



CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENEU
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Antonio Gabriel de Araujo Melo
Ramon de Azevedo Lopes
Vanêssa Moreira da Silva

**PLANEJAMENTO DE OBRAS EM LIGHT STEEL FRAME EM COMPARAÇÃO A
UM SISTEMA EM ALVENARIA ESTRUTURAL**

Fortaleza
2022

Ficha catalográfica da obra elaborada pelo autor através do programa de geração automática da Biblioteca da UniAteneu.

Melo, Antonio Gabriel de Araujo .
PLANEJAMENTO DE OBRAS EM LIGHT STEEL FRAME EM
COMPARAÇÃO A UM SISTEMA EM ALVENARIA ESTRUTURAL: /
Antonio Gabriel de Araujo Melo, Ramon de Azevedo
Lopes, Vanêssa Moreira da Silva. - 2022
41 f.

Trabalho de Conclusão de Curso de (Graduação) -
Centro Universitário Ateneu. Curso de Engenharia
Civil. Fortaleza, 2022.
Orientação: Thales Henrique Silva Costa.

1. Alvenaria Estrutural. 2. Light Steel Frame. 3.
Planejamento. I. Lopes, Ramon de Azevedo. II. Silva,
Vanêssa Moreira da . III. Costa, Thales Henrique
Silva. IV. Título.

PLANEJAMENTO DE OBRAS EM LIGHT STEEL FRAME EM COMPARAÇÃO A UM SISTEMA EM ALVENARIA ESTRUTURAL

PLANNING OF WORKS IN LIGHT STEEL FRAME COMPARED TO A STRUCTURAL MASONRY SYSTEM

Antonio Gabriel de Araujo Melo¹

Ramon de Azevedo Lopes²

Vanêssa Moreira da Silva³

Thales Henrique Silva Costa (Orientador)⁴

RESUMO

O sistema construtivo *Light Steel Frame* ainda busca espaço no Brasil, assim é necessária uma análise através do uso dessas ferramentas de planejamento nesse tipo de sistema, para que sejam identificados os itens que mais interferem no orçamento e cronograma deste método construtivo. Esse estudo tem como objetivo avaliar o cronograma e o processo orçamentário através do uso das ferramentas de planejamento, como a curva ABC dentro de uma obra executada em alvenaria estrutural e LSF, identificando os itens de maior importância em um projeto desse padrão. Para o desenvolvimento desse estudo foi realizada uma pesquisa descritiva na qual descreve as características de uma análise comparativa entre os dois sistemas construtivos, de forma que essa comparação se deu por meio da representação para o uso desses modelos. Como resultado foi possível, através deste trabalho, caracterizar os itens que geram maior impacto no planejamento de obras em LSF para facilitar a usabilidade desse método no país. Portanto, esta pesquisa contribuirá para futuras análises sobre o planejamento de obras em Light Steel Frame e colaboração para a difusão do método na construção de edificações mais rápidas e eficientes.

Palavras-chave: Alvenaria Estrutural. Light Steel Frame. Planejamento.

ABSTRACT

The Light Steel Frame constructive system is still looking for space in Brazil, an analysis is necessary through the use of these planning tools, so that the items that most interfere in the budget and schedule of this construction method are identified. This objective evaluates the schedule through the use of planning tools, such as ABC curvature within a study or work in structural masonry and LSF, identifying the items of importance in a project of this standard. For the development of this study, descriptive research was carried out in which it describes the characteristics of a comparative analysis between the two construction systems, so that this

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: Gmelo787@gmail.com

² Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: user.ramon@gmail.com

³ Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: moreira13vanessa@gmail.com

⁴ Mestre em Saneamento Ambiental. Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Ateneu. E-mail: thales.costa@professor.uniateneu.edu.br

comparison took place through the representation for the use of these models. As a result, it was possible, through this work, to characterize the items that had the greatest impact on the planning of works in LSF to facilitate the usability of this method in the country. Therefore, this research will look for alternatives on the planning of works in Light Steel Frame and collaboration for the diffusion of the method in the construction of faster and more efficient buildings.

Keywords: Structural Masonry. Light steel frame. Planning.

1 INTRODUÇÃO

O planejamento de uma obra é uma fase importante dentro de um projeto, cumprindo papel fundamental nas empresas e impactando diretamente na produção (MATTOS, 2019). Segundo Mattos (2006), o orçamento estabelece a forma mais detalhada para prever o custo da obra. Este ocorre com base no levantamento da composição de custos, realizada com os elementos técnicos, e de uma pesquisa minuciosa dos preços de insumos. Para Vargens (2019, p. 13), “o orçamento se trata da elaboração de planilhas que buscam definir todos os custos diretos e indiretos em uma obra para que seja possível estipular seu custo final”.

No entanto, como o método construtivo em *Light Steel Frame* (LSF) ainda busca espaço no Brasil, faz-se necessário uma análise, através do uso dessas ferramentas de planejamento nesse tipo de sistema, para que sejam identificados os itens que mais interferem no orçamento e cronograma deste método construtivo (CAMPOS, 2010).

Nesse contexto, essa pesquisa avaliou o cronograma e orçamento através do uso das ferramentas de planejamento gráfico PERT e curva ABC em uma obra executada em LSF, identificando os itens de maior importância dentro de um projeto desse modelo, comparando-o a construções em alvenaria estrutural.

Assim foi elaborado o planejamento de um projeto estrutural de uma edificação de pequeno porte em LSF, através do levantamento de custos diretos, utilizando-se de composições de preços e índices de produtividade extraídos das tabelas de referência SINAPI 4/2022 (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), ORSE 2022 (Sistema de Orçamentos de Obra Sergipe), Seinfra-CE 27.1 (Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará), pesquisas em fornecedores e revisões de literatura, podendo assim, obter um orçamento e cronograma da obra.

Como resultado foi possível, através desse estudo, identificar os itens que geram maior impacto no planejamento de obras em LSF. Espera-se que este trabalho contribua para futuras

pesquisas sobre o planejamento de obras em LSF e que essa análise colabore para a difusão desse método na construção de edificações mais rápidas e eficientes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PLANEJAMENTO DE OBRAS

Para Oliveira (2013, p. 4), “o planejamento pode ser analisado como um processo criado para o alcance de um cenário futuro desejado de uma forma mais rápida, eficiente, eficaz e efetiva com concentração de esforços ideal e o menor uso de recursos pela empresa”.

Com relação ao planejamento de obras, esse conceito está diretamente ligado ao gerenciamento, pois envolve a administração do orçamento, gestão das pessoas, setor de compras, comunicação, entre outras. Através do planejamento é possível traçar uma orientação para definir a prioridade das operações, acompanhar o progresso das tarefas, comparar o andamento da obra conforme programado e tomar decisões rapidamente quando alguma falha for detectada. Além disso, um planejamento deficiente pode trazer danos severos para uma construção, pois uma atividade mal executada pode interferir no restante e assim elevar os custos e diminuir as chances de sucesso da construção (MATTOS, 2019).

O planejamento de uma obra é realizado através do sequenciamento de etapas. Em cada atividade realizada é agregado um conhecimento para a etapa subsequente. Existe uma lógica através do trabalho por elaboração progressiva que deve ser obedecida. Independentemente do tamanho, tipo de obra, quantidade de insumos ou complexidade é obedecido o seguinte roteiro: identificação das atividades, definição das durações, definição da precedência, montagem do diagrama de rede, identificação do caminho crítico, geração do cronograma e cálculo das folgas (MATTOS, 2019).

São muitas as técnicas de planejamento e controle para a construção civil, dentre as quais, destacam-se o Diagrama de Barras ou Gráfico de Gantt, a curva ABC e as Redes PERT/CPM (LOSSO; ARAÚJO, 1995).

2.2 FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO

2.2.1 Curva ABC

Curva ABC é um método baseado no trabalho do economista Vilfredo Pareto, do século XIX, que estudava sobre renda e riqueza, em que ele observou que uma pequena parcela da

população (20%) detinha a maior parte da riqueza (80%) (FACCHINI, 2019). Esse fato proporcionou a criação de uma premissa na qual o maior percentual da renda de um país, em torno de 80%, concentrava-se nas mãos de uma pequena parte da população, cerca de 20% (VIANA, 2006).

Ao longo do tempo essa ideia foi se desenvolvendo sendo conhecida atualmente como Curva ABC ou Lei de Pareto. Pela área de administração esse método é muito utilizado para auxiliar nas tomadas de decisões que envolvem grande quantidade de informações. Na década de 50, a lei de Pareto foi aprimorada por engenheiros da General Electric (GE) que adaptaram o princípio de Pareto para a administração de estoques, dando início ao sistema de análise ABC (VAGO et al, 2013).

Dias (2010) acentua que a ferramenta curva ABC pode ser utilizada para o controle de estoques, para a definição de políticas, vendas, estabelecimento de prioridades para a execução de produção, salário, entre outros. Para Vago et al. (2013, p.643) “a ferramenta curva ABC é uma ótima técnica de análise gerencial do estoque, pois evidencia os itens de maior importância em relação aos menos relevantes”.

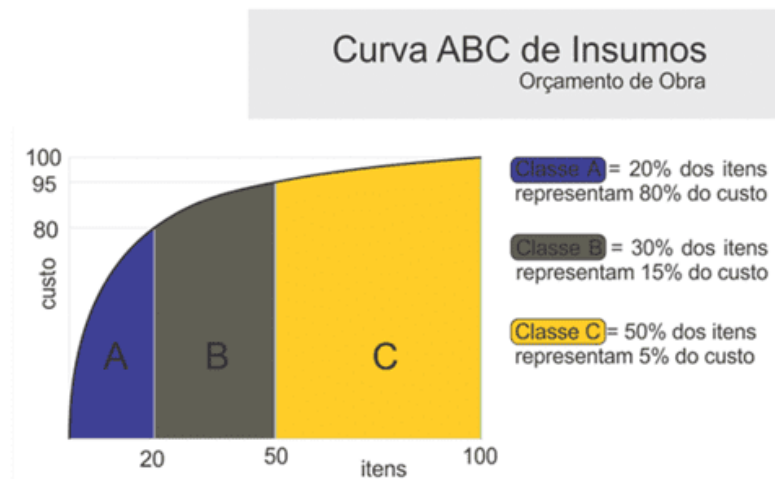
O método da curva ABC é realizado a partir da classificação dos itens e separação em três grupos de acordo com seu custo. De acordo com Viana (2010), após identificar-se a importância relativa dos materiais, os itens da curva ABC podem ser definidos em três classes:

- Classe A – representa 20% dos itens, que são os mais importantes e devem ser tratados com atenção especial;
- Classe B compreende 30% dos itens e apresenta importância intermediária;
- Classe C – composta pelos 50% restantes que são menos importantes.

