

ANÁLISE COMPARATIVA DO SISTEMAS CONSTRUTIVOS HABITACIONAIS: LIGHT STEEL FRAME X ALVENARIA CONVENCIONAL

COMPARATIVE ANALYSIS OF HOUSING CONSTRUCTION SYSTEMS: LIGHT STEEL FRAME X CONVENTIONAL MASONRY

José Luan Rodrigues de Lima¹, Thiago Sette Santos¹

¹Faculdade de Integração do Sertão – FIS, Serra Talhada-PE, Brasil.

Resumo

Com o passar dos anos houve um crescimento da população brasileira, ocasionando um aumento na demanda por moradia, surgindo uma necessidade de busca por métodos mais rápidos para construir, que tenha menos desperdícios de matérias e que ao mesmo tempo é sustentável, com o intuito de preencher essa demanda e propor uma melhoria para esse déficit habitacional. O estudo proposto apresenta um método construtivo bastante utilizado em países mais desenvolvidos, que é o LSF (Light Steel Frame). Devido ser um método inovador, ainda é um método pouco difundido no país, se tornando pouco viável em relação a economia e a mão de obra, porém, nota-se alguns benefícios desse sistema industrializado que será demonstrado na pesquisa apresentada, onde será feito um estudo permitindo comparar o sistema construtivo industrializado. Light Steel Frame é o método mais utilizado que é a Alvenaria convencional, demonstrando como funciona cada um deles, fazendo comparativos de custos e comparativo de tempo da obra. Apresentando o Light Steel Frame como uma boa alternativa para a construção de moradia.

Palavras-chave: Alvenaria Convencional. Light Steel Frame. Sistema Construtivo.

Abstract

Over the years there has been a growth in the Brazilian population, causing an increase in the demand for housing, resulting in a need to search for faster methods to build, which have less material waste and at the same time are sustainable, with the in order to fill this demand and propose an improvement for this housing deficit. The proposed study presents a constructive method widely used in more developed countries, which is the LSF (Light Steel Frame). Due to being an innovative method, it is still a method not very widespread in the country, becoming less viable in relation to the economy and the workforce, however, there are some benefits of this industrialized system that will be demonstrated in the presented research, where it will be A study was carried out allowing to compare the industrialized construction system. Light Steel Frame is the most used method, which is conventional masonry, demonstrating how each of them works, making cost comparisons and comparative work time. Presenting Light Steel Frame as a good alternative for housing construction.

Key words: Conventional masonry. Light Steel Frame. Constructive System.

Introdução

Com decorrer dos anos houve o crescimento da população brasileira acarretando no aumento da demanda por moradia. Procurando alternativas para o melhor desenvolvimento habitacional ao país, este trabalho tem como principal objetivo apresentar e analisar novas possibilidades de tecnologias construtivas com o LSF, light steel frame.

Apesar de existir métodos construtivos diferentes, os construtores brasileiros decidem optar pelos métodos tradicionais, por maior facilidade de aquisição de materiais, e uma grande oferta da mão de obra, mas na maioria das vezes a falta de qualificação da mão de obra acarreta a baixa produtividade.

Existe, porém, um movimento contrário a essa resistência do mercado, cujo caminho, segundo Dias (2001), passa necessariamente pela construção industrializada, com mão de obra qualificada, otimização de custo mediante contenção do desperdício de materiais, padronização, produção seriada e em escala, racionalização e cronogramas rígidos de planejamento e execução. Apesar das empresas brasileiras se prenderem aos métodos tradicionais, a inovação tecnológica é melhor forma de atingir a industrialização nos processos construtivos.

Logo, as empresas construtoras que tradicionalmente se mostravam resistentes a modernização de seus meios de produção, são hoje pressionadas a investir em métodos mais produtivos, assim como em produtos de melhor qualidade, em busca de maior competitividade para garantir sua sobrevivência no mercado (SILVA, 2003).

Portanto o Light Steel Frame é um sistema alternativo que visa uma construção rápida e sustentável, possui como característica principal estrutura em aço galvanizado e painéis substituindo assim o sistema tradicional de concreto e alvenaria.

Com base no tema abordado, o trabalho tem o intuito de apresentar um comparativo entre os dois sistemas construtivos, a alvenaria convencional, e o Light Steel Frame, com o objetivo de mostrar as vantagens e desvantagens de cada método, e comparar os custos entre elas.

