

LIGHT STEEL FRAME: A CRIAÇÃO DE UMA STARTUP QUE PODE ALAVANCAR O MÉTODO CONSTRUTIVO NO ESPÍRITO SANTO

Katlin Leppaus Entringer¹; Mericley Davel da Costa¹; Rafaela Arrigoni Cintra¹; Mariana Daré Araujo Neves²

¹Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Multivix Cariacica

²Engenheira Civil, docente na Faculdade Multivix Cariacica. E-mail: maridare.eng@gmail.com

RESUMO

O mercado da construção civil exige métodos construtivos produtivos e sustentáveis, buscando mitigar a produção de resíduos. O estudo desenvolvido tem a função de verificar a aceitação e conhecimento do público a respeito do Light Steel Frame, técnica construtiva que alinha a redução da geração de resíduos e o curto tempo de produção, no entanto, possui um custo elevado e carência de profissionais. Ademais, averigua a possibilidade da criação de um startup responsável pela assessoria no sistema, desde o projeto à finalização da edificação. Diante disso, o artigo baseado na pesquisa descritiva, foi desenvolvido a partir de revisões bibliográficas e um questionário, buscando mensurar a aceitação dos participantes e quantificar os dados coletados. À vista disso, o objetivo do estudo é verificar o interesse da população acerca da criação de uma empresa facilitadora, bem como, em consequência, ampliar o número de profissionais qualificados, reduzindo os custos para a aplicação da técnica.

Palavras-chave: Métodos construtivos, Light Steel Frame, Startup.

ABSTRACT

The civil construction market requires productive and sustainable construction methods, seeking to mitigate the production of waste. The study developed has the function of verifying the acceptance and knowledge of the public regarding the Light Steel Frame, a constructive technique that aligns the reduction of waste generation

and the short production time, however, it has a high cost and lack of professionals. Furthermore, it investigates the possibility of creating a startup responsible for advising on the system, from the project to the completion of the building. Therefore, the article based on descriptive research, was developed from literature reviews and a questionnaire, seeking to measure the acceptance of participants and quantify the data collected. In view of this, the objective of the study is to verify the interest of the population regarding the creation of a facilitating company, as well as, consequently, to increase the number of qualified professionals, reducing the costs for the application of the technique.

Keywords: Constructive methods, Light Steel Frame, Startup.

1. INTRODUÇÃO

Um sistema construtivo que apresente 1/3 de redução dos prazos de construção, bem como desperdícios quase inexistentes, vem apresentando desenvolvimento e aceitação no setor da construção civil, posto que alinhe a produtividade com a sustentabilidade. É o que revela o autor Gomes et al., (2013) em relação ao Light Steel Frame, “um sistema construtivo de concepção racional, que tem como principal característica uma estrutura constituída por perfis conformados a frio de aço galvanizado que são utilizados para a composição de painéis estruturais e não estruturais”. O LSF, como conhecido pela sigla em questão, começou a ser utilizado no Brasil na década de 90, quando aconteceram tentativas por parte de construtoras em importar habitações pré-fabricadas com esse conceito construtivo, buscando atender padrões de renda média e alta, conforme exposto por Crasto (2005).

Estudos realizados exprimem que a técnica descrita apresenta uma otimização dos recursos naturais, já que se trata de uma construção a seco. Dessa forma, elucida a necessidade de métodos de caráter sustentável, havendo o temor pela escassez desses recursos no meio ambiente (RIBEIRO et al., 2018). O Brasil é um dos países com maior produção de aço, o que revela o potencial de utilização desse material no LSF, além desse possuir grande reciclabilidade. Se tratando de uma técnica que não é amplamente empregada, o custo e a carência de profissionais especializados acarretam um custo superior em comparação com a alvenaria convencional, sendo

assim elencados os principais inconvenientes desse esquema, consoante ao autor citado.

Pomaro (2016), revela que o Light Steel Frame é uma alternativa construtiva pouco difundida no Brasil, porém amplamente utilizada em países de economia desenvolvida, sendo eficiente, rápida e ambientalmente sustentável. A afirmativa de Rodrigues (2006) é que o sistema vem se consolidando em território brasileiro no setor da construção civil, podendo ser detectado em diversas regiões. Os perfis de aço que compõe a estrutura ao passar pelo processo de industrialização geram uma porcentagem insignificante de sobras e entulhos, além da possibilidade de reciclagem. A redução dos desperdícios não acontece somente quando a habitação está sendo construída, mas também em futuras manutenções (CAMPOS, 2014). Segundo Dagoniski (2017), a técnica se mostra uma alternativa viável “por ser um sistema industrializado e racionalizado, aumentando a produtividade e diminuindo o desperdício de tempo e insumos”.

O paradigma da construção sustentável procura minimizar os efeitos causados pela construção civil nos ecossistemas, sendo que há preocupação em relação às reservas de matérias-primas de fontes naturais, que se tornam cada vez mais escassas. Alinhado a isso, têm-se os desperdícios causados por várias técnicas construtivas, o que agrava consideravelmente esse cenário. Ademais, a busca de métodos com maior produtividade para que atender a demanda crescente em habitações e outras edificações e dessa forma interligando os fatores relacionados à sustentabilidade, propiciando um ambiente construído afável. A relevância inerente aos métodos sustentáveis em relação à conjuntura atual, bem como a crescente demanda por edificações proporciona um campo de estudo que faz jus a estudos para levantamento de dados e revelem conhecimento à demais estudantes.

