

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC ITAQUERA II

Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio

Felipe Ferreira dos Santos Júnior

Gabriel Ribeiro Kuiabá

Igor Brandao Barbosa

Isaque Ferreira da Silva Rolim

Lucas Pereira Martins

Thiago Jyum

LIGHT STEEL FRAMING: Aspectos e Sistema Construtivo

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico
em Edificações Integrado ao
Ensino Médio da Etec Itaquera II,
realizado pelo Prof. Cláudio
Cardoso, como requisito para
obtenção do título de Técnico em

São Paulo

2018

Felipe Ferreira dos Santos Júnior

Gabriel Ribeiro Kuiabá

Igor Brandao Barbosa

Isaque Ferreira da Silva Rolim

Lucas Pereira Martins

Thiago Jyum

LIGHT STEEL FRAMING: Aspectos e Sistema Construtivo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio da Etec Itaquera II, orientado pela Prof. Eliana Cardozo, como requisito para obtenção do título de Técnico em Edificações.

São Paulo

2018

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, irmãos, amigos e a toda nossa família que, com muito apoio e carinho, não mediram esforços para que nós chegássemos até esta etapa de nossa vida.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a nossa professora orientadora que teve paciência e que nos ajudou bastante á concluir este trabalho, agradecemos também aos nossos professores que durante muito tempo nos ensinaram e que nos mostraram o quanto estudar é bom.

Documentos
 Freqüência
 1952
 1953
 1954
 1955
 1956
 1957
 1958
 1959
 1960
 1961
 1962
 1963
 1964
 1965
 1966
 1967
 1968
 1969
 1970
 1971
 1972
 1973
 1974
 1975
 1976
 1977
 1978
 1979
 1980
 1981
 1982
 1983
 1984
 1985
 1986
 1987
 1988
 1989
 1990
 1991
 1992
 1993
 1994
 1995
 1996
 1997
 1998
 1999
 2000
 2001
 2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014
 2015
 2016
 2017
 2018
 2019
 2020
 2021
 2022
 2023
 2024
 2025

(nome) São Paulo, Dezembro de 20

"Eduquem as crianças e não será necessário castigar os homens."

PITÁGORAS

RESUMO

Objetivamos com esse trabalho esclarecer aspectos do sistema construtivo Steel Frame, apontando sua viabilidade, desde econômica, até estrutural, apresentando sua origem e evolução até os dias atuais. Através dos estudos realizados, esperamos influenciar na escolha do método construtivo, disseminando tal conhecimento do mesmo. Esse sistema construtivo é baseado em construção a seco, com a utilização de perfis de aço, este fato faz com que ele se torne um sistema construtivo sustentável, já que não há a utilização de recursos não renováveis, no caso a água. No Brasil, ainda é um método não muito popular por conta da barreira cultural, mas esse cenário tende a mudar, já que muitas empresas estão aumentando o seu leque de alternativas para a construção de um empreendimento, tendo em vista os avanços tecnológicos que a construção civil vem sofrendo nos últimos anos. É possível acreditar que essa vertente tem muito a se potencializar no Brasil.

Palavras Chave: Steel Frame. Construção a Seco. Sustentável. Perfis de Aço.

ABSTRACT

We aim to clarify aspects of the Steel Frame construction system, pointing out its viability, from economic to structural, presenting its origin and evolution to the present day. Through the studies carried out, we hope to influence the choice of the constructive method, disseminating such knowledge of it. This construction system is based on dry construction with the use of steel profiles, this fact makes it a sustainable construction system, since there is no use of non-renewable resources, in this case water. In Brazil, it is still a not very popular method because of the cultural barrier, but this scenario tends to change, since many companies are increasing their range of alternatives for the construction of an enterprise, in view of the technological advances that the construction has been suffering in recent years. It is possible to believe that this aspect has much to be potentiated in Brazil.