A curva ABC é um método de categorização de insumos dentro de um orçamento e tem por finalidade indicar quais são os insumos mais representativos dentro das quantidades levantadas. Devem fazer parte da curva ABC os seguintes dados: descrição do insumo (nome), quantidade do insumo, quantidade de insumo por embalagem, unidade da embalagem, quantidade de embalagem, valor da embalagem, valor total de embalagens e representatividade. (POTERALA, 2019).

Como supracitado acima, a Figura 1 irá revelar um exemplo de curva ABC onde nota-se que um percentual mínimo de itens equivale a 80% dos custos.

Figura 1 - Curva ABC



Fonte: Funchal Academy (2020).

Para Rolt (2013) a Curva ABC é uma importante ferramenta para o gerenciamento. A partir dela, há possibilidade dos itens no estoque, que necessitam de um controle mais rígido, (os quais na figura anterior representam cerca de 80% dos custos investidos) serem melhor analisados. Rolt (2013) destaca que, após aplicada essa ferramenta, pode-se trazer uma economia a partir do controle dos itens de maior consumo.

2.2.2 Técnica PERT/COM

No final da década de 50 e no início dos anos 60 surgiram os diagramas de rede para gerenciamento de projetos. Com base na separação do projeto, em atividades e na associação das atividades segundo a sequência de execução, forma-se então uma malha ou rede (PRADO, 2015).

Com o objetivo de desenvolver uma técnica para planejamento e controle dos projetos a empresa norte-americana *Du Pont de Nemours* com ajuda da empresa *Remington Rand* foi criado e adaptado para o computador o método *Critical Path Method* (CPM) (PRADO, 2015).

Pouco tempo depois surgiu o *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), criado com incentivo do governo norte-americano, que estava construindo a série de submarinos atômicos *Polaris*. Seu objetivo era desenvolver uma técnica de planejamento e controle para execução do projeto de modo que o cronograma e orçamento fossem respeitados (PRADO, 2015).

Segundo Mattos (2010), os diagramas PERT/CPM possibilitam a indicação das relações lógicas de precedência (interdependências) entre as atividades do projeto. Além disso é possível determinar o caminho crítico, isto é, a sequência de atividades que, sofrendo atraso em alguma de suas componentes, irá propagá-lo ao término do projeto. Também é possível, através de cálculos matemáticos, conhecer as datas mais cedo e mais tarde em que cada atividade pode ser iniciada, assim como a folga de que elas têm.

Para a fabricação de uma rede PERT/COM, além do entendimento de cada etapa do processo, é preciso identificar as atividades inter-relacionadas. Uma atividade é inter-relacionada a outra quando, por exemplo, para começar o processo da atividade B, a atividade A deve ter sido totalmente concluída. É importante deixar claro que uma atividade pode ter mais de uma dependência para sua inicialização (AVILA; JUNGLES, 2013).

Para Billon (1964), a técnica PERT visa facilitar algumas funções administrativas, como estabelecer programações objetivas para economia de tempo, programar recursos disponíveis para sua utilização eficiente, indicar, com a devida antecedência, pontos de estrangulamento na execução de programas ou no controle de custos, entre outras. Para o autor, essa técnica segue uma metodologia detalhada em cinco passos, dos quais estão indicados a seguir:

- Escolha dos "eventos" ou trabalhos identificáveis, que devem ser levados a efeito para a consecução do objetivo final;
- Definição dos critérios de prioridade determinativos da ordem a ser seguida na realização dos eventos, e estabelecimento das relações entre estes existentes, tendo em vista o desenvolvimento reticular dos projetos;
- Estimativa (por tipo de atividade) do tempo necessário para a realização dos eventos;
- Estimativa do custo de cada trabalho ou tarefa;
- Concepção de um sistema de informações através do qual os resultados das operações sejam comunicados aos responsáveis pelo controle.

2.3 SISTEMAS CONSTRUTIVOS

2.3.1 Alvenaria estrutural

Tauil e Nesse (2010, p. 23) conceituam “alvenaria estrutural como uma edificação que, através de paredes portantes, sem auxílio de pilares e vigas, distribuem as cargas uniformemente ao longo das fundações”.

Para Tauil e Nesse (2010, p. 24) “esse tipo de edificação se divide de acordo com sua composição - em três tipos; alvenaria não armada, alvenaria armada ou parcialmente armada e alvenaria protendida”.

A figura 2 demonstra uma edificação construída pelo método de alvenaria estrutural.

Figura 2 – Edificação em Alvenaria Estrutural



Fonte: blocosorient (2022)

2.3.2 Light Steel Frame

O LSF trata-se de uma técnica construtiva industrializada, composta por perfis em aço galvanizado interligados para formar modelos estruturais (CASSAR, 2018).

Segundo Campos (2014), esse sistema é caracterizado pela agilidade, devido ao uso de fundações simples e estrutura pré-fabricadas, podendo ser confeccionadas e montadas no local da obra ou também pode ser produzida em indústrias e realizada apenas a montagem dos painéis no canteiro.

Os painéis que compõem as paredes são os subsistemas verticais que podem ou não ter função estrutural. As paredes com função estrutural têm capacidade de transmitir tanto as forças verticais como as horizontais para a fundação da edificação, enquanto as paredes sem função estrutural não possuem tal capacidade (DATCHOUA, 2018).

Segundo Hass e Martins (2011, p.16) “este sistema construtivo é aberto e permite a utilização de diversos materiais. Sendo flexível não apresentam grandes restrições aos projetos, racionalizando e otimizando a utilização dos recursos e o gerenciamento das perdas”.

A construção se baseia na montagem dos quadros feitos de perfis metálicos onde são fixados a fundação através de chumbadores, onde geralmente, e quando o terreno permite, a utilização de um *radier* (SANTIAGO; FREITAS e CRASTO, 2012). Como pode-se observar na Figura 3 um modelo de construção em *Light Steel Frame*.

Figura 3 – Construção residencial em Light Steel frame



Fonte: IBDA-fórum da construção (2019, p.1).

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse estudo foi realizado uma pesquisa descritiva na qual, através de um estudo de caso, é feito uma comparativa entre dois sistemas construtivos, o *Light Steel Frame* e o método de alvenaria estrutural, descrevendo a diferença entre seus insumos e composições, de forma que essa comparação possa ser representativa para o uso desses modelos.

O levantamento bibliométrico ocorreu no período de abril a maio de 2022 através de duas bases de dados: o Google Acadêmico e a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), utilizando como critério de escolha artigos sobre a utilização do sistema *Light Steel Frame*. A coleta de dados foi realizada principalmente mediante a estudos e interpretação de literaturas em livros, revistas, artigos, dissertações, normas e catálogos de fabricantes.

A metodologia empregada neste trabalho segue o seguinte roteiro:

- Escolha da planta da edificação que será utilizada;
- Realização do orçamento no método de alvenaria estrutural e LSF;
- Definição da curva ABC;
- Realização do cronograma;
- Desenvolvimento dos diagramas PERT/CPM

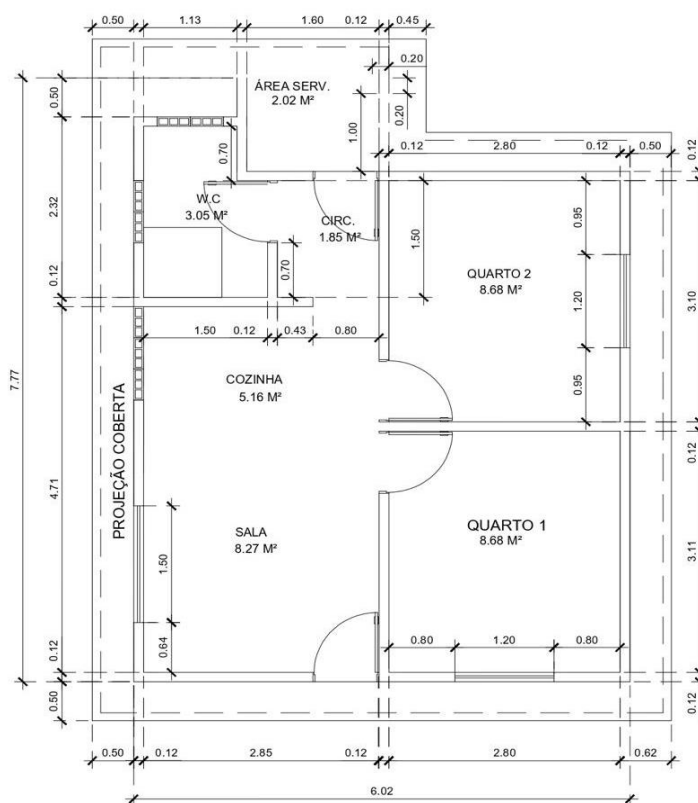
3.1 PROJETO BASE PARA COMPARAÇÃO

Foi elaborado um projeto de casa padrão popular, com 57,85 m² de área construída, inspirada nas edificações do programa Minha Casa Minha Vida (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2012).

Através do projeto base foram realizados os orçamentos com os custos totais por composição das etapas construtivas. Com base nos dados obtidos foi realizado a separação dos insumos das composições mais onerosas dentro de ambos os sistemas construtivos.