Tendo em vista o exposto, a viabilidade da utilização do método construtivo mantém-se em segundo plano quando se elenca as desvantagens, como o alto custo e a carência de mão de obra qualificada. Isto posto, o problema que assola a adesão do Light Steel Frame é a falta de profissionais qualificados, que com os materiais de custo superior interferem no valor dispendioso. Dessa forma, o objetivo principal desse estudo é analisar a aderência do público em relação ao sistema construtivo, por meio da criação de um startup que forneça serviços de assessoria. Complementando-se,

os objetivos específicos da pesquisa procuram elencar as características que mais atraem o público, assim como aquelas que desfavorecem em optar pela técnica, além de verificar o conhecimento do público acerca do método construtivo mencionado.

2.PRODUTIVIDADE, INDUSTRIALIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

O setor da construção civil brasileira exhibe um cenário de progresso. Cassar (2018), revela que com o crescimento populacional e a demanda por edificações em todo o mundo, a ampliação da construção civil se tornou imprescindível. No que lhe concerne, essa expansão proporciona um aumento na concorrência entre as firmas construtoras e/ou incorporadoras, solicitando assim, um aproveitamento eficiente dos recursos disponíveis, sendo necessário adotar novas providências por parte das empresas. A vista disso, as inovações na tecnologia e a necessidade da evolução da produtividade, foram primordiais para o desenvolvimento de técnicas construtivas inovadoras e ágeis (SANTOS et al., 1996).

A amplificação da produção foi beneficiada pelo processo de industrialização, especialmente pela mecanização, responsável pela ascensão das máquinas e ferramentas para a produção de bens. As atividades antrópicas gradativamente foram evoluindo e sendo substituídas por aparelhos, as automações, segundo Gomes et al., (2013). Dessa forma, a redução do tempo para executar uma determinada atividade, bem como a desenvoltura da mecanização favoreceram o progresso de variados setores, dentre esses à construção civil. O autor Moura (2013), revela que a racionalização e a industrialização na construção civil são os pontos de partida para reformular os métodos construtivos, visto que essas objetivam analisar os processos de transformação, fluxo e valor, visando aperfeiçoar uma determinada atividade, e conseqüentemente, acelerando a produção e reduzindo a perda de materiais.

Segundo Gorgolewski (2006), as residências unifamiliares são edificadas a partir de processos de cunho artesanal na maioria das ocasiões, sendo esses desprovidos de normatização, acarretando o desperdício de insumos e a baixa produtividade, o que interfere nas etapas de produção, bem como no produto. Iniciativas para melhorar e modernizar o setor da construção civil têm sido tomadas para reduzir o déficit habitacional, já que buscam inovar os métodos construtivos, garantindo assim a qualidade dos serviços, a produtividade, como também o resultado do

empreendimento. Em conformidade com Gorgolewski (2006), Gomes et al., (2013) indica que a solução para reverter o quadro apontado é impreterivelmente a industrialização, composta de “mão-de-obra qualificada, otimização dos custos mediante a contenção do desperdício de materiais, padronização, produção seriada e em escala, racionalização dos processos e cronogramas rígidos de planejamento e execução”.

Em contrapartida, a atual conjuntura busca tecnologias e métodos construtivos sustentáveis, já que um dos pontos de maior impacto é a possível escassez dos recursos naturais, segundo Motta et al., (2014). Em conformidade com Sjöström (1992), o setor da construção civil é um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais, sendo que consome cerca de 20% a 50% dos recursos utilizados pela sociedade. A limitação das reservas dos recursos utilizados pela construção civil é uma condição crítica, o que leva a adoção de técnicas com reduzido impacto ambiental, bem como matérias-primas de fontes reutilizáveis. Como prezado pela sustentabilidade, as inovações buscam moderar o uso dos recursos naturais, com o objetivo de garanti-los às gerações futuras.

A sustentabilidade na construção civil busca utilizar matérias-primas ecologicamente corretas, que sejam eficientes e apresentem soluções técnicas inteligentes, para que assim possam promover o uso de forma racional e conservar os recursos hídricos e elétricos disponíveis e, conseqüentemente reduzindo as emissões de gases de efeito estufa. Para que uma prática seja sustentável, ela deve ser gerenciada por uma administração de forma que se baseie nos aspectos sociais, políticos, éticos e ambientais, portanto, garantindo assim a continuidade do projeto. Dessa forma, o surgimento da industrialização levantou vários questionamentos a respeito do desenvolvimento sustentável, já que essa impactou de forma severa nos ecossistemas (MORAES e LIMA, 2009).

Apesar de alguns percalços, segundo os autores mencionados, a industrialização dos processos construtivos é benéfica à sustentabilidade, pois proporciona uma geração reduzida de resíduos em métodos que utilizam essa sistematização. Segundo Verona et al., (2007), as peças modulares utilizadas nesses sistemas construtivos são produzidas fora do canteiro de obras, fazendo com que os processos sejam centralizados e racionalizados, conseqüentemente, reduzindo a produção de rejeitos

e o gasto energético. Dessa forma, nota-se que a combinação de sustentabilidade com industrialização revela dados positivos, reduzindo os impactos ambientais e buscando o crescimento da produtividade.