Key Words: Steel Frame. Dry Construction. Sustainable. Steel Profiles.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Estrutura do Steel Frame.....	15
Figura 2 - Composição da parede com Light Steel Framing.....	15
Figura 3 - Cobertura do Light Steel Framing.....	16
Figura 4 - Estrutura de laje Radier.....	19
Figura 5 - Estrutura de uma fundação de sapato corrida.....	20
Figura 6 - Estrutura da cobertura em Light Steel Framing.....	21
Figura 7 - Armação da cobertura em Light Steel Framing.....	22
Figura 8 - Estrutura de escadas em Light Steel Framing tipo 1.....	24
Figura 9 - Estrutura de escadas em Light Steel Framing tipo 2.....	25
Figura 10 - Rua de Acesso.....	27
Figura 11 - Vista interna.....	28
Figura 12 - Vista interna.....	29
Figura 13 - Fachada.....	29
Figura 14 - Vista frontal.....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 LIGHT STEEL FRAMING	13
2.1 Vantagens e Desvantagens	13
2.2 Implementação No Brasil	14
3 SISTEMA ESTRUTURAL DO LIGHT STEEL FRAMING	15
3.1 Sistema De Vedação.....	15
3.2 Cobertura	17
3.3 Acabamento e Revestimento	18
4 MONTAGEM DO SISTEMA	19
4.1.1 Laje Radier	20
4.1.2 Sapata Corrida	20
4.2 Laje	21
4.3 Execução do Telhado.....	22
4.4 Instalações Elétricas e Hidráulicas	23
4.5 Escadas.....	24
4.5.1 Execução.....	24
4.5.1.1 Escada com painel escalonado	24
4.5.1.2 Escada sob viga tubo	25
5 MEMORIAL DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO	27
5.1 Dado Inicial.....	27
5.2 Características Do Terreno	27
5.3 Existência De Serviços Públicos	28
5.4 Elementos Para Adequação Do Projeto	29
5.5 Providências A Serem Tomadas Previamente	29
6 MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA EM LIGHT STEEL FRAMING.....	32

6.1 Sala de espera	32
6.2 Lavabo da sala de espera	32
6.3 Cozinha	32
6.4 Escritório	32
6.5 Banheiro do escritório	33
7 ANEXOS	34
8 CONCLUSÃO.....	36
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é um dos maiores no Brasil, onde que ele corresponde a 6,2% do PIB (produto interno bruto) do país, portanto, a busca por novos e atualizados sistemas construtivos se torna cada vez mais essencial para a qualidade dos empreendimentos realizados. Em países desenvolvidos, por exemplo, nos Estados Unidos, essa busca por atualizações que visam à melhoria do serviço nunca para, no caso da construção civil, o sistema construtivo convencional, caracterizado pela utilização de concreto armado e madeira em sua composição, foi diminuído quase completamente sua utilização no mercado, devido ser um sistema que aparenta estar se tornando ultrapassado, que traz algumas desvantagens em relação a outros sistemas, como a alta produção de resíduos numa obra com grandes proporções, alto índice de poluição, entre outros. Na contramão disso, sistemas como o Steel Frame que trazem consigo diversas vantagens se tornaram tendência no mercado da construção.

A relação custo x benefício, aliado ao meio ambiente são os principais pontos buscados por qualquer cliente ao entrar em contato com alguma construtora para a realização de seu empreendimento, seja lá qual for sua dimensão. No Brasil, os resíduos da construção civil, é um dos maiores em relação com outros setores, o desperdício de materiais vem se tornando um problema maior a cada dia, levando em conta que não é toda construtora que irá contratar uma empresa especializada, somado a isso a imprevisibilidade de um orçamento utilizando um sistema convencional.

O sistema Steel Frame, como antes citado, vem se tornado um dos sistemas mais utilizados em países desenvolvidos, devido a diversas características: como a não utilização de água, onde que recebe apenas na fundação; desperdício de materiais quase inexistente, tomando o orçamento mais preciso; construção rápida e mais barata comparada ao sistema convencional. Porém, no Brasil a predominância no mercado da construção ainda é o sistema convencional, e por ser um sistema "de fora", não ganhou a devida relevância, além de que para sua realização, é preciso mão de obra especializada.

