquisitivo, por conta do método oferecer clara vantagem competitiva no âmbito financeiro.



RELISE

Embora apresente vantagens em custo, é na velocidade de execução que a construção com contêineres demonstra grande força. Tal aspecto tem grande valia para o público-alvo da pesquisa, e a presença de tal vantagem foi confirmada pelos entrevistados, por meio de suas experiências com o método construtivo. É importante ressaltar que a rapidez na execução de um projeto está indiretamente ligada com outras formas de economia de custos, como por exemplo casos em que o cliente final depende de aluguel enquanto aguarda a construção de sua nova moradia.

Quanto ao enfrentamento dos maiores motivos de rejeição do público-alvo para com construções com contêineres i) o pouco conhecimento e desconfiança sobre o sistema ii) a possível estratégia de atuação a ser adotada baseia-se em divulgação, partindo desde *feedbacks* de quem já utilizou o método construtivo, até a construção de um protótipo, no qual se apresenta um modelo de habitação que visa representar ao máximo os padrões de conforto e acabamento que podem ser alcançados. Este protótipo, construído preferencialmente em região de alto tráfego e de fácil acesso, deve unir toda e qualquer vantagem visual para despertar o interesse de potenciais clientes que normalmente ignorariam propostas de valor sem representação física, isto é, sem conhecê-las na prática.

Sob a ótica de responsabilidade ambiental, vinculada aos princípios de sustentabilidade, a construção utilizando contêineres pode atingir parcelas da população preocupadas com correta gestão de resíduos e diminuição de utilização de recursos naturais. Tal fato, citado amplamente pelos autores apresentados, foi corroborado pelo depoimento dos entrevistados, que inclusive verificaram redução na geração de entulhos em suas obras. Métodos construtivos mais limpos tendem a ganhar espaço ao longo do tempo, mesmo



RELISE

que haja a necessidade de se modificar a cultura local tão atrelada à predominante alvenaria convencional.

Em contrapartida às diversas vantagens constatadas acerca da utilização de contêineres na construção civil, os aspectos característicos locais trazem empecilhos à implementação do método. A predominância histórica da alvenaria convencional resulta em resistência à disseminação de novos sistemas construtivos. Embora grande parte da população local conheça construções com contêineres, mesmo que de forma superficial, isto não basta para que tratem o método como possível alternativa para construção de suas habitações no futuro.

Diante das informações explanadas até aqui, quando confrontadas com o questionamento ao público-alvo acerca da rejeição ao método construtivo estudado - talvez o resultado mais importante para o atingimento dos objetivos da pesquisa - é possível concluir que o empreendimento voltado à execução de projetos residenciais em contêineres, na forma com que foi proposto, não seria completamente viável no momento da realização deste estudo, sob as atuais condições locais. Todavia, para que o negócio apresente maiores probabilidades de êxito pode-se sugerir duas alternativas válidas:

a) **Expandir a região de atuação:** frente à possibilidade de baixa aceitação da população de São Marcos-RS, aumentar os limites geográficos torna-se uma solução plausível. As características do negócio corroboram tal alternativa, já que uma das grandes vantagens da construção com contêineres está justamente na viabilidade de se transportar os módulos praticamente finalizados, restando poucas atividades obrigatórias de serem executadas no destino final da habitação. Dessa forma, a região de atuação do empreendimento poderia ter grandes proporções, como por exemplo todo o estado do Rio Grande do Sul e parte do estado de Santa Catarina.



RELISE

b) **Estabelecer outras atividades em paralelo para o empreendimento:** frente à possibilidade de baixa demanda por execuções de projetos residenciais em contêineres na região, ofertar diferentes serviços ou produtos poderia resolver problemas de ociosidade de pessoal, já que o *know-how* envolvido, principalmente a serralheria, proporciona diversas outras oportunidades de atuação. Em outras palavras, a construção com contêineres seria ofertada em conjunto às outras atividades exercidas pela empresa. Por exemplo, poderiam ser realizados serviços no próprio ramo de construção civil, mas em outro método construtivo, como no *light steel frame*; ou em um ramo de negócio totalmente diferente, desde que o mesmo compartilhasse parte dos recursos empregados na atividade de modificação dos contêineres.

REFERÊNCIAS

ABAD, B. C. P. **Estudo do uso de containers para a construção de edificações comerciais:** estudo de caso em construção de escola de educação básica. UFRJ, Rio de Janeiro, 2018.

ARANHA, R. V. **Análise técnica via tubo de impedância e estudo sustentável da lã de pet como substituta de materiais comerciais em aplicações acústicas.** UFRGS, Porto Alegre, 2019.

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. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas**, Alagoas, v. 4, n. 2, p. 101, 2017.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo.** Bookman Editora, 2009.

BORGES, C. A. de M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil.** USP, São Paulo, 2008.