3.O LIGHT STEEL FRAME

A inovação das técnicas construtivas busca utilizar de forma racional os recursos naturais, bem como reduzir os prazos necessários para edificar. Nesse sentido, surgiu o Light Steel Frame (LSF), um processo construtivo com teor racional e industrializado, que consiste em estruturas concebidas por perfis de aço galvanizado, sendo que esses perfis são conformados a frio e possuem uma espessura reduzida. À vista disso, essa constituição promove uma elevação da eficiência e celeridade na execução (CRASTO, 2005). Para Rodrigues (2006), em comparação com a construção convencional e a construção com madeira, o Light Steel Frame apresenta inúmeras vantagens, como a redução do prazo, conforto, longevidade, material estrutural com menor peso, aço com maior resistência a corrosão, material reciclável e incombustível, facilidade de montagem e a redução do desperdício de materiais.

Freitas & Crasto (2006), revela que a estrutura do LSF é composta por diversos elementos que são interligados, o que permite que esses funcionem de forma conjunta e resistam às cargas que são impostas pela edificação. Conforme Rodrigues (2006), a estrutura é composta por vários elementos, sendo que esses são projetados para resistir às cargas impostas, permitindo a utilização de peças esbeltas e painéis mais leves. Cassar (2018) revela que o Light Steel Frame apesar de ser um método não utilizado com tanta frequência quanto outros, vem apresentando resultados positivos por se tratar de um processo industrializado, o que garante velocidade no manuseamento e pela qualidade envolvida no processo de produção.

A utilização de perfis de aço formados a frio, as placas de vedação e as lãs de rocha ou de vidro para isolamento térmico caracterizam a utilização exclusiva de materiais “secos” nesse sistema construtivo, visto que a água é utilizada apenas na etapa das fundações (GORGOLEWSKI, 2006). A conformação do “esqueleto estrutural” é constituída por painéis em perfil leves, com espessuras nominais que variam entre 0,80 mm à 2,30 mm e revestimento de 180g/m² para áreas não marinhas e 275g/m² para áreas marinhas, produzidas em aço galvanizado, segundo Machado (2008).

Segundo o autor mencionado, a aplicação dessa técnica construtiva reduz os custos e otimiza o tempo de produção, já que permite que várias etapas sejam executadas simultaneamente. Um exemplo, é a realização das fundações concomitantemente aos painéis produzidos nas fábricas. Ademais, o sistema apresenta uma característica significativa ao reduzir as cargas aplicadas nas fundações, por se tratar de estruturas de peso reduzido, conseqüentemente uma economia com essas estruturas.

Em comparação com os sistemas convencionais, o LSF apresenta uma redução em 1/3 dos prazos de construção, bem como a reciclabilidade e compatibilidade com demais materiais. Ao instalar a lã de rocha e a lã de vidro entre a parede e o forro demonstra-se um desempenho acústico admirável, além de permitir a manutenção das instalações hidráulicas, elétricas, ar-condicionado e gás. A inexistência das perdas que comumente acontecem nos sistemas convencionais e prazo reduzido são outras características afirmativas. Salienta-se a utilização do aço, material esse que mesmo utilizadas inúmeras vezes não perde suas características básicas de qualidade e resistência, dessa forma, em várias formas o aço se tornou o material com maior potencial reciclável do mundo (GOMES et al., 2013).

Apesar de possuir vários pontos positivos, o Light Steel Frame em comparação com métodos construtivos tradicionais apresenta certas desvantagens. Masterwall (2016) enumera o custo superior, bem como o tradicionalismo da sociedade e a defasagem de profissionais qualificados. Conforme o CBCA (2014), quando se trata em escalas maiores e construções geminadas, o LSF apresenta um custo unitário menor, cerca de 15% de ganho a cada 10 habitações. No mesmo sentido, Ramos (2015) assegura que o desconhecimento do público, a limitação de construção em até 8 pavimentos, o déficit de profissionais qualificados tal como a escassez de conhecimento técnico são outros detrimientos do sistema mencionado.

Cassar (2018) expressa que em relação à alvenaria convencional, o LSF apresenta material mais caro, mão de obra mais cara e custo de construção mais elevado (8,6% a 40% maior que alvenaria convencional). Concordante ao autor referido, Alencar (2021), elenca como características desfavoráveis os itens relativos à mão de obra e custo. Da Rocha (2017) aponta que o Light Steel Frame requer profissionais especializados e espaço no mercado, sendo esses fatores atendidos através de investimentos em pesquisas, o que acarreta diretamente na redução dos custos e

aumento da adesão da técnica por parte da população. Conforme exposto, os autores abordados acima enumeram como um quesito desvantajoso o déficit de profissionais qualificados com a finalidade de aderir à técnica descrita.