O principal objetivo da nossa pesquisa é a possibilidade de gerar conhecimento. A informação só se torna conhecimento quando utilizamos isso ao nosso favor, quando conseguimos tirar proveito da informação. O conhecimento nos

possibilita direcionar ações, tomar decisões, e determinar de que forma algo será feito. Então, por meio deste trabalho de conclusão de curso queremos apresentar o sistema construtivo Steel Frame para que as pessoas tenham a consciência de que há sim uma maneira de construirmos o nosso sonho sendo sustentável.

2 LIGHT STEEL FRAMING

O Light Steel Framing surgiu como uma adaptação do Wood Frame numa feira de construção em Chicago, nos EUA em 1933, porém passou a ser mais utilizado no Japão após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), foi também muito utilizado em outros países que buscavam se reconstruir de maneira rápida e eficiente, e o Steel Frame foi a melhor opção para a ocasião. Diferente do seu antecessor, o Wood Frame que era um método que utilizava madeira como principal componente (já que o mesmo era composto por perfis de madeira leves, geralmente Pínus contraventados em chapas estruturais de madeira, enquanto o Steel Frame de maneira inovadora trouxe o aço como principal componente, esse sistema consiste em estruturas de perfis de aço leve galvanizado, revestida externamente com OSB (Oriented Strand Board, que nada mais é do que um painel de tiras de madeira orientadas), barreira de vapor e internamente com gesso acartonado (drywall), o espaço entre os perfis é preenchido com material isolante, geralmente lã de vidro, rocha ou pet.

A substituição do concreto e madeira pelo aço tende a ser uma vantagem, por ser um ótimo substituto desde as peças estruturais convencionais até a parte de tesouras e cobertura. O uso desse método permite trabalhar com maior espaço é maior liberdade na questão arquitetônica, já que sua estrutura é aceita em qualquer tipo de relevo e seu peso é relativamente menor.

2.1 Vantagens e Desvantagens

Dentre as inúmeras vantagens, podemos destacar algumas classificadas como principais, são elas:

- Velocidade de construção; a redução do tempo de construção se dá pelo fato das peças metálicas apresentarem uma maior facilidade em sua montagem, devido as peças serem pré-fabricadas em perfis;
- Precisão orçamentária; é alcançada devido a pré-fabricação das peças e o custo preciso das mesmas;
- Resistência a intempéries; apresenta resistência ao fogo, terremoto e ventos fortes;
- Redução de resíduos provenientes da construção; exclui o desperdício de materiais agregados;

- **Sustentabilidade:** Não agride o meio ambiente, não utiliza madeira e não há desperdício de água, já que grande parte de seu processo é industrializado e na obra só é feita a montagem.

A principal desvantagem do Steel Frame seria a barreira cultural, no Brasil ele é pouco conhecido comparado ao método construtivo convencional (concreto e madeira), já que grande parte da população nunca ouviu falar dele e não obteve informações sobre suas diversas vantagens. O nosso país está em constante desenvolvimento principalmente na área da construção civil e o Steel Frame tem tudo para fazer parte dessa evolução. Outra desvantagem é a dificuldade de encontrar uma mão de obra especializada para executar tal serviço, pois o mesmo requer habilidades específicas de seus instaladores e rapidez na sua instalação. Sabendo que existem muitas cidades onde é de extrema dificuldade encontrar profissionais que sejam habilitados para fazer tal construção.

2.2 Implementação No Brasil

Existem algumas empresas que tentam mudar esse cenário nacional, como a LMSteel que usam esse sistema dentro do mercado brasileiro, tentado conquistar o cliente pelas vantagens já apresentadas. Outras empresas como Steel Frame Arquitetura que também disputa espaço no mercado, essa possui obras como o Maracanã, a Caixa Econômica Federal, Estúdios de produção televisiva para a FIFA entre outras obras.

3 SISTEMA ESTRUTURAL DO LIGHT STEEL FRAMING

Na questão estrutural, os principais componentes do sistema são:

- Perfil estrutural de aço galvanizado;
- Painel estrutural de OSB;
- Placas cimentícias;
- Gesso acartonado;
- Lãs de isolamento termo acústico.