O projeto possui dois quartos, um banheiro social, cozinha, sala e uma área de serviço externa e está representado através da Figura 4, obtida através do software de desenho/projeto assistido por computador CAD (*Computer Aided Design*).

Figura 4 - Planta baixa projeto padrão



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

3.2 ANÁLISE DOS CUSTOS

Para realizar o comparativo orçamentário foram consultadas as tabelas de referência para orçamentos fornecidas pela SEINFRA-CE 27.1 (Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará) e pela Caixa Econômica Federal, SINAPI 04/2022 desonerada, ORSE 2022 (Sistema de Orçamentos de Obra Sergipe) além de pesquisas de mercado entre três fornecedores.

Devido à falta de composições para o método LSF foram utilizadas informações fornecidas por manuais e publicações relativas ao Sistema LSF e pesquisas de mercado, utilizando preços de fornecedores realizados no mês de abril de 2022.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A Tabela 1 faz referência aos custos diretos de cada serviço da obra para ambos os sistemas construtivos. Os levantamentos completos dos custos diretos estão presentes no Apêndice A. Nota-se que no projeto estudado o sistema construtivo LSF possui um custo de 67,08% superior quando comparado ao método de alvenaria estrutural.

Tabela 1 - Custos diretos em Alvenaria estrutural (AE) e LSF

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO AE	PREÇO LSF	DIFERENÇA (%)
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	877,39	R\$ 877,39	0,00
2.0	MOVIMENTO DE TERRA	806,40	R\$ 1.947,30	141,48
3.0	FUNDAÇÕES	3.360,54	R\$ 9.595,39	185,53
4.0	ESTRUTURAS	479,01	R\$ 11.454,26	2291,24
5.0	PAREDES E PAINÉIS	3.148,69	R\$ 18.988,48	503,06
6.0	COBERTURA	7.561,77	R\$ 9.929,24	31,31
7.0	REVESTIMENTOS	7.478,80	R\$ 966,08	-87,08
8.0	PISOS	3.665,93	R\$ 5.179,48	41,29
9.0	ESQUADRIAS	8.954,71	R\$ 8.954,71	0,00
10.0	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	6.456,15	R\$ 6.456,15	0,00
11.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	2.139,60	R\$ 2.139,60	0,00
12.0	PINTURA	1.878,40	R\$ 1.878,40	0,00
13.0	LIMPEZA E ARREMATES FINAIS	241,23	R\$ 241,23	0,00
TOTAL		R\$ 47.048,62	R\$ 78.607,71	67,08

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A principais diferenças entre o LSF e a alvenaria estrutural é o tipo de material utilizado em sua estrutura, de acordo com a Tabela 1 a composição estrutura demonstrou o maior percentual de diferenciação do custo, chegando a uma taxa de mais de 2291,24%. Essa diferença está relacionada diretamente aos insumos utilizados nas composições. Os insumos do sistema LSF trata-se de materiais industrializados com um custo maior no mercado. Além da estrutura, as composições que apresentaram índices com uma alta variação foram as de

fundação, revestimento e cobertura, no caso da fundação essa variação foi ocasionada principalmente pela escolha do tipo de técnica utilizada, onde para alvenaria estrutural o sistema adotado foi de pedra argamassada e para o LSF foi adotado um *radier*.

As etapas de revestimento e cobertura tiveram seus índices afetados pelo custo dos insumos utilizados em suas composições. Para um melhor detalhamento desses itens foi elaborado uma curva ABC dentro das composições que indicam o custo de cada item disponível na seção 4.1.

4.1 CURVA ABC DAS COMPOSIÇÕES

Para realização dos orçamentos foram utilizadas tabelas sintéticas da SINAPI 04/2022(Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) desonerada e Seinfra-CE 27.1 (Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará) que, apesar de abordarem os custos de maneira mais enxuta, traz uma ideia sobre quais etapas serão mais onerosas dentro do processo construtivo. Com base nos orçamentos do anexo A foi possível elaborar a curva ABC dos dois sistemas construtivos, tornando mais visível a porcentagem de colaboração de cada etapa no custo final da obra. As Tabelas 2 e 3 e as Figuras 5 e 6, exibem a curva ABC dos dois sistemas construtivos, em alvenaria estrutural (AE) e em LSF, respectivamente.

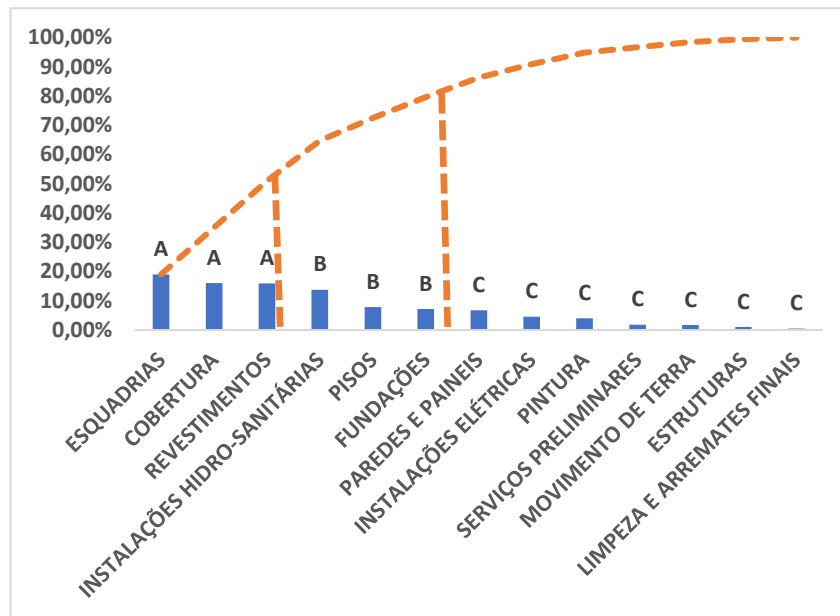
Tabela 2 – Classificação ABC das composições em Alvenaria Estrutural

DESCRIÇÃO	CUSTO	POR ITEM	ACUMULADO	ABC
ESQUADRIAS	8.954,71	18,75%	18,75%	A
COBERTURA	7.561,77	15,83%	34,59%	A
REVESTIMENTOS	7.478,80	15,66%	50,25%	A
INSTALAÇÕES HIDRO- SANITÁRIAS	6.456,15	13,52%	63,77%	B
PISOS	4.372,90	9,16%	72,92%	B
FUNDAÇÕES	3.360,54	7,04%	79,96%	B
PAREDES E PAINÉIS	3.148,69	6,59%	86,55%	C
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	2.139,60	4,48%	91,03%	C
PINTURA	1.878,40	3,93%	94,97%	C
SERVIÇOS PRELIMINARES	877,39	1,84%	96,80%	C
MOVIMENTO DE TERRA	806,4	1,69%	98,49%	C
ESTRUTURAS	479,01	1,00%	99,49%	C

DESCRIÇÃO	CUSTO	POR ITEM	ACUMULADO	ABC
LIMPEZA E ARREMATES FINAIS	241,23	0,51%	100,00%	C
TOTAL	47.755,59	100%	100%	-

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 5 - Curva ABC das composições em AE



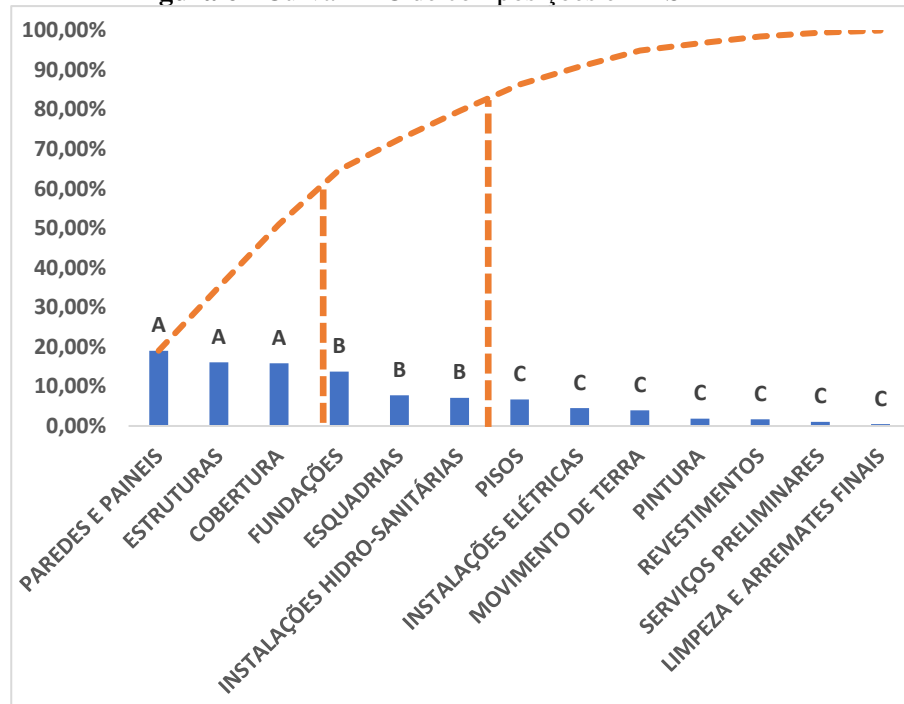
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Tabela 3 - Classificação ABC de composições em Light Steel Frame

DESCRIÇÃO	CUSTO	POR ITEM	ACUMULADO	ABC
PAREDES E PAINÉIS	R\$ 18.988,48	24,16%	24,16%	A
ESTRUTURAS	R\$ 11.454,26	14,57%	38,73%	A
COBERTURA	R\$ 9.929,24	12,63%	51,36%	A
FUNDAÇÕES	R\$ 9.595,39	12,21%	63,57%	B
ESQUADRIAS	R\$ 8.954,71	11,39%	74,96%	B
INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	R\$ 6.456,15	8,21%	83,17%	B
PISOS	R\$ 5.179,48	6,59%	89,76%	C
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 2.139,60	2,72%	92,48%	C
MOVIMENTO DE TERRA	R\$ 1.947,30	2,48%	94,96%	C
PINTURA	R\$ 1.878,40	2,39%	97,35%	C
REVESTIMENTOS	R\$ 966,08	1,23%	98,58%	C
SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 877,39	1,12%	99,69%	C
LIMPEZA E ARREMATES FINAIS	R\$241,23	0,31%	100,00%	C
TOTAL	R\$ 78.607,71	100%	100%	

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 6 - Curva ABC de composições em LSF



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Através desses levantamentos podemos destacar algumas semelhanças e diferenças entre os métodos. A etapa de cobertura é conhecidamente uma composição onerosa dentro da construção civil, desse modo, faz sentido que essa etapa possua destaque nos dois métodos.