Com base nas deficiências que o sistema construtivo apresenta, aborda-se nesse artigo o conceito da criação de uma empresa facilitadora, um startup responsável por tratar assuntos relativos ao mercado do método construtivo do Light Steel Frame, fazendo com que esse fosse divulgado de forma ampla, já que o desconhecimento em relação ao público é considerável. A startup em questão tem a função de fornecer o suporte técnico necessário para a construção da edificação, viabilizando várias etapas até a etapa final de entrega. A confecção do projeto da edificação, a garantia dos suprimentos necessários, a mão de obra especializada, a documentação em sua totalidade e até a etapa de finalização são serviços fornecidos pela empresa facilitadora.

Além dos serviços referidos, por ser uma técnica com carência de profissionais, a startup tem a função de promover a especialização de engenheiros, bem como colaboradores. Dessa maneira, além da qualificação nessa técnica, a empresa permite a atuação dos profissionais no suporte técnico prestado aos interessados, agregando conhecimento e garantindo mercado de trabalho. Como citado anteriormente, o custo superior em comparação à alvenaria convencional é uma característica do método, sendo esse fator é decorrente também da falta de mão de obra conhecedora. Acerca disso, a startup pode promover a redução dos custos em relação ao sistema construtivo seco, proporcionando maior aceitação no mercado.

4.METODOLOGIA

O caráter metodológico da pesquisa de baseia de forma técnica em uma revisão bibliográfica, buscando elencar e conhecer conceitos a respeito da técnica construtiva difundida como Light Steel Frame. Utilizaram-se livros, artigos pertinentes ao assunto, trabalhos de conclusão de curso de graduação, monografias, livros e demais documentos de cunho acadêmico. Em relação aos procedimentos abordados para realizar o levantamento de dados baseado na pesquisa descritiva, um questionário foi elaborado buscando levantar a opinião de pessoas de diferentes regiões do Espírito Santo em relação à adoção e conhecimento do sistema mencionado. Dessa forma,

além do caráter descritivo, a pesquisa quantitativa forneceu dados numéricos em relação às opiniões levantadas.

A metodologia utilizada para o levantamento dos dados se baseia na pesquisa descritiva, sendo que descreve o objeto de estudo, coletando e registrando os atributos de um fenômeno. À vista disso, utilizou-se o questionário formulado no Google Forms, como um instrumento de coleta de dados padronizados, buscando levantar informações a respeito do conhecimento em relação ao sistema construtivo elucidado, bem como sua adoção na escolha de uma técnica construtiva. O questionário foi divulgado para a população de localidades variadas, buscando diversificar o público e obter referências consistentes.

Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa bibliográfica permitiu o levantamento de dados mediante a análise de artigos pertinentes, trabalhos de conclusão de curso de graduação, monografias, livros e demais documentos de cunho acadêmico, pretendendo entender o tema abordado, a problematização, a justificativa e o objeto de estudo. As informações obtidas foram tabuladas, avaliadas e foram descritas em vários fragmentos do artigo.

As etapas da pesquisa bibliográfica se deram pela construção da relação entre a produtividade empregada em uma edificação, o conceito de industrialização e sustentabilidade. Os três princípios possuem relação direta com o Light Steel Frame e atuam complementando-se. Ademais, tem-se uma definição do sistema construtivo citado, bem como indicação de suas vantagens e desvantagens em relação ao sistema tradicional de construção, à alvenaria convencional.

O questionário elaborado proporcionou a apuração das informações dos entrevistados, sendo a pesquisa quantitativa a dirigente pela quantificação dos dados coletados. A categoria de análise estatística realizada foi a análise univariada, sendo esta tabulada em algumas questões com a frequência absoluta e em outras, com a frequência relativa. À vista disso, esses dados foram utilizados na construção de tabelas para análise das opiniões obtidas para posterior conclusão a respeito do estudo. O questionário divulgado não conteve nenhum tipo de termo de consentimento livre esclarecido.

5. RESULTADOS

O questionário formulado na ferramenta de pesquisa Google Forms foi divulgado com a pretensão de mensurar o nível de conhecimento e aderência do público em relação ao Light Steel Frame. O questionário composto por 10 questões obteve 126 respostas, sendo que em sua maior porcentagem o público é residente de municípios do Espírito Santo. A grande Vitória destaca-se pela maior quantia de respostas. Uma parcela pequena é referente a respostas de moradores de outro país.

Tabela 1 - Cidade em que o público reside

	Cariacica	Colatina	Domingos Martins	Serra	South Yarmouth	Viana	Vila Velha	Vitória
%	33	3	5	21	2	2	6	28

Fonte: Autoria própria

Ao apresentar uma imagem de uma moradia já acabada, construída utilizando-se o sistema construtivo mensurado, indagou-se ao público se esta residência chamava atenção, elencando as opções de beleza; beleza e tamanho; beleza, tamanho e padrão de acabamento; nada em especial chamava a atenção; opção de descrever outra motivação. Em relação à beleza, tamanho e padrão de acabamento, 78% do público se posicionou. 14% elencaram a beleza da habitação como principal motivo para chamar a atenção. Já em relação à beleza e tamanho, 8% optaram.