Figura 1 - Estrutura do Steel Frame



Fonte: <http://fastcon.com.br/blog/steel-frame/>

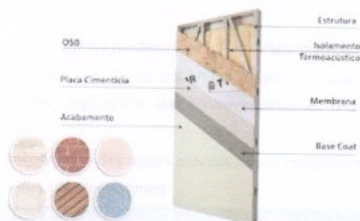
A espessura do aço tem que ser levada em consideração, variando entre 0,80mm e 1,25mm deve ser feito um cálculo estrutural que verifica-se qual a espessura ideal, sendo utilizado a de 0,95mm, mas pode variar se a construção for suportar uma alta carga, podendo chegar até 200mm.

3.1 Sistema De Vedação

Para fechamentos de parede são usadas placas delgadas de acordo com a condição de uso, interna ou externa. No caso de fechamento externo são empregadas placas cimentícias ou chapas de madeira tipo OSB (Oriented Strand

Board) diretamente sobre a estrutura metálica. Para fechamento interno são empregadas placas cimentícias ou chapas de gesso acartonado (chapas de gesso drywall).

Figura 2 - Composição da parede com Light Steel Framing



Fonte: <http://fastcon.com.br/blog/steel-frame/>

São diversos os tipos de revestimento das paredes como: pintura (externa e interna), textura externa, placas cerâmicas, siding vinílico ou cimentício, argamassa flexível, observando-se as recomendações sugeridas pelos fabricantes. Para aplicação da argamassa sobre placas cimentícias, a resistência à compressão é maior do que 3Mpa; no caso de aplicação sobre tela de aço zincado, expandida e nervurada, aderida à barreira de vapor sobre chapa cimentícia ou chapa tipo OSB, a argamassa deve ser adequadamente dosada com os materiais locais disponíveis.

Além de tudo isso, esse sistema, pode ser usado na cobertura das edificações apresentando boa durabilidade, já que não há chance de corrosão e se tomam mais seguros por evitar a propagação de incêndios. Estes são fabricados de acordo com o projeto seja de pequeno, médio ou grande porte. Vindo de fábrica com os pontos de fixação pré-estabelecidos, por ser mais leve agiliza o manuseio e torna a montagem mais eficiente pode diminuir o tempo em até 1/3.

3.2 Cobertura e Revestimentos

Os telhados ainda são imunes a cupins e fungos devido seu material (aço galvanizado). Além de serem sustentáveis por não utilizarem recursos como água, areia, madeira e cimento, por exemplo. Seu custo por m² se torna menor em comparação aos telhados convencionais levando em conta tempo, matéria e mão de obra. Os elementos da cobertura são:

- Vedação, feita com telhas (podendo ser de diversos materiais);
- Elementos que dão suporte as coberturas, como as ripas, caibros, terças, tesouras, treliças, elementos de contraventamento (Podendo utilizar o sistema);
- Sistema de escoamento das águas pluviais, como condutores, calhas e rufos.

Figura 3 - Cobertura do Light Steel Framing



Fonte: <http://wwwo.metalica.com.br/lupa-em-steel-frame>

Dentro do canteiro de obras seria uma alternativa rápida e eficiente, deixando o canteiro de obras limpo (já que vem pronto de fábrica), necessitando apenas dos locais adequados para armazenamento, local designado e mão de obra qualificada. Esse sistema se mostra mais vantajoso em comparação ao convencional, por sua redução na produção de lixo, sua facilidade na montagem e o tempo de realização da obra.

3.3 Acabamento e Revestimento

Para a execução do acabamento do Steel Frame é necessário levar em conta diversos fatores como o tipo de revestimento, condições termo acústicas e também o tipo de acabamento, muito semelhante a alvenarias convencionais, tudo isso influencia no custo final. Sua fundação pode ser um pouco mais simples como o radier (em terrenos planos), isso também deve ser considerado no custo. Outro aspecto muito importante, se não o maior, é a mão de obra especializada que possui um alto preço, mas pela rapidez na execução pode tornar-se um pouco mais econômica.