Materiais E Métodos

SISTEMAS CONSTRUTIVOS

SISTEMA CONSTRUTIVO LIGTH STEEL FRAME

De acordo com Santiago, Freitas e Crasto (2012), o sistema Light Steel Frame (LSF) “é um sistema construtivo de concepção racional, que tem como principal característica uma estrutura constituída por perfis formados a frio de aço galvanizado”. Apesar de ser um método pouco conhecido, vem ganhando espaço na área de construção civil, por oferecer uma melhor qualidade na fabricação dos materiais, um bom manuseamento e uma maior velocidade.

A sua estrutura é composta por um grande número de elementos estruturais, projetado para suportar sua própria carga, possibilitando fixar a estrutura uma quantidade peças e os seus painéis que são mais leves.

SISTEMA CONSTRUTIVO CONVENCIONAL

De acordo com Nascimento (2007), a alvenaria é um sistema construtivo de origens milenares, que começou com o simples empilhamento de materiais, com o intuito de se chegar a um fim desejado.

Segundo Azevedo (1997), alvenaria convencional se trata de construções realizadas com as chamadas estruturas de fundação, ou seja, com vigas e pilares em concreto que são moldadas por meio de moldes de madeira e com vedação utilizando blocos de cerâmica, que são assentados com o uso da argamassa.

Conforme exposto por Santiago (2010), sistemas convencionais de construção como a alvenaria, que utiliza blocos de cerâmica, por exemplo, são produzidos de forma lenta e precisam de uma mão de obra em maior quantidade.

No Brasil, a alvenaria convencional é um método tradicional, enraizado na cultura habitacional. Por isso, o método mais utilizado para a construção de casas e edifícios. Utiliza materiais simples, como cimento, blocos para vedação e aço, mas é oneroso nos gastos com mão de obra e tem baixa produtividade (RAMALHO, 2003).

CARACTERÍSTICA DOS MÉTODOS CONSTRUTIVOS

CARACTERÍSTICA DO LIGTH STEEL FRAME

As principais características que definem uma construção em light steel frame quanto sua forma de construir e projetar são: a estrutura, que utiliza painéis estruturais, a modulação dos diversos materiais aplicados na edificação e a estrutura alinhada, onde os elementos estruturais devem estar coincidindo para que a transferência de cargas tenha caráter predominantemente axial (Santiago; Freitas e Crasto, 2012).

Os perfis metálicos e placas possuem suas medidas padronizadas, oferecendo eficiência no projeto, e evitando desperdícios. Percebe-se que o sistema LSF é bem parecido com a alvenaria, porem o LSF se destaca por oferecer melhores opções para detalhes, e um melhor rendimento nos materiais do projeto.

Segundo Santiago, Freitas e Crasto (2012, p.14), "a estrutura em LSF é composta de paredes, pisos e cobertura. Reunidos, eles possibilitam a integridade estrutural da edificação, resistindo aos esforços que solicitam a estrutura". Estes elementos, apesar de comum em qualquer edificação, possuem aspectos diferentes neste sistema.

O LSF também é conhecido por ser uma construção a seco, onde os materiais são fabricados em área industrial, portanto, é dispensada a utilização de água no canteiro de obras, com exceção da etapa de construção das fundações e do tipo de revestimento aplicado.

CARACTERÍSTICAS DA ALVENARIA CONVENCIONAL

A alvenaria convencional se caracteriza pela utilização de três tipos de materiais, são eles: blocos cerâmicos, argamassa de assentamento e argamassa de revestimento. O ingrediente básico dos blocos cerâmicos é a argila. A argila apropriada para a fabricação de blocos deve ter plasticidade quando misturada com água, para que possa ser moldada, criando resistência a tração. Encontram-se blocos com resistências baixas, em torno de 3 MPA, e com resistências elevadas, que podem atingir mais de 100 MPA (RICHTER, 2007).

No processo de assentamento dos blocos, é recomendado o uso de argamassas mistas, compostas por cimento e cal hidratada. A argamassa utilizada para o assentamento pode ser industrializada ou preparada em obra e devem atender os requisitos da norma NBR 13281:2005 (THOMAZ et al, 2009). A argamassa de revestimento é utilizada para revestir paredes, muros e tetos, que na maioria das vezes recebem acabamentos como pintura e revestimentos cerâmicos.