Tabela 2 - Motivo pelo qual a imagem chama atenção

	Beleza	Beleza e tamanho	Beleza, tamanho e padrão de acabamento
%	14	8	78

Fonte: Autoria própria

A terceira questão apresentou uma imagem distinta, referente a uma residência, porém em fase de construção, sendo questionado se o público já havia tido notado alguma construção sendo executada daquele modo. As opções referentes a essa pergunta eram somente afirmativas e negativas. À vista disso, em sua considerável porcentagem, sendo 106 participantes, responderam que não haviam notado nenhuma construção edificada daquela maneira. Logo, 20 entrevistados revelaram o conhecimento a respeito do método construtivo.

Tabela 3 - Conhecimento acerca do modo de construir

	Sim	Não

Nº de Participantes	20	106
---------------------	----	-----

Fonte: Autoria própria

Após verificar o nível de conhecimento do público em relação ao sistema construtivo Light Steel Frame, a questão seguinte apresentou uma breve explicação em relação à técnica construtiva descrita nas imagens, informando o nome e a característica por utilizar uma pequena quantidade de água, sendo conhecida como “construção seca”. Questionados se já ouviram falar sobre esse método, o retorno foi o seguinte: 67% escolheram a opção não conheço, 19% revelaram conhecerem a técnica e os demais 14% informaram que já ouviram falar, mas não sabem que se trata esse sistema.

Tabela 4 - Conhecimento em relação ao método construtivo

	Não conheço	Conheço	Já ouvi falar, porém não sei do que se trata
%	67	19	14

Fonte: Autoria própria

A questão 5 apresentou 3 vantagens garantidas ao utilizar o Light Steel Frame, sendo elas referentes ao teor de sustentabilidade que o método possui, o prazo inferior para construção em relação à outras técnicas e a economia que se tem na fundação da edificação. Indagou-se se essas características inerentes ao método eram relevantes e deviam ser consideradas quando fosse construir uma habitação. Majoritariamente, o público optou em 97% pela opção afirmativa, sendo somente 3% a porcentagem que referiu como pontos sem relevância para a construção.

Tabela 5 - Avaliação se as vantagens do método construtivo são relevantes

	Sim	Não
%	97	3

Fonte: Autoria própria

Ao expor uma fictícia empresa de consultoria especializada, atuando como uma facilitadora que fornecesse todo o suporte técnico necessário para viabilizar a construção da habitação com a técnica do Light Steel Frame, sendo desde a confecção do projeto, a garantia de suprimentos, mão de obra especializada, documentação e até a etapa de entrega da moradia, averiguou se havia interesse do público em conhecer e até contratar o serviço. 95% dos participantes afirmaram que caso houvesse uma empresa especializada, teriam interesse em conhecer e até

contratar os serviços prestados. Já a porcentagem de 5% revelou que mesmo que existisse a empresa, que não manifestariam curiosidade.

Tabela 6 - Interesse em contratar serviços especializados no método construtivo

	Sim	Não
%	95	5

Fonte: Aatoria própria

Para obter conhecimento, a questão subsequente questionou o público se tinham o conhecimento em relação a uma empresa especializada em Light Steel Frame no Município de Vitória, resultando em um percentual de 8% apenas a parcela que sabiam da existência da firma. Dessa forma, 92% desconhecia que a capital do estado possui uma empresa que atua no ramo da técnica construtiva elucidada.

Tabela 7 - Conhecimento acerca da existência de uma empresa especializada no estado

	Sim	Não
%	8	92

Fonte: Aatoria própria

Em sua totalidade, o público questionado acerca da opinião a respeito do método, considerando as informações e características expostas nas questões anteriores a esta, revelou que achou o sistema interessante.

Tabela 8 - Opinião a respeito do método construtivo

	Sim	Não
%	100	0

Fonte: Aatoria própria

Com a questão nona buscou-se levantar as características inerentes à técnica que fariam com que o público optasse pelo Light Steel Frame no momento de construir uma moradia. Os pontos elencados foram a economia que se tem com a fundação; economia com a fundação, beleza e rapidez na entrega da edificação; somente a rapidez na entrega; sustentabilidade. O quesito que menos obteve respostas foi em relação à sustentabilidade, com 7% do retorno. Em relação à economia com a fundação e a rapidez na entrega, houve uma porcentagem maior em relação ao item anterior, sendo respectivamente 11% e 14%. Majoritariamente, a escolha se deu por

um conjunto de fatores, sendo a economia com a fundação, a beleza e a rapidez na entrega, sendo 68% das respostas.

Tabela 9 - Características que fariam optar pelo método construtivo

	Economia com fundação	Economia com fundação, beleza e rapidez na entrega da edificação	Rapidez na entrega	Sustentabilidade
%	11	68	14	7

Fonte: Autoria próp

Quando se apresentou algumas desvantagens acerca do método construtivo referido, buscando saber o que faria com que não optassem pelo sistema, 47% optaram pelo alto custo, 20% escolheram a falta de mão de obra especializada, 13% decidiram pela falta de conhecimento, 10% opinaram em relação à todas as opções elencadas anteriormente, 8% disseram que nenhuma das opções e 2% revelaram que não optariam pela limitação de andares.