Quando se trabalha em aço é necessário a utilização de uma grande quantidade de soldas e a montagem dos momentos e torções as estruturas de aço são muito rígidas, portas e janelas são geralmente de madeira e vidro que são montados em alvenaria, com a utilização de Polímeros Expansivos (PE) e também de reboco.

3.3.1 Fundações

Quando se trabalha em aço é necessário a utilização de uma grande quantidade de soldas e a montagem dos momentos e torções as estruturas de aço são muito rígidas, portas e janelas são geralmente de madeira e vidro que são montados em alvenaria, com a utilização de Polímeros Expansivos (PE) e também de reboco.

Quando se trabalha em aço é necessário a utilização de uma grande quantidade de soldas e a montagem dos momentos e torções as estruturas de aço são muito rígidas, portas e janelas são geralmente de madeira e vidro que são montados em alvenaria, com a utilização de Polímeros Expansivos (PE) e também de reboco.

Quando se trabalha em aço é necessário a utilização de uma grande quantidade de soldas e a montagem dos momentos e torções as estruturas de aço são muito rígidas, portas e janelas são geralmente de madeira e vidro que são montados em alvenaria, com a utilização de Polímeros Expansivos (PE) e também de reboco.

Quando se trabalha em aço é necessário a utilização de uma grande quantidade de soldas e a montagem dos momentos e torções as estruturas de aço são muito rígidas, portas e janelas são geralmente de madeira e vidro que são montados em alvenaria, com a utilização de Polímeros Expansivos (PE) e também de reboco.

Quando se trabalha em aço é necessário a utilização de uma grande quantidade de soldas e a montagem dos momentos e torções as estruturas de aço são muito rígidas, portas e janelas são geralmente de madeira e vidro que são montados em alvenaria, com a utilização de Polímeros Expansivos (PE) e também de reboco.

4 MONTAGEM DO SISTEMA

Os perfis leves são conformados a frio e sua montagem formam o esqueleto estrutural (paredes, pisos e telhados). São conhecidos como Guias e Montantes. A união entre os perfis é feita com a utilização de parafusos autobrocantes, de acordo com as orientações dos fabricantes e projetistas. Não há a utilização de tijolos ou concreto. Como o peso da estrutura de Steel Frame é menor que uma edificação tradicional, as fundações tendem a ser mais simples e menos robustas. No caso de casas e edificações menores, geralmente, as fundações são em Sapatas Corridas ou Radier. O esqueleto é montado de acordo com o projeto, instalando as guias no piso, seguindo a modulação dos montantes e respeitando as passagens de instalações. As esquadrias, portas e janelas, são instaladas da mesma maneira que em uma construção em alvenaria, com a utilização de Poliuretano Expansivo (PU) e parafusos autobrocantes.

4.1 Fundação

Todo empreendimento é necessário a infraestrutura que concede a condição de ficar em pé, no as fundações. Nos empreendimentos convencionais que há a utilização de concreto armado e madeira em sua composição, é comum vermos o emprego de fundações mais robustas, uma vez que a carga a ser suportada seria bem maior do que de empreendimentos que utilizam o sistema construtivo que estamos apresentando aqui. Como já dito anteriormente, as estruturas de aço são mais leve que as estruturas em concreto, isso reflete diretamente na escolha do tipo de fundação, então conforme a carga, dimensão do projeto, a topográfica do terreno, tipo de solo, nível do lençol freático e a profundidade do terreno definimos a fundação.

As fundações são efetuadas pelo mesmo processo da construção convencional e, como qualquer outra construção devemos observar o isolamento contra a umidade.

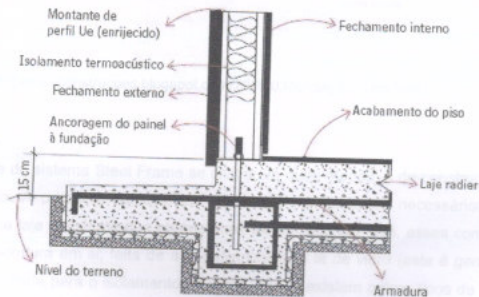
Um bom empreendimento começa a partir da sua infraestrutura, isso é, o nivelamento da base e a utilização de um esquadro possibilita maior precisão de montagem da estrutura e dos demais componentes. Neste sistema construtivo há duas fundações que são mais utilizadas, todas se tratam de uma fundação rasa,

então o processo de fabricação é simples, e não há a dificuldade de achar um profissional para realizar o serviço diferente das outras etapas.