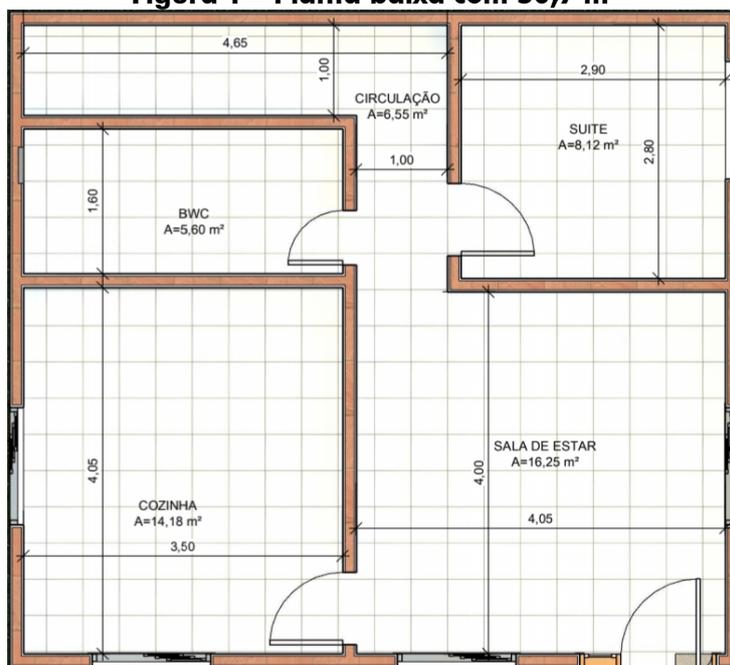
De acordo com ISAIA (2007), as camadas de revestimento se dividem em chapisco, emboço e reboco. O chapisco é aplicado direto em contato com os tijolos, com finalidade de promover aderência ao reboco, já o emboço é a segunda camada, que fica em contato com o chapisco com finalidade de regularização da superfície, e por fim vem o reboco, a última camada do processo que cobre o emboço, com finalidade de promover o acabamento preparando para pintura ou revestimento.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos estudos serão apresentados analisados de acordo com o objetivo específico a ser apresentado.

3 Projetos

O projeto padrão utilizado para o estudo foi uma planta baixa figura 1 com 50,7m², onde ambos os sistemas serão utilizados o mesmo projeto, tanto a Alvenaria Convencional, quanto o Light Steel Frame.

Figura 1 – Planta baixa com 50,7 m²

Fonte: Autor (2021)

ANALISE DE CUSTOS DIRETOS

Para iniciar iremos analisar os custos dos sistemas construtivos de forma separada, com a intenção de visualizar as fases da obra onde serão consumidos os maiores recursos financeiros, calculando por m² incluindo como base os custos diretos e indiretos no valor da obra.

ALVENARIA CONVENCIONAL

Para a composição do custo total da obra e custo por m² foram utilizados valores levantados através da metodologia definida e pesquisa de valores de material e mão de obra do SINDUSCON –PE conforme mostra a figura 2.

Figura 2 – Tabela CUB mês de janeiro 2021

PADRÃO BAIXO		PADRÃO NORMAL		PADRÃO ALTO	
R - 1	R\$ 1.690,30	R - 1	R\$ 2.034,58	R - 1	R\$ 2.585,64
PP - 4	R\$ 1.535,47	PP - 4	R\$ 1.981,85	R - 8	R\$ 2.114,74
R - 8	R\$ 1.470,92	R - 8	R\$ 1.682,20	R - 16	R\$ 2.107,37
PIS	R\$ 1.097,36	R - 16	R\$ 1.651,94		

Fonte: SINDUSCON-PE (2021)

Como apresentado na figura 2 retiradas do site SINDUSCON-PE foi encontrado como referência o R1B que corresponde a uma Residência unifamiliar padrão baixo, que é composto por 01 pavimento de até 02 dormitórios, para os cálculos foi o utilizado o valor de R\$1690,30 para m² incluindo materiais, mão de obra e encargos sociais.

A figura 3 a seguir refere-se uma análise dos cálculos de custos diretos da Alvenaria Convencional, onde foram divididos os valores de acordo com as porcentagens que aparece na planilha.