Tabela 3 - Motivo pelo qual não optaria pelo método construtivo

	Alto Custo	Falta de Conhecimento	Falta de mão de obra especializada	Limitação de andares	Nenhuma das opções	Todas opções
%	47	13	20	2	8	10

Fonte: Autoria própria

6. CONCLUSÃO

É inegável dizer que o setor da construção civil colabora diariamente com a produção de resíduos e com o consumo de recursos naturais. À vista disso, métodos construtivos que colaborem na preservação do meio ambiente vêm sendo incorporados ao mercado das construções. Em consonância, o acelerado cotidiano necessita de sistemas produtivos para atender às demandas da sociedade, utilizando processos industrializados que consumam um prazo inferior de produção. A técnica estudada busca aliar tanto a sustentabilidade, como a produtividade a partir da industrialização, fazendo com que esses conceitos mesmo que distintos, funcionem de forma conciliada.

A pesquisa de campo por meio do questionário elaborado no Google Forms revelou que as imagens apresentadas em relação ao Light Steel Frame despertaram a

atenção do público, sobretudo pelos aspectos “beleza, acabamento e tamanho”. Em relação à imagem de uma obra inacabada, a porcentagem que se sobressai é referente as pessoas que nunca viram uma edificação sendo executada daquela forma. Já em relação ao público que presenciou construções com a técnica referida, o percentual é menor, sendo que estes são habitantes de outro país ou estudantes de engenharia civil. Esses fatores confirmam o desconhecimento por grande parte da população em relação ao método apresentado.

O questionamento a respeito do sistema construtivo revela que não é de conhecimento da maioria dos participantes, contribuindo com a baixa procura e oferta de mercado que o método possui. Elencando as principais características como sustentabilidade, redução dos prazos e economia com as fundações, uma parcela exponencial indica serem fatores relevantes e que devem ser considerados em uma construção, bem como designa que o método para essa parcela de participantes se tornaria uma ótima opção. Ademais, revela-se que em sua totalidade, o público opina como uma técnica interessante, facilitando a conquista do cliente, já que o apresentado despertou o interesse do mesmo.

O público procura em uma construção características e vantagens fornecidas pelo Light Steel Frame, porém o fator em relação a ser uma construção sustentável não é o ponto que mais atrai os entrevistados. Em relação a uma empresa que atuasse como facilitadora, garantindo a assessoria em todas as etapas construtivas, a pesquisa revela que a maioria dos participantes se mostra interessada em conhecer e contratar os serviços de um startup que atenda às necessidades em relação ao Light Steel Frame, o que indica que a ideia de montar uma empresa especializada proposta por esse estudo possui embasamento. O desconhecimento acerca de uma empresa sediada no estado, que executa obras com o método construtivo descrito enuncia a falta de conhecimento por parte da população, além de não buscarem informações a métodos distintos da alvenaria convencional.

Em relação às desvantagens expostas acerca da técnica construtiva mencionada, o alto custo é o fator que mais impacta em não optar pelo método. Isto posto, a conclusão que se nota é que o custo elevado que o método possui influi na escolha de outros procedimentos, sendo que um dos fatores que contribui com o encarecimento é a falta de mão de obra especializada. Assim, com um startup que

fornecesse profissionais habilitados e qualificados, bem como atuando na profissionalização da equipe, o custo elevado tende a reduzir. Em consequência disso, o aumento da procura pelo método pela garantia que a assistência fornece acarretaria no futuro, na redução dos gastos e expansão do conhecimento acerca do Light Steel Frame.

Tendo em vista o exposto, o método despertou o interesse dos participantes, da mesma maneira que fez com que as pessoas optassem em conhecer e aprofundar mais em relação ao assunto, não descartando contratar o serviço de uma empresa que facilitasse o acesso ao Light Steel Frame. O sistema construtivo atrai pelas vantagens em relação a métodos tradicionais, revelando o potencial que tem em ser escolhido desde que seja menos oneroso e ter mão de obra disponível para executar os procedimentos. A aderência da pesquisa indica que a criação do startup pode se tornar um projeto bem-sucedido, mas para ser colocado em prática, uma pesquisa com mais aprofundamento deve ser realizada. Isto posto, é necessária uma consulta ampla de mercado, além dos modelos de atuação e a divulgação do material para quebra de estigmas.

O investimento é primordial de modo que a empresa se torne competitiva no mercado para despertar a atenção do público, além da aplicação em trabalhos de conscientização e marketing, dado que o lado sustentável que o sistema apresenta não foi tão valorizada pelos participantes, no sentido de que a startup se torne uma realidade no mercado da construção civil. Como sugestão para a continuidade da pesquisa, enumera-se a extensão da temática, visto que esta é ampla, o que demanda de uma extensa aplicação na pesquisa. Além disso, o aprofundamento é muito benéfico para o setor da construção civil, já que fornece dados de relevância, ao se tratar de uma empresa que colabora na implementação do sistema construtivo mensurado.

7. REFERÊNCIAS

ALENCAR, Paulo José Nóbrega de. **Análise comparativa dos sistemas construtivos light steel frame e alvenaria convencional: um estudo de caso em residência unifamiliar.** 2021.

CAMPOS, P. F. de. **Light Steel Framing: Uso em construções habitacionais empregando a modelagem virtual como processo de projeto e planejamento** / Patrícia Farrielo de Campos. – São Paulo, 2014.