O serviço de esquadrias ocupou a primeira colocação dentre as etapas em alvenaria estrutural, mesmo apresentando o mesmo valor em LSF.

Ao analisar os dados orçamentários obtidos neste trabalho, nota-se que o *Steel Frame* é mais oneroso quando se trata dos perfis metálicos, principalmente na etapa de coberturas e proteções. Observa-se que o LSF demonstra ser desvantajoso em relação à alvenaria estrutural, visto que ele apresenta ser mais econômico apenas na etapa de revestimento.

Na etapa de revestimento, o impacto no custo total da obra é maior no sistema de alvenaria devido a necessidade da utilização de mais insumos para acabamento das paredes. Já no LSF esse impacto é diminuído devido aos componentes utilizados, como as placas de gesso e as placas cimentícias por serem materiais semiacabados.

Para obras em LSF é mais comum a utilização de *radier* ou vigas baldrame, devido à necessidade de uma boa fixação dos parafusos chumbadores. É importante observar que, se utilizado algum desses sistemas de fundação na residência em alvenaria o custo total da obra se aproximaria do valor em LSF.

No entanto, o objetivo principal da pesquisa está em identificar os itens de maior impacto em ambos os métodos construtivos. Para isso foram adotadas as composições que geralmente são utilizadas para cada sistema construtivo.

4.2 CURVA ABC DOS INSUMOS

Para identificação dos insumos que mais impactam no custo total da obra é necessário um levantamento de todos os insumos, tanto materiais, como mão de obra e equipamentos. Esse levantamento é feito através do desmembramento das composições nos orçamentos dos anexos apêndices A e B.

As tabelas 4 e 5 demonstram a curva ABC de insumos em alvenaria estrutural e LSF respectivamente.

Tabela 4 - Curva ABC de insumos em Alvenaria Estrutural

INSUMO	TIPO	UN	QUANT	PREÇO UN	PREÇO TOTAL	%	ACUM %	CL
SERVENTE (SEINFRA COD I2543)	MAO DE OBRA	H	506,87	15,55	7.881,85	16,50	16,50	A
PEDREIRO (SEINFRA COD I391)	MAO DE OBRA	H	299,19	20,77	6.214,24	13,01	29,52	A
BLOCO CERAMICO FURADO (SEINFRA COD I0229)	MATERIAL	UN	1.125,15	1,57	1.766,49	3,70	33,22	A
BATENTE DE PEROBA (SEINFRA COD I0209)	MATERIAL	UN	10,44	164,28	1.715,27	3,59	36,81	A
CARPINTEIRO (SEINFRA COD I0498)	MAO DE OBRA	H	81,62	20,77	1.695,19	3,55	40,36	A
TELHA CERÂMICA COLONIAL (SEINFRA COD I2045)	MATERIAL	UN	1.792,23	0,71	1.272,48	2,66	43,02	A
CAIXILHO DE FERRO CORRER (SEINFRA COD I0439)	MATERIAL	M2	5,67	220,50	1.250,43	2,62	45,64	A
AJUDANTE DE CARPINTEIRO (SEINFRA COD I0041)	MAO DE OBRA	H	74,10	16,77	1.242,60	2,60	48,24	A
FORRAMENTO DE MADEIRA L = 15 CM (SEINFRA COD I8269)	MATERIAL	M	53,2497	22,55	1200,782	2,51	50,75	B
CIMENTO PORTLAND (SEINFRA COD I0805)	MATERIAL	KG	2024,39	0,56	1133,659	2,373	53,13	B
PISO EM CERAMICA ESMALTADA (SINAPI COD I01297)	MATERIAL	M2	44,2450	23,97	1060,554	2,220	55,35	B
PRUMO DE FACE (ORSE COD I10790)	MATERIAL	UN	0,00052	22,98	0,011949	0,00025	100	C
EPI - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA – HORISTA (ORSE COD I43488S)	MATERIAL	H	0,01268	0,76	0,009636	0,00021	100	C
MARTELO SEM UNHA (ORSE COD I11243)	MATERIAL	UN	0,00052	16,55	0,008606	0,00018	100	C

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Tabela 5- Curva ABC de insumos em LSF

INSUMO	TIPO	UN	QUANTI DADE	PREÇO UNIT	PREÇO TOTAL	%	ACUM %	CL
MONTANTE LSF FURO 90 X 0,8 X 3000MM (PRÓPRIA, COD INS-570556)	MATERIAL	M	270,00	23,67	6.390,90	8,13	8,13	A
MONTAGEM DE ESTRUTURA EM LSF (PRÓPRIA, COD INS-188736)	MÃO DE OBRA	M2	54,31	100,00	5.431,00	6,91	15,04	A
CARPINTEIRO DE TELHADOS/TELHADISTA (SBC, COD I099135)	MAO DE OBRA	H	260,15	16,40	4.267,37	5,43	20,47	A
GUIAS LSF 90 X 0,95 X 3000MM (PRÓPRIA, COD INS-321846)	COTACAO	M	179,97	19,33	3.478,86	4,43	24,89	A
AJUDANTE DE CARPINTEIRO (SBC, COD I099449)	MAO DE OBRA	H	276,93	12,19	3.376,12	4,29	29,19	A
CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE C30 (SINAPI, COD 00001525)	MATERIAL	M3	7,04	474,75	3.341,45	4,25	33,44	A
SERVENTE (SEINFRA, COD I2543)	MAO DE OBRA	H	213,93	15,55	3.326,55	4,23	37,67	A
PLACA CIMENTICIA LISA E = 6 MM, DE 1,20 X *2,50* M (SEM AMIANTO) (SINAPI, COD 00011063)	MATERIAL	M2	86,65	36,85	3.193,05	4,06	41,73	A
CARPINTEIRO DE ESQUADRIA (SBC, COD I099360)	MAO DE OBRA	H	173,30	16,40	2.842,78	3,62	45,35	A
SERVENTE (SBC, COD I099900)	MAO DE OBRA	H	236,92	10,83	2.565,76	3,26	48,61	A
PEDREIRO (SEINFRA, COD I2391)	MAO DE OBRA	H	119,79	20,77	2.488,03	3,17	51,78	B
TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA (SINAPI, COD 00007194)	MATERIAL	M2	73,70	33,20	2.446,80	3,11	54,89	B
CARPINTEIRO DE FORMAS (HORISTA) (SINAPI, COD 00001213)	MAO DE OBRA	H	142,34	14,17	2.016,91	2,57	57,46	B
JOELHO PVC PARA ESGOTO DE 50MM (SEINFRA, COD I1284)	MATERIAL	UN	1,00	1,86	1,86	0,00	99,99	C
TRANSPORTE HORISTA (ORSE, COD I37371S)	MATERIAL	H	2,48	0,70	1,74	0,00	99,99	C
CIMENTO BRANCO (ORSE, COD I01380S)	MATERIAL	KG	0,75	2,14	1,61	0,00	100,00	C

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Através dos dados obtidos nas tabelas 4 e 5 é possível verificar quais foram os insumos que mais impactaram nos orçamentos. Enquanto no método de alvenaria estrutural o principal insumo foi o servente, um item do tipo mão de obra, no sistema em LSF os montantes metálicos obtiveram essa colocação, sendo do tipo material.

Também é possível verificar que os insumos classificados como A no sistema LSF se referem a parte estrutural da edificação: montantes, guias, montagem, entre outros. Dessa forma é evidente que a estrutura é a parte mais onerosa dentro do sistema em *Light Steel Frame*.

Alguns estudos corroboram para essa afirmação. Segundo Maso (2017, p.93), “a estrutura em LSF apresentou um custo 166% superior a um sistema de alvenaria estrutural utilizado em seu estudo comparativo”.

Borges e Crepaldi (2017, p. 35) encontrou em seu estudo de caso, “que os materiais em LSF custam 43% a mais do que em alvenaria estrutural”.

Para Marques (2020, p. 93), “a superestrutura em LSF correspondeu a 47% do custo total da obra em estudo”.

4.3 PERT/CPM

Com as informações referentes à duração e às dependências de cada serviço foi possível criar o diagrama PERT/CPM para cada situação analisada. A Tabela 6 mostra a relação das atividades nos serviços de alvenaria estrutural e a duração de cada etapa.