Analisando os custos do sistema construtivo alvenaria convencional, podemos observar que os maiores insumos no valor da obra correspondem a fundação que é 8% do valor total, superestrutura 17% do valor total, esquadrias 19% do valor total, cobertura 22% e revestimento, forro e pintura 17%, todos correspondendo a 83% do valor financeiro da obra.

Figura 3 – Planilha de levantamento de custos

Alvenaria Convencional		
Itens	Custos R\$	%
Serviços Preliminares	R\$ 856,99	1%
Fundação e Baldrame	R\$ 6.825,52	8%
Superestrutura	R\$ 14.578,11	17%
Esquadrias	R\$ 16.259,35	19%
Coberturas e Proteção	R\$ 18.828,41	22%
Revestimentos, Forros Pinturas	R\$ 14.578,11	17%
Pavimentações	R\$ 5.978,87	7%
Instalações Elétrica	R\$ 2.570,95	3%
Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Aparelhos	R\$ 5.141,90	6%
Limpeza Final	R\$ 80,00	0%
Total Geral	R\$ 85.698,21	100%

Fonte: Miranda e Zamboni (2016)

LIGHT STEEL FRAME

Para composição de custo total da obra por m² foram utilizados através da metodologia e para os custos de materiais e mão de obra foi arrecadado dados de setor privado de acordo com a arquiteta Karina Sant'Ana, o valor utilizado foi de R\$1.900,00 incluído materiais, mão de obra e encargos sociais.

Figura 4 – Planilha de levantamento de custos

Ligth Steel Frame		
Itens	Custos R\$	%
Serviços Preliminares	R\$ 963,30	1%
Fundação	R\$ 5.769,80	6%
Superestrutura	R\$ 41.381,90	43%
Esquadrias	R\$ 19.246,00	20%
Coberturas e Proteção	R\$ 11.539,60	12%
Revestimentos, Forros Pinturas	R\$ 4.826,50	5%
Pavimentações	R\$ 3.853,20	4%
Instalações Elétrica	R\$ 2.889,90	3%
Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Aparelhos	R\$ 5.779,80	6%
Limpeza Final	R\$ 80,00	0%
Total Geral	R\$ 96.330,00	100%

Fonte: Miranda e Zamboni (2016)

Analisando os custos totais do sistema construtivo Light Steel Frame conseguimos identificar as parcelas maiores do custo total da obra, observando que a superestrutura corresponde a 43% do valor total, esquadrias 20%, cobertura e proteção 12%, totalizando 75% do valor financeiro da obra.

COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE LIGHT STEEL FRAME E ALVENARIA CONVENCIONAL

Analisando os custos totais dos dois métodos construtivos, podemos fazer uns comparativos dos valores de acordo com a figura 5.

Figura 5 – Planilha comparativa de custos

	Alvenaria Convencional	Light Steel Frame
Valor Total (Matéria l + Mão de obra)	R\$ 85.698,21	R\$ 96.330,00
Valor por m ² de área construída	R\$ 1.690,30	R\$ 1.900,00

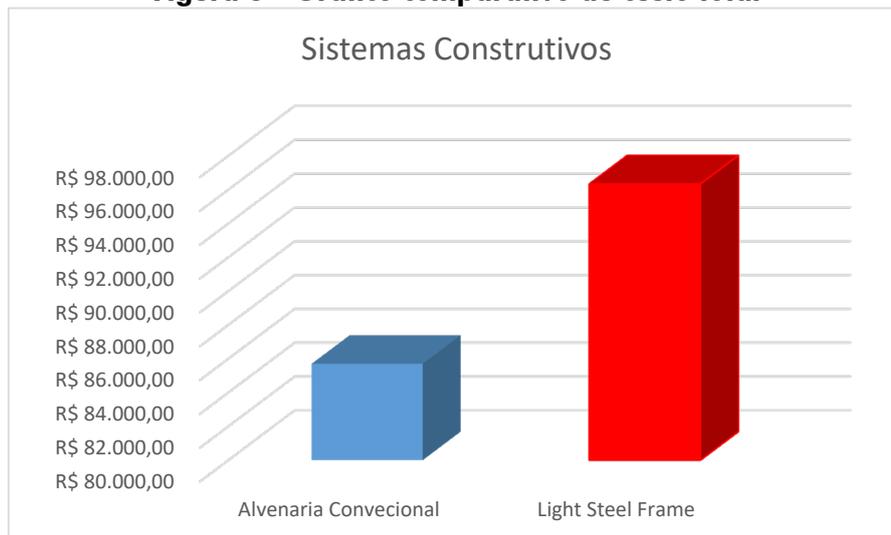
Fonte: Miranda e Zamboni (2016).