CASSAR, Bernardo Camargo. **ANÁLISE COMPARATIVA DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS: ALVENARIA CONVENCIONAL X LIGHT STEEL FRAME**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2018.

CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO. **Guia do construtor em Steel Framing. 2014**. Disponível em: Acesso em 22 de agosto de 2016.

CRASTO, R. C. M. de. **Arquitetura e tecnologia em sistemas construtivos industrializados: light steel framing**. 2005. 231f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2005.

DA ROCHA, Everson Kintof et al. LIGHT STEEL FRAME: VANTAGENS E DESVANTAGENS. **ANAIIS DO FÓRUM DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO UNIFUNEC**, v. 8, n. 8, 2017.

DAGONSKI, Betina Lopes. **Estudo da viabilidade técnica e econômica do método construtivo light steel frame em habitações sociais**. 2017.

FREITAS, A. M. S.; CRASTO, R. C. M. **Steel framing: arquitetura**. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006.

GOMES, C. E. M. et al. **Light steel frame na produção de moradias no Brasil**. In: IX Congresso de Construção Metálica e Mista e I Congresso Luso-Brasileiro de Construção Metálica Sustentável, Porto, Portugal. Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/arqs/20150622104044-gomesc2013.pdf>. 2013

GOMES, Carlos Eduardo Marmorato et al. **Light Steel Frame: Construção industrializada a seco para habitação popular: Práticas sustentáveis**. Encontro Latino Americano de edificações e comunidades sustentáveis, Curitiba, Paraná, 2013.

GORGOLEWSKI, M. **Developing a simplified method of calculating U-values in light steel framing**. Building and Environment. Volume 42, Issue 1. p. 230-236. 2006.

MACHADO, J.P. **Estudo comparativo entre sistemas construtivos para habitações de interesse social: Alvenaria convencional versus steel frame**. São Paulo 2008.

MASTERWALL. **Light Steel Frame: as vantagens e desvantagens**. Disponível em: Acesso em 14 de maio de 2016.

MORAES, Paulo Thiago Araujo; LIMA, Maryangela Geimbra. **Levantamento e análise de processos construtivos industrializados sob a ótica da sustentabilidade e desempenho**. Encontro de Iniciação Científica e pós-graduação, v. 15, p. 1-7, 2009.

MOTTA, Jessica Campos Soares Silva et al. **Tijolo de solo-cimento: análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis**. Exata, v. 7, n. 1, p. 13-26, 2014.

MOURA, Artur. **Influência da racionalização e industrialização na construção sustentável**. TECNOLOGIA & INFORMAÇÃO-ISSN 2318-9622, v. 1, n. 1, p. 64-77, 2013.

POMARO, Heloísa. **Os cinco desafios do Light Steel Frame para 2011**. Disponível em: Acesso em: 21 de abril 2016.

RAMOS, Renata. **Sem um único tijolo**. Revista Casa e Cia. 2015.

RIBEIRO, Vitor de Melo; CARVALHO, Laísa Cristina. **VANTAGENS EM ADOTAR O LIGHT STEEL FRAME: Comparativo entre o método construtivo Light Steel Frame e o método convencional de alvenaria**. 2018.

RODRIGUES, Francisco Carlos. **Steel Framing: Engenharia**, 2006. 127f. Rio de Janeiro: IBS / CBCA. (Série Manual de Construção em Aço).

SANTOS, A. et al. **Métodos de intervenção para a redução de perdas na construção civil: manual de utilização**. Porto Alegre: SEBRALVENARIA ESTRUTURAL/RS, 1996.

SJÖSTRÖM, C. **Durability and sustainable use of building materials**. In: LLEWELLYN, J. W.; DAVIES, H. (Ed.). Sustainable use of materials. London: BRE/RILEM, 1992.

VERONA, LAF et al. **Uso de indicadores compostos na análise da sustentabilidade de agroecossistemas de base familiar na região sul do Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 2, n. 2, p. 491-494, 2007.

ANEXO – QUESTIONÁRIO DIVULGADO AO PÚBLICO

Em qual cidade você reside? *

- Cariacica – ES
- Vitória – ES
- Serra – ES
- Vila Velha – ES
- Outro _____

Observe a construção abaixo para responder as perguntas a seguir:



A construção acima te chama atenção? *

- Sim, por sua beleza

- Sim, por sua beleza e tamanho
- Sim, por sua beleza, tamanho e padrão de acabamento
- Não, nada em especial me chama atenção
- Outro _____

Você já viu alguma casa sendo construída do mesmo modo mostrado na figura abaixo? *



- Sim
- Não

Abaixo são apresentadas 3 vantagens garantidas ao utilizar o Steel Frame. Você acredita que estes fatores devem ser levados em consideração na hora de construir uma casa? *