RELISE

177

BORTOLOTTI, A; BERNARDI, F, C; BIEGELMEYER, U, H; NOEL, M. Le Bonheur Dans? Environment de Travail. **Revista Gestão e Tecnologia**.v 21,p 25-46,2021.

BOWLEY, W.; MUKHOPADHYAYA, P. A sustainable design for an off-grid passive container house. **International Review of Applied Sciences and Engineering**, Victoria, v. 8, n. 2, p. 145-152, 2017.

BOZEDA, F. G.; FIALHO, V. C. S. Casa container container house. **Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística Edição Temática em Comunicação, Arquitetura e Design**, São Paulo, v. 6, n. 2, 2016.

CAMARGO, M, E; SILVA, M, B; DULLIUS, A, I, S; PRIEZNITZ, M, C; BIEGELMEYER, U, H; MOTTA, M, E, V. Approaches to Entrepreneurship: Bibliometric Study od Scientific Production at Scopus Base.Revista **Geintec: Gestão, Inovação e Tecnologias**.v 10, P 5337-5351, 2020.

CATAI, R. E.; PENTEADO, A. P.; DALBELLO, P. F. Materiais, técnicas e processos para isolamento acústico. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, Foz do Iguaçu, p. 4205-4216, 2006.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. Prentice Hall, São Paulo, ed. 5, 2002.

CORRÊA, L. R. **Sustentabilidade na construção civil**. Monografia - Escola de Engenharia, UFMG, Minas Gerais, 2009.

DANTON, G. **Metodologia científica**. Virtualbooks, Pará de Minas, 2002.

DIAS, S. C.; SILVA, L. M. C. da; NASCIMENTO, L. G. do; OLIVEIRA, F. das C.; LOPES, S. J. de C.; SOUSA, L. de M. Cenário da Construção Civil no Brasil durante a pandemia da COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**. Elsevier Brasil, 2008.

FOSSOUX, E.; CHEVRIOT, S. **Construire sa maison container**. Eyrolles, Paris, 2011.

FRANÇA JUNIOR, A. M. de. Análise estrutural de contêineres marítimos utilizados em edificações. Ouro Preto, 2017.



RELISE

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Atlas, São Paulo, ed. 5, 1999.

GUEDES, R.; BUORO, A. B. Reuso de containers marítimos na construção civil. **Iniciação – Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, Edição Temática em Sustentabilidade**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 101-118, 2015.

HISRICH, R. D.; PETERS, M. P.; SHEPHERD, D. A. **Empreendedorismo**. AMGH Editora, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 mar. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em 23 abr. 2021.

JOHN, V. M.; SATO, N. M. N.; AGOPYAN, V.; SJÖSTRÖM, C. Durabilidade e Sustentabilidade: desafios para a construção civil brasileira. **Workshop Sobre Durabilidade das Construções**, 2001.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Via Litterarum, Itabuna, 2010.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Vozes, Rio de Janeiro, 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. Atlas, São Paulo, ed. 4, 2001.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. Bookman, Porto Alegre, ed. 3, 2001.

MILANEZE, G. L. S.; BIELSHOWSKY, B. B.; BITTENCOURT, L. F.; SILVA, R.; MACHADO, L. T. A utilização de containers como alternativa de habitação social no município de Criciúma/SC. **Revista Técnico Científica do IFSC**, v. 1, n. 2, p. 615, 2012.



RELISE

179

MOREIRA, M. G.; BAÚ, F.; MENDES, W. Casa container: estratégias inovadoras sustentáveis na arquitetura e interiores. **Anais do 14º Encontro Científico Cultural Interinstitucional**, 2016.

NASCIMENTO, O. L. do. **Alvenarias**. Instituto Brasileiro de Siderurgia / Centro Brasileiro da Construção em Aço, Rio de Janeiro, ed. 2, 2004.

OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em administração. UFG, Catalão, 2011.

RETONDO, L. **8 etapas de uma obra para quem planeja construir do zero**. Disponível em: <www.construindocasas.com.br>. Acesso em: 07 set. 2021.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. Atlas, São Paulo, ed. 3, 1999.

RODRIGUES, L. M. **Estudo de caso da utilização de contêiner como proposta de habitação unifamiliar na cidade de Barra do Garças - MT**. UFMT, Barra do Garças, 2018.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Gestão ambiental**. Disponível em: <www.df.sebrae.com.br>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SOUZA, C. C. de; ANDRADE, T. S. Container, uma inovação na construção civil. **Revista TechnoEng**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, 2020.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil**. Pini, São Paulo, 2006.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. Atlas, São Paulo, 1987.

ZANELLA, T; BIEGELMEYER, U, H; CAMARGO, M, E. Importance of Market Analysis in the Implementation of a new Company: Study on a Dental Prosthesis Laboratory. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de MPE**, v 5, p 96-118, 2020.