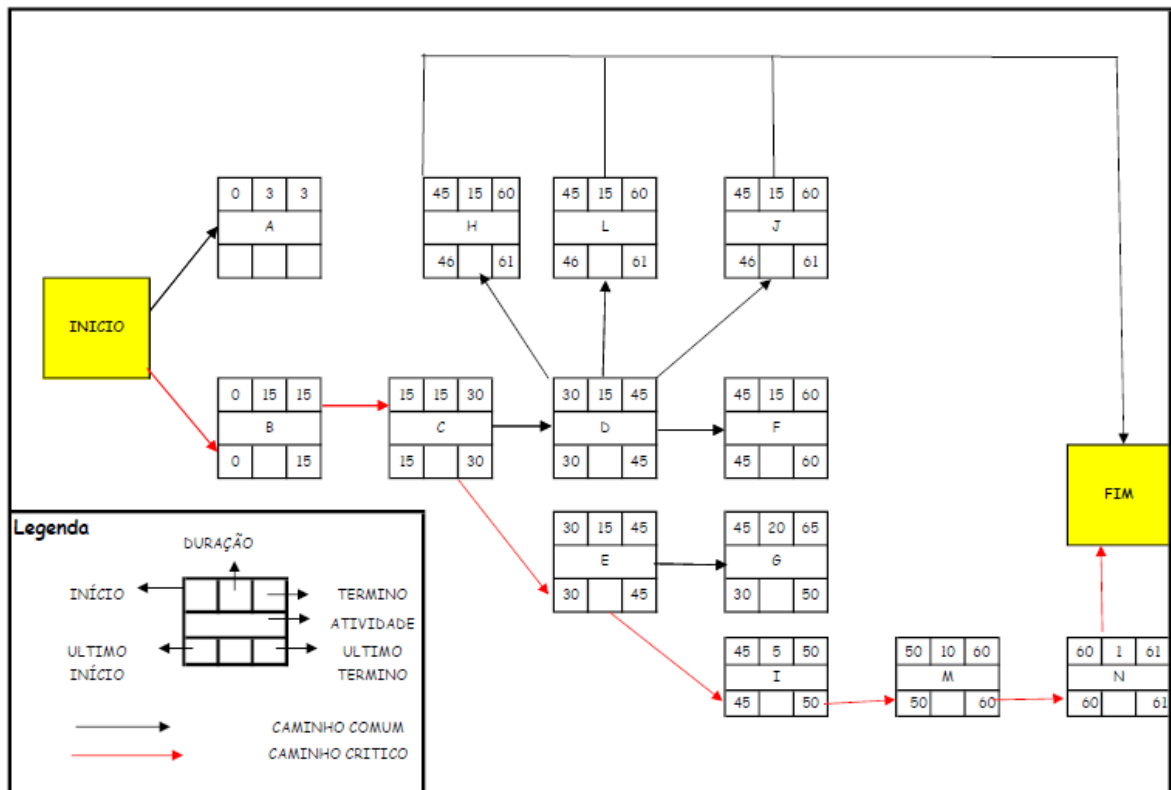
Tabela 6 - Relação entre as atividades da Alvenaria Estrutural

Atividades	Descrição	Precedentes	Duração estimada (dias)
A	Serviços preliminares	-	3
B	Movimento de terra	-	15
C	Fundações	B	15
D	Estruturas	B	15
E	Paredes e painéis	C	15
F	Cobertura	D	15
G	Revestimentos	E	20
H	Pisos	J	15
I	Esquadrias	E	5
J	Instalações hidro sanitárias	D	15
L	Instalações elétricas	D	15
M	Pinturas	I	10
N	Limpeza e arremates finais	M	1
-	-	TOTAL	61

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As atividades da tabela 6 estão representadas no diagrama de fluxo PERT, bem como suas predecessoras e caminho crítico, apresentado na figura 7.

Figura 7 - Diagrama PERT/CPM dos serviços em alvenaria estrutural



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A Tabela 7 mostra a relação das atividades nos serviços em *Light Steel Frame* e a duração de cada etapa.

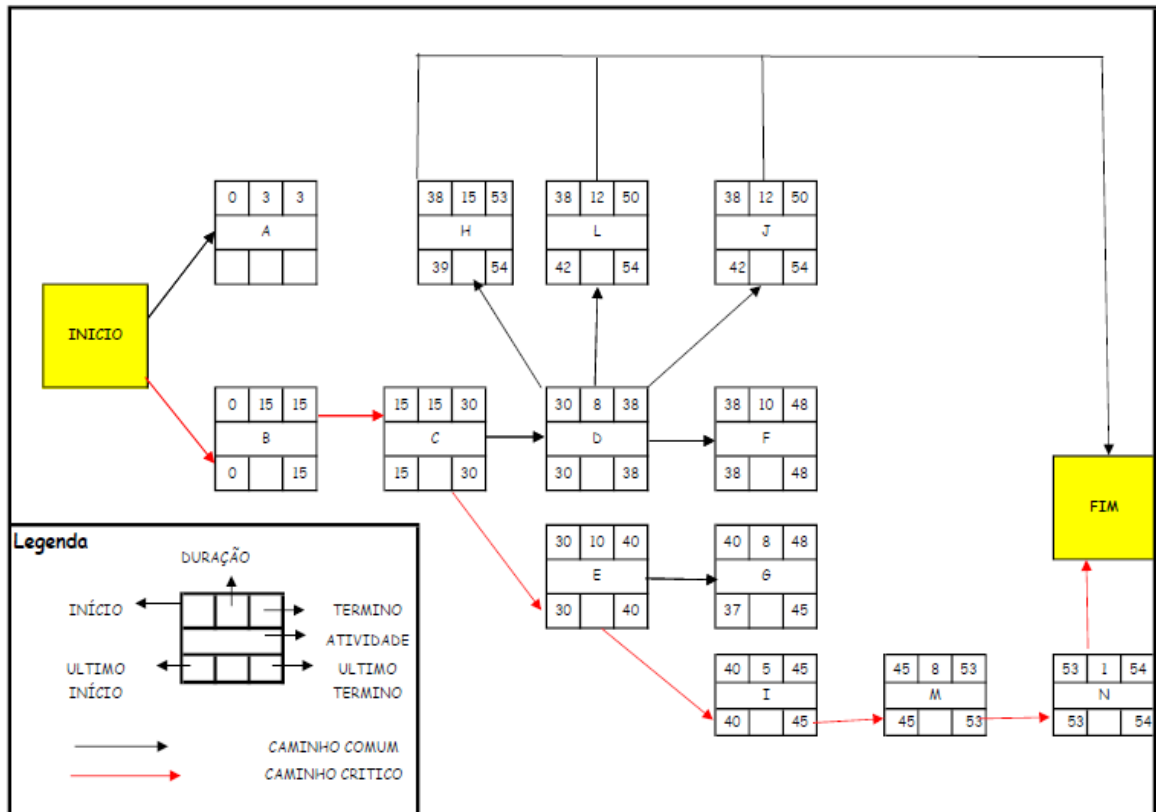
Tabela 7- Relação entre as atividades em LSF

Atividades	Descrição	Precedentes	Duração estimada (dias)
A	Serviços preliminares		3
B	Movimento de terra		15
C	Fundações	B	15
D	Estruturas	B	8
E	Paredes e painéis	C	10
F	Cobertura	D	10
G	Revestimentos	E	8
H	Pisos	J	15
I	Esquadrias	E	5
J	Instalações hidro sanitárias	D	12
L	Instalações elétricas	D	12
M	Pinturas	I	8
N	Limpeza e arremates finais	M	1
-	-	TOTAL	54

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

As atividades da tabela 7 estão representadas no diagrama de fluxo PERT, bem como suas predecessoras e caminho crítico, apresentado na figura 8.

Figura 08 - Diagrama PERT/CPM dos serviços em LSF



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A partir do serviço de estrutura começa a haver diferença entre as durações das obras. Todas essas distinções entre as atividades colaboram para a diferença na duração total da execução de cada composição da obra. Pode se observar uma pequena vantagem do sistema LSF em relação a velocidade de construção. Isso ocorre devido ao fato de as peças estruturais serem industrializadas, tendo medidas padronizadas e todo o projeto para montagem, sendo necessário apenas a fixação e montagem das paredes. Além disso as placas cimentícias e painéis de gesso também possuem tamanhos padronizados facilitando sua montagem. Apesar disso é possível verificar que a diferença entre as durações foi pequena.

Por meio dos diagramas também é possível verificar o tempo necessário para finalizar todas as atividades. A Tabela 4 mostra a relação das atividades nos serviços de alvenaria e a duração de cada.

Sendo assim, analisando o caminho crítico, a duração total da obra considerando a alvenaria estrutural e LSF foi de 61 e 54 dias, respectivamente. Comparando-se aos diagramas PERT/CPM das Figuras 8 e 9 foi possível perceber que o método de construção em alvenaria

estrutural perpassa por serviços demorados no caminho crítico e que acabou ficando com uma duração total da obra maior que o método em LSF.

5 DISCUSSÕES

Ao analisar os dados orçamentários dos capítulos 4.1 e 4.2 obtidos neste trabalho, nota-se que o *Steel Frame* é mais oneroso quando se trata dos perfis metálicos, principalmente na etapa de estrutura e coberturas, e somente se destaca na etapa de revestimentos.

Na etapa de revestimento, o custo direto total também é menor ao se utilizar LSF. Isto é resultado do sistema de fechamento dos painéis de Steel Frame não necessitar de revestimento como chapisco, emboço, reboco e emassamento.

Em se tratando de cobertura, este trabalho obteve com o LSF um custo direto total 31% maior, se comparado ao obtido com a alvenaria estrutural.

Através dessas análises, é possível verificar que o sistema LSF demonstrou ser desvantajoso em comparação ao método de alvenaria estrutural quanto ao custo global das suas etapas construtivas. Visto que, no quesito orçamento, o sistema em alvenaria estrutural demonstrou ser 67% mais barato que o sistema LSF.

Os cronogramas dispostos como anexos nos apêndices D e E deste trabalho, expressam o tempo estimado para a construção de cada sistema construtivo, em dias, e foram estimados com base em composições de serviços apresentados pelas tabelas de Referência (SINAPI, SEINFRA, ORSE), assim como composições próprias, e efetuados utilizando o MS Excel.

Os diagramas PERT/CPM analisam o tempo estimado para as etapas construtivas de cada sistema em dias, baseado no cronograma da obra.

Com base nessas avaliações, foi possível perceber que apesar do LSF ser um sistema mais oneroso, ele é um sistema construtivo mais rápido. Essa vantagem pode ser um atrativo a novos investimentos nesse sistema, visto que, obras mais rápidas podem trazer retornos significativos aos investidores.

6 CONCLUSÕES

O sistema construtivo *Light Steel Frame* é um método já reconhecido na Europa e Estados Unidos. No Brasil ele ainda não é um sistema comumente utilizado. Apesar desse método se tratar de um sistema inovador, que sustenta uma perspectiva de vantagens técnicas,

construtivas, ambientais e orçamentárias ele ainda necessita ser difundido e estudado, para que essas vantagens possam servir como um fator atrativo no crescimento desse método.