MULTIVIX

VANTAGENS DO STEEL FRAME

SUSTENTABILIDADE	RAPIDEZ NA ENTREGA	ECONOMIA COM FUNDAÇÃO
<p>Desperdício e geração de entulho:</p> <p>Steel Frame: 1%</p> <p>Alvenaria: 20% a 25%</p> <p>Ou seja, a cada quatro casas construídas, uma é jogada fora!</p>	<p>Uma obra em Steel Frame pode ser executada em até 1/3 do tempo de uma obra em alvenaria, com qualidade superior.</p> <p>Ex: para vedação de 2,88m²:</p> <p>Steel Frame: 2 placas cimentícias</p> <p>Alvenaria: 78 tijolos</p> <p>Fatores contribuintes: possibilidade de pré-fabricação e pré-montagem da estrutura, racionalização na execução das instalações elétricas e hidráulicas, utilização de insumos industrializados.</p>	<p>Economia com estrutura e fundação devido ao peso da estrutura, considerando as cargas de ocupação. Veja abaixo o peso médio de cada método construtivo:</p> <p>Steel Frame: 1250 kg/m²</p> <p>Alvenaria: 1250 kg/m²</p> <p>Conclui-se que o Steel Frame é 5 vezes mais leve que a alvenaria, essa grande diferença proporciona uma imensa economia com estrutura e fundação.</p>

- Sim

Não

Para complementar os dados apresentados acima, a imagem abaixo mostra mais 3 vantagens do Steel Frame.

MULTIVIX

VANTAGENS DO STEEL FRAME

CONFORTO ACÚSTICO

Tem excelente isolamento acústico embora a parede seja bem menos espessa que a de alvenaria.

É um sistema inteligente, onde a parede pode ser especificada e construída com o desempenho necessário para cada situação, sem o aumento significativo da sua espessura nem do seu peso.

Módulo	Alvenaria	Gesso	Steel Frame
120 mm	120 mm	80 mm	80 mm
38 dB	38 dB	38 dB	45 dB
100 kg/m ²	110 kg/m ²	33 kg/m ²	33 kg/m ²

As paredes de alvenaria possuem desempenho de 38dB. Uma parede comum de Steel Frame, que utiliza uma camada de 50mm de lã de vidro como isolante acústico, tem uma isolação de 45dB.

CONFORTO TÉRMICO

O conforto térmico do Steel Frame foi pensado desde sua concepção, uma vez que o sistema se originou em países com elevada amplitude térmica, sendo assim, a construção em Steel Frame utiliza isolantes térmicos como as lãs (de vidro, rocha ou PET), o EPS, o XPS e o poliuretano, sendo os mais comuns as lãs e o poliuretano.



A temperatura mais estável permite que aparelhos de ar-condicionado, por exemplo, precisem trabalhar menos para compensar as perdas, gerando economia de energia.

RESISTÊNCIA AO FOGO

Tem boa resistência ao fogo, pois maioria dos componentes utilizados no sistema são resistentes a chamas, ou são auto extingüíveis.

O Corpo de Bombeiros exige que as paredes internas e externas de um edifício, assim como as lajes, tenham Tempo Requerido de Resistência a Fogo de 60 minutos. As placas cimentícias, por exemplo, têm resistência a chama superior a 120 minutos (o dobro do exigido pelo Corpo de Bombeiros).



Abaixo são apresentadas 3 desvantagens em relação ao Steel Frame. Analise com atenção para responder as próximas perguntas.

MULTIVIX

PROBLEMA

FALTA DE MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA

O número de profissionais especializados em Steel Frame no Brasil é baixo se comparado a outros países. Por conta disso, a obra pode acabar custando um pouco mais e demorar para começar.



Além disso, precisa ser minuciosamente calculado e planejado, por não permitir erros e desperdícios que podem pesar no orçamento.

LIMITAÇÃO DE ANDARES

Os perfis de aço galvanizado utilizados no Steel Frame são muito resistentes, porém o aço é um material leve, por isso, o Steel Frame só pode ser utilizado em obras com até 4 pavimentos.



DESCONHECIMENTO DA POPULAÇÃO

O Steel Frame ainda é pouco conhecido no Brasil, por isso, muitas pessoas ainda preferem apostar em outros sistemas construtivos, principalmente na alvenaria.



OBS: o serviço, por ser escasso de profissionais habilitados para manusear o Steel Frame, ainda é um pouco caro, o que inviabiliza a redução de custos no canteiro de obras no fim das contas.

Se houvesse na sua cidade, uma empresa de consultoria especializada que lhe desse todo o suporte técnico (atuando como facilitadora) necessário para viabilizar a construção da sua casa em Steel Frame, desde confecção do projeto, garantia de suprimentos, mão de obra, documentação, até a entrega da casa, se interessaria em conhecer/ contratar o serviço? *

Sim

Não

Você sabia que na cidade de Vitória existe uma empresa especializada em Steel Frame? *

Sim

Não

Você achou este método de construção interessante? *

Sim

Não

Dentre as opções abaixo, qual te faria optar por uma construção em Steel Frame? *

Economia com fundação

Beleza da obra

Rapidez na entrega

Nenhuma das opções

Economia com fundação, beleza e rapidez na entrega

Outro: _____

O que faria você optar por não construir em Steel Frame? *

Alto Custo

Falta de mão de obra especializada

Limitação de Andares

Falta de conhecimento

Todas as opções acima

Nenhuma das opções acima

Outro: _____

Deixe aqui seu comentário _____