Observando os valores na tabela da figura 5, podemos perceber que existe uma diferença de R\$ 10.631,79 incluindo insumos e mão de obra, tornando o Light Steel Frame um maior custo por conta da superestrutura e a mão de obra especializada.

Já a Alvenaria Convencional torna-se mais barata por utilizar menos os materiais industrializados e de menor custo, e um menor custo no valor da mão de obra.

Podemos analisar no gráfico abaixo presente na figura 6, que é possível comparar os custos dos sistemas construtivos, afirmando que em termo de materiais e mão de obra o Light Steel Frame e cerca de 12% mais caro que a Alvenaria Convencional, tornando o sistema construtivo pouco viável.

Figura 6 – Gráfico comparativo de custo total



Fonte: Autor (2021)

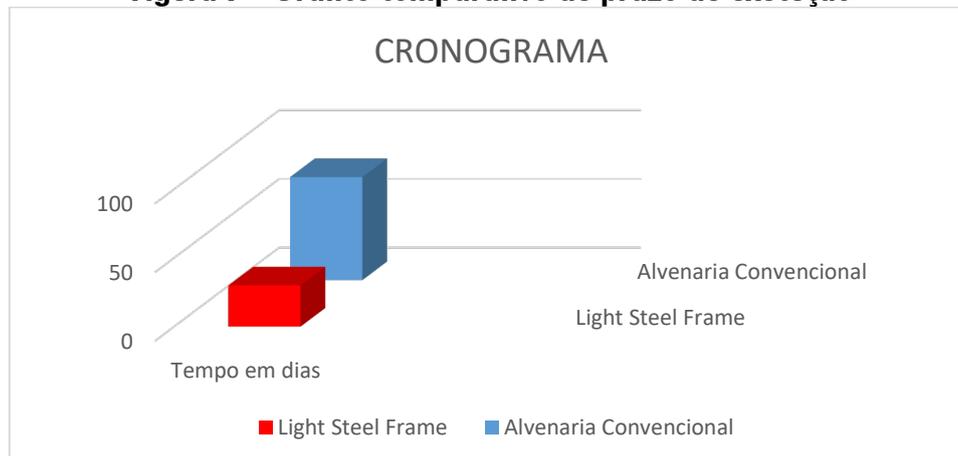
ANALISE DO CRONOGRAMA DA EXECUÇÃO

De acordo com o lançamento de todas as atividades lançadas no sistema, com o auxílio do software Excel, foi possível montar um gráfico contendo as atividades e suas respectivas durações, assim criando um cronograma do prazo total de execução da obra.

Para definição de prazos de entrega da obra foi utilizados dados de pesquisas em sites e de artigos chegando a essa possível conclusão, considerando para execução do serviço uma equipe para cada tarefa padrão.

Analisando o gráfico da figura 7 abaixo, podemos observar um ponto positivo para o Light Steel Frame no que diz respeito em duração de dias comparando a Alvenaria Convencional. O LSF se mostra até 45 dias mais rápido que a Alvenaria Convencional isso representa um prazo aproximadamente de 60% menor em relação ao outro método.

Figura 7 – Gráfico comparativo de prazo de execução



Fonte: Autor (2021)

Considerações Finais

O sistema construtivo apresentado Light Steel Frame ainda é pouco conhecido pela população de forma geral, apesar de ser bastante divulgado por empresas que trabalham nesse setor da construção civil, isso faz com que o sistema seja pouco utilizado Brasil.

Através dos levantamentos de custos de materiais e mão de obra dos sistemas, podemos observar que o Light Steel Frame tanto na mão de obra quanto no material os seus custos são bem maiores que o da Alvenaria Convencional, analisando somente o fator de custo observamos que o Light Steel Frame é cerca de 12% maior que o do outro método.

Com a definição dos cronogramas de cada sistema podemos observar uma significativa diferença entre os sistemas, onde o Light Steel Frame por sua vez é 60% mais rápido para ser construído do que a Alvenaria Convencional. O prazo de execução da obra sendo 60% mais rápido faz com que a construção de casas sejam menos tempo, diminuindo os custos indiretos que é a mão de obra, tornando o LSF um sistema vantajoso em relação a Alvenaria Convencional.