Sendo assim, o presente trabalho teve como estudo a comparação orçamentária da execução de uma residência unifamiliar de caráter social utilizando dois métodos construtivos, de alvenaria estrutural e o *Light Steel Frame*. No que se diz respeito ao quesito orçamentário, obteve-se como resultado um maior custo direto total com menor tempo de execução utilizando o sistema construtivo *Light Steel Frame*.

Ao analisar os dados orçamentários obtidos neste trabalho, nota-se que o *Steel Frame* indicou ser mais oneroso diante da comparação realizada, não sendo a escolha ideal para construção visando uma economia.

Apesar disso, destaca-se como característica do LSF, a velocidade de execução, tornando-o um sistema valioso para construções onde a relação custo x tempo seja preponderante, como shoppings e áreas comerciais, e, quando há necessidade de rápida entrega do imóvel, como em casos de habitações populares. O desprendimento do capital para a execução de obras em LSF é mais rápido, portanto, pode não ser viável para pessoas que não participam de programas de financiamento habitacional ou que não possuem o dinheiro total da obra em mãos. Já para empreendimentos comerciais é uma boa opção, uma vez que o tempo de construção é menor e o retorno financeiro ocorre mais rapidamente.

Além disso, diante do conteúdo exposto, é esperado que a pesquisa contribua para que construtores e profissionais da área busquem adaptar o método LSF ou de alvenaria estrutural através de uma análise comparativa, visando optar pela técnica que traga mais benefícios e vantagens no geral, seja no projeto, e conseqüentemente, na execução. Além do mais, deve-se também expor os proveitos da construção em LSF aos clientes, incentivando-os a experimentarem o sistema, para que, desse modo, seja cada vez mais conhecido no mercado e a diferença de custo em relação ao método convencional se torne menor, deixando-o mais atrativo e confiável aos olhos dos usuários.

REFERÊNCIAS

AVILA, Antonio Victorino; JUNGLES, Antônio Edésio. **Gestão do Controle e Planejamento de Empreendimentos**. Florianópolis: Fundação Biblioteca Nacional, 2013.

- BILLON, A. **PERT: novo sistema de planejamento e controle**. RAE-Revista de Administração de Empresas, [S. l.], v. 4, n. 10, p. 91–110, 1964. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/40783>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- BORGES, J. P. E., CREPALDI T. G., 2019. **Rede de ensino doctum unidade João monlevade**. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <<https://dspace.doctum.edu.br>>
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Cartilha Completa sobre o Programa Minha Casa Minha Vida**. Brasília, 2012.
- CAMPOS, H. C. **Avaliação pós-ocupação de edificações construídas no sistema light steel framing**. 2010. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.
- CAMPOS, Patricia Farrielo de. **Light Steel Framing: uso em construções habitacionais empregando a modelagem virtual como processo de projeto e planejamento**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- CASSAR, Bernardo Camargo. **Análise comparativa de sistemas construtivos para empreendimentos habitacionais: alvenaria convencional x light steel frame**. 2018, 108 f.
- DATCHOUA, Joseph Stephane et al. **Estudo teórico-experimental do comportamento da ligação de painéis de OSB com perfis do reticulado metálico do sistema construtivo Light Steel Framing**. 2018.
- DIAS P. M. A. **Administração de materiais: Uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2010.
- FACCHINI, Eduardo. **CURVA ABC E ESTOQUE DE SEGURANÇA**. *South American Development Society Journal*, [S.L.], v. 5, n. 13, p. 73, 7 abr. 2019. *South American Development Society Journal*. <http://dx.doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v5i13p73-88>.
- FREITAS, A. M. S.; CRASTO, R. C. M. de; SANTIAGO, A. K. **Manual de Construção em Aço. Steel Framing: Arquitetura**, CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO (CBCA), 2012.
- FUNCHAL ACADEMY: **Curva ABC: uma eficiente ferramenta para reduzir custos e aumentar a produtividade nas obras**, c2020. Página inicial. Disponível em: <<https://funchalacademy.com.br/curva-abc-uma-eficiente-ferramenta>> Acesso em: 01 de jun. de 2022.
- HASS, Deleine; MARTINS, Louise. **Viabilidade econômica do uso do sistema construtivo steel frame como método construtivo para habitações sociais**. Paraná: Curitiba, 2011.
- CONSTRUÇÃO, Redação do Fórum da. **Steel Frame X Alvenaria: qual a melhor opção para sua obra**. IBDA - Fórum da Construção. 2019. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=29&Cod=2467>>. Acesso em: 1 de jun de 2022.

LOSSO, Iseu Reichmann; ARAÚJO, Hércules Nunes. **Aplicação do método da linha de balanço**: estudo de caso. In: 6º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 1995. Anais. Rio de Janeiro: ANTAC.

MASO, Julio Berton. **Análise comparativa entre o sistema construtivo light steel framing e alvenaria estrutural**. Engenharia Civil-Pedra Branca, 2017.

MARQUES, Marcelli Grape et al. **Uma proposta metodológica para planejamento, aferição e controle do orçamento no cenário da industrialização: o caso de uma obra em Light Steel Framing**. 2020.

MATTOS, Aldo Dórea. Como Preparar Orçamentos de Obras. 1.ed. SP: PINI, 2006. Acesso em: 19 nov.2020.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1ª ed. São Paulo. PINI, 2010.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019. E-book. Acesso restrito via Google Livros.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico** 31. Ed. São Paulo: Atlas 2013.

ORIENTE, Redação do Blocos. **Alvenaria estrutural: conceito, cuidados e vantagens**. Blocos Oriente. 2022. Disponível em: <<https://www.blocosorient.com.br/blog/artigo/68/alvenaria-estrutural-conceito-cuidados-e-vantagens>> Acesso em: 1 de jun de 2022.

POTERALA, Johnatan. Orçamentação de Estruturas em Light Steel Framing. **Gomboc Engenharia**, Ponta Grossa - Pr, v. 1, n. 1, p. 1-16, 02 maio 2019.

PRADO, Darci. **Pert/Cpm**. Falconi Editora, 2015.

ROLT, Edinéia Biff da. **A utilização da curva ABC na gestão de estoques: um estudo de caso em uma indústria de revestimentos cerâmicos**. 2013. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Unesc., Criciúma - Sc, 2013.

SANTIAGO, Alexandre Kokke; FREITAS, Arlene Maria Sarmanho; CASTRO, Renata Cristina Moraes. **Manual de construção em aço Steel Framing: Arquitetura**. 2. ed. 2012.

TAUIL, C.A.; NESSE, F.J. **Alvenaria Estrutural**. São Paulo: Editora Pini, 2010. 183p.

VAGO, Fernando Rodrigues Moreira et al. **A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC**. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/sociaishumanas/article/view/6054/pdf>> Acesso em: 10 abr. 2022.

VARGENS, Rogerio. **Orçamento De Obras**. Clube de Autores, 2019.

VASQUES, C. C. P. C. F., PIZZO, L. M. B. F., 2014. **Comparativo de sistemas construtivos, convencional e wood frame em residências unifamiliares**. Disponível em: Acesso em 11 abr. 2022.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2010.

APÊNDICE A

RESUMO DO ORÇAMENTO DOS SERVIÇOS DA RESIDÊNCIA EM ALVENARIA
ESTRUTURAL E LSF

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 877,39
2.0	MOVIMENTO DE TERRA	R\$ 806,40
3.0	FUNDAÇÕES	R\$ 3.360,54
4.0	ESTRUTURAS	R\$ 479,01
5.0	PAREDES E PAINÉIS	R\$ 3.148,69
6.0	COBERTURA	R\$ 7.561,77
7.0	REVESTIMENTOS	R\$ 7.478,80
8.0	PISOS	R\$ 4.372,90
9.0	ESQUADRIAS	R\$ 8.954,71
10.0	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	R\$ 6.456,15
11.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 2.139,60
12.0	PINTURA	R\$ 1.878,40
13.0	LIMPEZA E ARREMATES FINAIS	R\$ 241,23
VALOR TOTAL DE UMA UNIDADE HABITACIONAL		R\$ 47.755,59

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 877,39
2.0	MOVIMENTO DE TERRA	R\$ 1.947,30
3.0	FUNDAÇÕES	R\$ 9.595,39
4.0	ESTRUTURAS	R\$ 11.454,26
5.0	PAREDES E PAINÉIS (LSF)	R\$ 18.988,48
6.0	COBERTURA (METÁLICA)	R\$ 9.929,24
7.0	REVESTIMENTOS (LSF)	R\$ 966,08
8.0	PISOS	R\$ 5.179,48
9.0	ESQUADRIAS	R\$ 8.954,71
10.0	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	R\$ 6.456,15
11.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 2.139,60
12.0	PINTURA	R\$ 1.878,40
13.0	LIMPEZA E ARREMATES FINAIS	R\$ 241,23
VALOR TOTAL DE UMA UNIDADE HABITACIONAL		R\$ 78.607,71

APÊNDICE B

ORÇAMENTO COMPLETO CASA EM ALVENARIA ESTRUTURAL

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UN	QUANT	PREÇO UNIT R\$	PREÇO TOTAL R\$
1	SERVIÇOS PRELIMINARES						877,39
1.1	S00003	LIMPEZA MANUAL DE TERRENO COM VEGETAÇÃO RASTEIRA, INCLUINDO ROÇAGEM E QUEIMA	ORSE	M2	57,85	3,84	222,14
1.2	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	SEINFRA	M2	57,85	6,09	352,31
1.3	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	SEINFRA	M2	2,00	151,47	302,94
2	MOVIMENTO DE TERRA						806,40
2.1	179017	ESCAVACAO MANUAL DE VALA OU CAVA EM MATERIAL DE 1 CATEGORIA, PROFUNDIDADE ATE 2,00M	PRÓPRIA	M3	6,58	58,00	381,64
2.2	C0096	REATERRO APILOADO	SEINFRA	M3	6,58	41,61	273,79
2.3	C0331	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. PRODUZIDO (S/TRANSP.)	SEINFRA	M3	4,90	30,81	150,97
3	FUNDAÇÃO						3.360,54
3.1	C0057	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:4) C/AGREGADOS PRODUZIDOS (S/TRANSP)	SEINFRA	M3	6,58	366,08	2.408,81
3.2	C3604	MUTIRÃO MISTO - ALVENARIA DE EMBASAMENTO C/TIJ. FURADO, C/ ARG. MISTA C/CAL HIDRATADA	SEINFRA	M3	1,64	403,41	661,59
3.3	C0089	ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO C/ARMAÇÃO EM FERRO	SEINFRA	M3	0,41	707,66	290,14
4	ESTRUTURA						479,01
4.1	102474	CONCRETO FCK = 15MPA, TRAÇO 1:3,4:3,4 (EM MASSA SECA DE	SINAPI	M3	0,41	452,93	185,70

		CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ SEIXO ROLADO) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021					
4.2	C1400	FORMA DE TÁBUAS DE 1" DE 3A. P/FUNDAÇÕES UTIL. 5 X	SEINFRA	M2	1,64	66,19	108,55
4.3	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	SEINFRA	M3	0,41	134,84	55,28
4.4	00003745	LAJE PRE-MOLDADA CONVENCIONAL (LAJOTAS + VIGOTAS) PARA FORRO, UNIDIRECIONAL, SOBRECARGA 100 KG/M2, VAO ATE 5,00 M (SEM COLOCACAO)	SINAPI	M2	2,56	50,58	129,48
5	PAREDES E PAINES						3.148,69
5.1	C0047	ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO FURADO (9X19X39)CM C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA, ESP=9 CM	SEINFRA	M2	86,55	36,38	3.148,69
6	COBERTURA						7.561,77
6.1	C4467	MADEIRAMENTO P/TELHA CERÂMICA - (RIPA, CAIBRO, LINHA) - CASA POPULAR	SEINFRA	M2	54,31	61,26	3.327,03
6.2	C4462	TELHA CERÂMICA	SEINFRA	M2	54,31	63,38	3.442,17
6.3	94221	CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	SINAPI	M	8,56	19,87	170,09
6.4	C0388	BEIRAL DE MADEIRA DE (2 X 8)CM, INCLUSIVE PINTURA	SEINFRA	M	15,92	27,17	432,55
6.5	C0387	BEIRA E BICA EM TELHA COLONIAL	SEINFRA	M	15,92	11,93	189,93
7	REVESTIMENTOS						7.478,80
7.1	87900	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRAÇO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	SINAPI	M2	173,10	7,93	1.372,68

7.2	C2123	REBOCO C/ARGAMASSA DE CAL HIDRATADA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:3 ESP=5 MM P/PAREDE	SEINFRA	M2	157,41	22,25	3.502,37
7.3	87777	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	SINAPI	M2	15,69	49,09	770,22
7.4	C0778	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP=5 MM P/ TETO	SEINFRA	M2	1,85	12,13	22,44
7.5	C3035	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:6, ESP=20 MM P/ TETO	SEINFRA	M2	1,85	32,90	60,87
7.6	C4432	CERÂMICA ESMALTADA RETIFICADA C/ ARG. CIMENTO E AREIA ATÉ 30X30CM (900 CM²) - PEI-5/PEI-4 P/ PAREDE	SEINFRA	M2	15,69	103,45	1.623,13
7.7	C1120	REJUNTAMENTO C/ ARG. PRÉ-FABRICADA, JUNTA ATÉ 2MM EM CERÂMICA, ATÉ 30X30 CM (900 CM²) (PAREDE/PISO)	SEINFRA	M2	15,69	8,10	127,09
8	PISOS						4.372,90
8.1	C1611	LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM	SEINFRA	M2	38,25	37,97	1.452,35
8.2	C2180	REGULARIZAÇÃO DE BASE C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:5 - ESP= 3CM	SEINFRA	M2	36,23	21,11	764,82
8.3	93391	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	SINAPI	M2	36,23	37,74	1.367,32
8.4	96467	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA COMERCIAL DE DIMENSÕES 35X35CM (PADRAO POPULAR). AF_06/2017	SINAPI	M	47,49	5,75	273,07
8.5	C4601	PISO CIMENTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR ESP. 2,0 CM	SEINFRA	M2	2,02	44,39	89,67

8.6	95000	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO ESTAMPADO, ESPESSURA 6 CM, NÃO ARMADO. AF_07/2016	SINAPI	M2	14,77	28,82	425,67
9	ESQUADRIAS						8.954,71
9.1	C1958	PORTA DE FERRO COMPACTA EM CHAPA, INCLUS. BATENTES E FERRAGENS	SEINFRA	M2	2,00	533,98	1.067,96
9.2	C4428	PORTA TIPO PARANÁ (0,80 X 2,10 M), COMPLETA	SEINFRA	UN	4,00	1.493,02	5.972,08
9.3	C1518	JANELA DE FERRO TIPO CAIXILHO DE CORRER OU MAXIMAR	SEINFRA	M2	3,90	490,94	1.914,67
10	INSTALAÇÕES SANITARIAS						6.456,15
10.1	C0348	BACIA DE LOUÇA BRANCA C/CAIXA ACOPLADA	SEINFRA	UN	1,00	741,43	741,43
10.2	S01353	PONTO DE ÁGUA FRIA EMBUTIDO, C/MATERIAL PVC RÍGIDO ROSCÁVEL Ø 3/4"	ORSE	UN	5,00	184,41	922,05
10.3	S86904S	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	ORSE	UN	1,00	127,44	127,44
10.4	I02893	TORNEIRA PLÁSTICA PARA PIA DE COZINHA 1/2", HERC-1113C OU SIMILAR	ORSE	UN	1,00	27,77	27,77
10.5	S86934S	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	ORSE	UN	1,00	309,62	309,62
10.6	C4602	PONTO DE ESGOTO EM PVC P/ TANQUE E LAVATÓRIO MSD FUNASA TIPO 10 (MATERIAL E EXECUÇÃO)	SEINFRA	PT	4,00	207,37	829,48
10.7	C4603	PONTO DE ESGOTO EM PVC P/ SANITÁRIO INCLUSIVE COLUNA	SEINFRA	PT	1,00	211,72	211,72

		VENTILAÇÃO MSD FUNASA TIPO 10 (MATERIAL E EXECUÇÃO)					
10.8	C4162	FOSSA SÉPTICA E SUMIDOURO EM ANÉIS D=1,20M	SEINFRA	UN	1,00	2.590,10	2.590,10
10.9	COMP3117	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CHUVEIRO PLÁSTICO BRANCO (UN)	PRÓPRIA	UN	1,00	28,96	28,96
10.10	I04232	KIT DE ACESSÓRIOS PARA BANHEIRO EM ABS/ALUMÍNIO COM 5 PEÇAS (01 CABIDE, 01 SABONETEIRA, 01 PAPELEIRA, 01 PORTA-TOALHA ROSTO E 01 PORTA-TOALHA BANHO)	ORSE	UN	1,00	33,21	33,21
10.11	89984	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	SINAPI	UN	1,00	75,30	75,30
10.12	C3599	MUTIRÃO MISTO - REGISTRO DE GAVETA BRUTO D=20MM (3/4")	SEINFRA	UN	1,00	34,28	34,28
10.13	S04282	CAIXA SIFONADA EM PVC, 150 X 150 X 50 MM, COM TAMPA CEGA, ACABAMENTO BRANCO, AKROS OU SIMILAR	ORSE	UN	1,00	48,33	48,33
10.14	COMP2995	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO	PRÓPRIA	UN	1,00	177,54	177,54
10.15	98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	SINAPI	UN	2,00	149,46	298,92
11	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						2.139,60
11.1	C0326	ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 3/4"X 2.40M	SEINFRA	UN	1,00	263,73	263,73
11.2	91833	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO -	SINAPI	M	20,00	8,18	163,60

		FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015					
11.3	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	M	180,00	2,60	468,00
11.4	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	M	50,00	3,81	190,50
11.5	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	M	30,00	8,63	258,90
11.6	S12222	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE EMBUTIR, EM CHAPA DE AÇO, PARA ATÉ 08 DISJUNTORES, COM BARRAMENTO, PADRÃO DIN, EXCLUSIVE DISJUNTORES	ORSE	UN	1,00	125,72	125,72
11.7	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	SEINFRA	UN	2,00	20,76	41,52
11.8	93659	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 50A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	SINAPI	UN	1,00	22,99	22,99
11.9	S08891	INTERRUPTOR 01 SEÇÃO SIMPLES + 01 SEÇÃO PARALELA, DE EMBUTIR, COM CAIXA PVC 4"X2"	ORSE	UN	5,00	22,36	111,80
11.10	91997	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	UN	10,00	27,17	271,70
11.11	00013329	SOQUETE DE PVC / TERMOPLASTICO BASE E27, COM RABICHO, PARA LAMPADAS	SINAPI	UN	6,00	4,00	24,00
11.12	C3577	MINI POSTE H=1,50M REX MONO E ROLDANA - PADRÃO POPULAR	SEINFRA	UN	1,00	40,35	40,35
11.13	I02243	TOMADA DE PISO PARA TELEFONE 4" X 4" RJ11 COM PLACA DE LATÃO	ORSE	UN	1,00	16,57	16,57
11.14	COMP1066	CAIXA DE PASSAGEM PVC 4X2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	PRÓPRIA	UN	18,00	7,79	140,22

12	PINTURA						1.878,40
12.1	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	SINAPI	M2	69,68	10,80	752,54
12.2	88423	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	SINAPI	M2	69,68	12,38	862,64
12.3	100746	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	SINAPI	M2	6,72	19,22	129,16
12.4	102219	PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (PIGMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	SINAPI	M2	10,08	13,30	134,06
13	LIMPEZA E ARREMATES FINAIS						241,23
13.1	99804	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO UTILIZANDO DETERGENTE NEUTRO E ESCOVAÇÃO MANUAL. AF_04/2019	SINAPI	M2	57,85	4,17	241,23
VALOR TOTAL:						47.755,5	