4.1.1 Laje Radier

O Radier é um tipo de fundação rasa e funciona como laje que distribuída toda carga para o terreno uniformemente. As estruturas que fazem parte da composição do Radier é a laje contínua de concreto, as vigas no perímetro da laje e sob as paredes estruturais, tudo isso para fortalecer e manter a rigidez da fundação. A fundação Radier é comumente utilizada em construção de Steel Frame, mas é claro, devemos ver se no projeto é possível e se nos permite a utilização de tal fundação.

Figura 4 - Estrutura de laje Radier

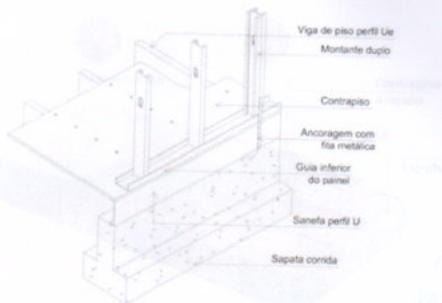


Fonte: teche17.pini.com.br/engenharia-civil/135/steel-frame-fundacoes-parte-1-285722-1.aspx

4.1.2 Sapata Corrida

A Sapata Corrida também é outro tipo de fundação rasa, ela é indicada para construções como paredes portantes (recebem cargas uniformes e contínuas). Ela é constituída de vigas de concreto que são locados abaixo dos painéis/perfis estruturais. O contrapiso do pavimento térreo pode ser em concreto, ou construído com perfis galvanizados de aço que ajudariam como uma estrutura de suporte para os outros elementos que formam o contrapiso como o próprio concreto.

Figura 5 - Estrutura de uma fundação de sapata corrida



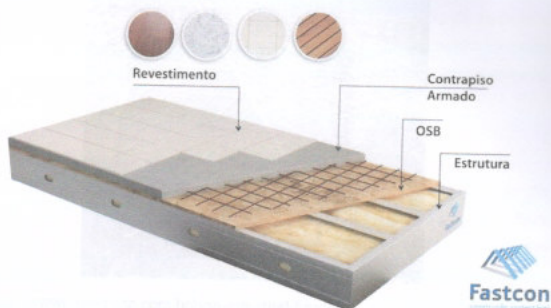
Fonte: Fckempaconstrucoes.blogspot.com/2009/03/fundações.html?m=1

4.2 Laje

A laje do sistema Steel Frame se divide em duas etapas, a de construção e a de execução. A primeira, consiste em utilizar os componentes necessários para se obter uma laje resistente que atenda suas exigências, em tese, esses componentes são: a estrutura em si; feita de aço galvanizado, a lâ de vidro (esta é geralmente a mais escolhida para o isolamento acústico, porém existem outros tipos de isolantes) que tem a função importante de não permitir que os ruídos de um pavimento superior alcancem o inferior, em seguida as placas de vertente orientadas (OSB) que é o responsável por dar a resistência a catástrofes naturais, como terremotos, etc, após isso vem o contrapiso armado, que já vai dar a base para o andar superior e por último faz-se o acabamento da forma desejada pelo cliente.

Já a execução pode ser de duas maneiras, a primeira é a úmida, onde se utiliza uma chapa ondulada metálica, parafusada e preenchida com concreto para servir como base para o contrapiso, enquanto a seca, é aplicada a base de painéis Masterboard (compostos de fibra de madeira), sendo ele próprio utilizado como contrapiso.

Figura 6 - Estrutura da cobertura em Light Steel Framing



Fonte: <http://fastcon.com.br/blog/steel-frame/>

4.3 Execução do Telhado

Além de proteger a edificação de intempéries, a cobertura assume a função estética em um projeto. O telhado em Steel Frames é muito semelhante ao método convencional, além de ser versátil e mais leve, mas o que mudaria seria o tipo de material utilizado, passando a ser aço galvanizado.