As maiores vantagens do Light Steel Frame em relação a alvenaria convencional são, menor peso próprio dos elementos estruturais, prazo de execução menor e baixa geração de resíduos durante a obra. Já suas desvantagens frente a alvenaria convencional são, maior custo, pouca aceitação do sistema construtivo e pouca disponibilidade dos insumos do sistema em todo território nacional.

As maiores vantagens da Alvenaria Convencional frente ao Light Steel Frame são, baixo custo, método amplamente aceito no mercado da construção civil e facilidade de acesso aos insumos do sistema. Já suas desvantagens são, maior prazo de execução, grande geração de resíduos durante a obra e consequente desperdício de material e peso próprio elevado.

Ao analisarmos o comparativo entre os sistemas construtivos podemos observar que a Alvenaria Convencional é viável em termos econômicos para uma unidade habitacional, devido ao seu menor custo de material e mão de obra, já o Light Steel Frame possui o seu prazo de execução bem menor, talvez a sua viabilidade econômica se torne possível se considerarmos a construção de mais imóveis, ou seja, com uma maior demanda dessa construção, adotando ele com maior escala talvez se torne mais viável economicamente para atender a necessidade da população brasileira e diminuir a falta de moradia, podendo até implantar esse sistema em programas do governo ou em financiamentos.

Referências

ANTONIO, V.S.J. **Sistema construtivo Light Steel Framing, vantagens e desvantagens em relação a alvenaria tradicional brasileira.** Acesso em: 02 fev. 2019. GATTI

AZEVEDO, H.A.I. **O edifício até sua cobertura.** São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

BERNARDO, C.C. **análise comparativa de sistemas construtivos para empreendimentos habitacionais: alvenaria convencional x light steel frame.** Acesso em: setembro de 2018.

ISAIA, G. C. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais.** Vol. 2. Ed.: IBRACON, 2007.

JULIO, B.M. **análise comparativa entre o sistema construtivo light steel framing e alvenaria estrutural.** Palhoça, ano 2018.

MARINHO, L.D. J.; **Viabilidade da utilização do Sistema Light Steel Frame para construção de habitações populares.** Ano 05, Ed. 03, Vol. 03, pp. 19-52. Março de 2020.

MERLIN, L. **o que é steel frame? vantagens, preços e fotos.** Acesso em: fevereiro de 2018

MIRANDA, D.; ZAMBONI, L.R. **estudo comparativo entre o sistema construtivo light steel frame e o sistema de alvenaria convencional em casas populares.** Curitiba, ano 2016.

NASCIMENTO, A. M. **A Segurança do Trabalho nas Edificações em Alvenaria Estrutural: Um Estudo Comparativo.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007.

NORTON, C.S. **análise comparativa dos sistemas construtivos alvenaria convencional e wood frame para habitação de interesse social.** Pato Branco, ano 2018.

PABLINY, P.R. **Steel Frame : tecnologia na construção civil.** Revista científica FacMais, Vol. 03, N° 1, ano 2017.

RAMALHO, M.A.; CORRÊA, M.RS. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural.** São Paulo: Pini, 2003.

RICHTER, C. **Alvenaria Estrutural: Processo Construtivo Racionalizado.** Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2007. Curso de extensão, Área de Ciências Exatas e Tecnológicas.

SANTIAGO, A.K.; FREITAS, A.M.S.; CASTRO, R.C.M. **"Steel Framing": Arquitetura. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Siderurgia, Centro Brasileiro da Construção em Aço.** 2012. 151p.

SANTIAGO, A.K.; RODRIGUES, M.N.; OLIVEIRA, M.S. de **Light Steel Framing como alternativa para a construção de moradias populares.** In: CONSTRUMETAL. 4ª edição, 2010, São Paulo. Congresso Latino-Americano da Construção Metálica.

SINDUSCON-PE. **custos unitários básicos de construção.** Acesso em: janeiro de 2021
Thomaz, E. et al. **Código de práticas nº : alvenaria de vedação em blocos cerâmicos / Ercio Thomaz...** [et al.]. – São Paulo : IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo, 2009 – (Publicação IPT ; 2011).

Recebido em: 19/11/2021

Aprovado em: 17/12/2021