APÊNDICE C

ORÇAMENTO COMPLETO CASA COM LIGHT STEEL FRAMING

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
SERVIÇOS PRELIMINARES						877,39
S00003	LIMPEZA MANUAL DE TERRENO COM VEGETAÇÃO RASTEIRA, INCLUINDO ROÇAGEM E QUEIMA	ORSE	M2	57,85	3,84	222,14
C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	SEINFRA	M2	57,85	6,09	352,31
C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	SEINFRA	M2	2,00	151,47	302,94
MOVIMENTO DE TERRA						1.947,30
97082	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VIGA DE BORDA PARA RADIER. AF_09/2021	SINAPI	M3	6,58	48,11	316,56
93362	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	SINAPI	M3	6,58	12,66	83,30
97083	COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2021	SINAPI	M2	58,00	2,64	153,12
95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	SINAPI	M2	58,00	24,04	1.394,32
FUNDAÇÕES						9.595,39
97096	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2021	SINAPI	M3	6,58	523,39	3.443,91
97086	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021	SINAPI	M2	58,00	106,06	6.151,48
ESTRUTURAS						11.454,26

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
CP01	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESTRUTURA METALICA	PRÓPRIA	M	86,65	132,19	11.454,26
PAREDES E PAINES						18.988,48
CP05	AQUISIÇÃO E MONTAGEM DE PAREDES E PAINES	PRÓPRIA	M2	86,65	219,14	18.988,48
COBERTURA						9.929,24
CP02	ESTRUTURA EM LSF	PRÓPRIA	M2	54,31	110,90	6.022,98
94223	CUMEEIRA PARA TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 6 MM, INCLUSO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO. AF_07/2019	SINAPI	M	8,00	93,37	746,96
94210	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MÁXIMA DE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	SINAPI	M2	54,31	56,22	3.053,31
CP06	AQUISIÇÃO E MONTAGEM DE COBERTURA	PRÓPRIA	M2	1,00	105,99	105,99
REVESTIMENTOS						966,08
87265	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	SINAPI	M2	8,00	52,59	420,72
CP04	ARGAMASSA CIMENTICIA	PRÓPRIA	M2	8,00	68,17	545,36
PISOS						5.179,48
C2180	REGULARIZAÇÃO DE BASE C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:5 - ESP= 3CM	SEINFRA	M2	38,25	37,65	1.440,11
93391	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	SINAPI	M2	36,23	37,74	1.367,32
96467	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA COMERCIAL DE	SINAPI	M	36,23	5,75	208,32

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
	DIMENSÕES 35X35CM (PADRAO POPULAR). AF_06/2017					
C4601	PISO CIMENTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR ESP. 2,0 CM	SEINFRA	M2	47,49	44,39	2.108,08
95000	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO ESTAMPADO, ESPESSURA 6 CM, NÃO ARMADO. AF_07/2016	SINAPI	M2	2,02	27,55	55,65
ESQUADRIAS						8.954,71
C1958	PORTA DE FERRO COMPACTA EM CHAPA, INCLUS. BATENTES E FERRAGENS	SEINFRA	M2	2,00	533,98	1.067,96
C4428	PORTA TIPO PARANÁ (0,80 X 2,10 M), COMPLETA	SEINFRA	UN	4,00	1.493,02	5.972,08
C1518	JANELA DE FERRO TIPO CAIXILHO DE CORRER OU MAXIMAR	SEINFRA	M2	3,90	490,94	1.914,67
INSTALAÇÕES SANITARIAS						6.456,15
C0348	BACIA DE LOUÇA BRANCA C/CAIXA ACOPLADA	SEINFRA	UN	1,00	741,43	741,43
S01353	PONTO DE ÁGUA FRIA EMBUTIDO, C/MATERIAL PVC RÍGIDO ROSCÁVEL Ø 3/4"	ORSE	UM	5,00	184,41	922,05
S86904S	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	ORSE	UM	1,00	127,44	127,44
I02893	TORNEIRA PLÁSTICA PARA PIA DE COZINHA 1/2", HERC-1113C OU SIMILAR	ORSE	UM	1,00	27,77	27,77
S86934S	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	ORSE	UM	1,00	309,62	309,62
C4602	PONTO DE ESGOTO EM PVC P/ TANQUE E LAVATÓRIO MSD FUNASA TIPO 10 (MATERIAL E EXECUÇÃO)	SEINFRA	PT	4,00	207,37	829,48
C4603	PONTO DE ESGOTO EM PVC P/ SANITÁRIO INCLUSIVE COLUNA VENTILAÇÃO MSD FUNASA TIPO 10 (MATERIAL E EXECUÇÃO)	SEINFRA	PT	1,00	211,72	211,72
C4162	FOSSA SÉPTICA E SUMIDOURO EM ANÉIS D=1,20M	SEINFRA	UM	1,00	2.590,10	2.590,10

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
COMP3117	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CHUVEIRO PLÁSTICO BRANCO (UN)	PRÓPRIA	UM	1,00	28,96	28,96
I04232	KIT DE ACESSÓRIOS PARA BANHEIRO EM ABS/ALUMÍNIO COM 5 PEÇAS (01 CABIDE, 01 SABONETEIRA, 01 PAPELEIRA, 01 PORTA-TOALHA ROSTO E 01 PORTA-TOALHA BANHO)	ORSE	UM	1,00	33,21	33,21
89984	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	SINAPI	UM	1,00	75,30	75,30
C3599	MUTIRÃO MISTO - REGISTRO DE GAVETA BRUTO D=20MM (3/4")	SEINFRA	UM	1,00	34,28	34,28
S04282	CAIXA SIFONADA EM PVC, 150 X 150 X 50 MM, COM TAMPA CEGA, ACABAMENTO BRANCO, AKROS OU SIMILAR	ORSE	UM	1,00	48,33	48,33
COMP2995	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60CM, REVESTIDA INTERNAMENTO COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO	PRÓPRIA	UM	1,00	177,54	177,54
98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	SINAPI	UN	2,00	149,46	298,92
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						2.139,60
C0326	ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 3/4"X 2.40M	SEINFRA	UM	1,00	263,73	263,73
91833	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	M	20,00	8,18	163,60
91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	M	180,00	2,60	468,00
91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	M	50,00	3,81	190,50

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	M	30,00	8,63	258,90
S12222	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE EMBUTIR, EM CHAPA DE AÇO, PARA ATÉ 08 DISJUNTORES, COM BARRAMENTO, PADRÃO DIN, EXCLUSIVE DISJUNTORES	ORSE	UM	1,00	125,72	125,72
C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	SEINFRA	UM	2,00	20,76	41,52
93659	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 50A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	SINAPI	UM	1,00	22,99	22,99
S08891	INTERRUPTOR 01 SEÇÃO SIMPLES + 01 SEÇÃO PARALELA, DE EMBUTIR, COM CAIXA PVC 4"X2"	ORSE	UM	5,00	22,36	111,80
91997	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	UM	10,00	27,17	271,70
00013329	SOQUETE DE PVC / TERMOPLASTICO BASE E27, COM RABICHO, PARA LAMPADAS	SINAPI	UM	6,00	4,00	24,00
C3577	MINI POSTE H=1.50M REX MONO E ROLDANA - PADRÃO POPULAR	SEINFRA	UM	1,00	40,35	40,35
I02243	TOMADA DE PISO PARA TELEFONE 4" X 4" RJ11 COM PLACA DE LATÃO	ORSE	UM	1,00	16,57	16,57
COMP1066	CAIXA DE PASSAGEM PVC 4X2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	PRÓPRIA	UM	18,00	7,79	140,22
PINTURA						1.878,40
88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	SINAPI	M2	69,68	10,80	752,54
88423	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	SINAPI	M2	69,68	12,38	862,64
100746	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO BRILHANTE) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	SINAPI	M2	6,72	19,22	129,16
102219	PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (PIGMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	SINAPI	M2	10,08	13,30	134,06

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	PREÇO TOTAL R\$
LIMPEZA E ARREMATES FINAIS						241,23
99804	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO DE TERGENTE NEUTRO E	SINAPI	M2	57,85	4,17	241,23
VALOR TOTAL:						78.607,71

APÊNDICE D

CRONOGRAMA DE EVOLUÇÃO DAS ETAPAS EM LSF

CRONOGRAMA FÍSICO - SISTEMA LSF											
SEMANAS											
ETAPAS	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	% EXECUT. DO ÍTEM
SERVIÇOS PRELIMINARES	100%										100%
MOVIMENTO DE TERRA	30%	30%	40%								100%
FUNDAÇÕES		40%	30%	30%							100%
ESTRUTURAS			50%	50%							100%
PAREDES E PAINÉIS					50%	50%					100%
COBERTURA						50%	50%				100%
REVESTIMENTOS							50%	50%			100%
PISOS							30%	30%	40%		100%
ESQUADRIAS							50%	50%			100%
INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS					40%	40%	20%				100%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					40%	40%	20%				100%
PINTURA								50%	50%		100%
LIMPEZA E ARREMATES FINAIS										100%	100%

APÊNDICE E

CRONOGRAMA DE EVOLUÇÃO DAS ETAPAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

CRONOGRAMA EM AE													
SEMANAS													
ETAPAS	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	% EXEC
SERVIÇOS PRELIMINARES	100%												100%
MOVIMENTO DE TERRA	30%	30%	40%										100%
FUNDAÇÕES		20%	30%	30%	20%								100%
ESTRUTURAS		20%	30%	30%	20%								100%
PAREDES E PAINEIS				35%	35%	30%							100%
COBERTURA					25%	25%	25%	25%					100%
REVESTIMENTOS						20%	20%	30%	30%				100%
PISOS									30%	30%	40%		100%
ESQUADRIAS							20%	20%	30%	30%			100%
INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS						40%	40%	20%					100%
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						40%	40%	20%					100%
PINTURA											50%	50%	100%
LIMPEZA												100%	100%