Para executar o telhado usam-se os perfis de aço galvanizado em Cartola e em U, com 90mm, 140mm e 200mm de altura, sendo os mesmos perfis empregados na parede.

A montagem é igual a que foi feita na estrutura do sistema, sendo usados para fixação parafuso, arrebites, bolts e ancoragem química. Seguindo as orientações da NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto. Para que não ocorra nada de errado, tem que ser feitos os travamentos e os contraventamentos, principalmente, nas tesouras por serem instáveis, para assim formar uma peça rígida e trabalhem como uma única estrutura. Se feito de maneira incorreta pode causar várias patologias à estrutura, mas se executado de maneira correta, assegura a estabilidade da estrutura durante a sua montagem e uso na sua vida útil.

Figura 7 - Armação da cobertura em Light Steel Framing



Fonte: <http://www.metalica.com.br/upa-em-steel-frame>

4.4 Instalações Elétricas e Hidráulicas

As instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas no sistema Steel Frame, são instaladas com os mesmos materiais do sistema convencional, o que as torna mais eficientes, é a facilidade de montagem e a rapidez. As instalações hidráulicas e elétricas são executadas antes dos fechamentos das paredes, logo, podem ser corrigidas caso haja necessidade sem muito esforço, já as instalações sanitárias são executadas antes da concretagem das lajes, assim não há danos estruturais por conta da falta de necessidade de quebrar a laje para passar as instalações.

Nesse sistema, as estruturas de aço vêm furadas direto do fabricante, nos pontos destinados as instalações já citadas, por tanto ao chegar na obra só é necessário montá-las.

Os acabamentos são os mesmos do sistema convencional, tintas, texturas, acabamentos argamassados, cerâmicas e etc. O sistema pode ter seu fechamento das paredes em Draywal, ou outros tipos de material que ganharam espaço na Europa e nos Estados Unidos.

- Siding Vinílico: Sistema que consiste em placas de PVC brancas que são utilizadas como fechamentos de paredes e em alguns casos como

acabamentos. Podem receber como revestimentos tintas, texturas, acabamentos argamassados ou cerâmicas

- **Viroc:** Sistema que consiste em placas feitas de uma junção de madeira e cimentos, são resistentes a fungos e insetos, além de serem isolantes térmicos e acústicos, não tóxicos e podem receber acabamentos como texturas, tintas, acabamentos argamassados ou cerâmicas

4.5 Escadas

Uma escada em Steel Frame possui um valor estético muito grande e que na maioria das vezes, por consequência, acaba agradando a muitas pessoas. Para construir as escadas em Steel Frame, é preciso utilizar alguns componentes, que por sua vez, são imprescindíveis para definir a estrutura da escada, os mais importantes são: O aço galvanizado, placas OSB, membrana, placas cimentícias e a base Coat.

4.5.1 Execução

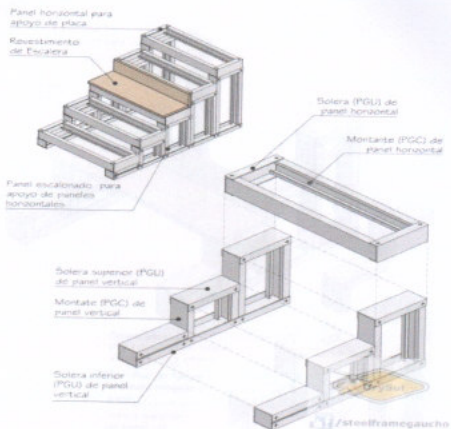
Existem três maneiras diferentes e bem simples de serem construídas:

4.5.1.1 Escada com painel escalonado

Para a base da escada, é preciso do piso inferior do painel vertical, esteira de painel vertical e painel superior vertical. Na parte superior, a mesa de painel horizontal e a esteira de painel horizontal.

Para ajudar no suporte lateral da escada, usa-se o painel escalonado para suporte dos painéis horizontais, ajudando na parte superior da escada, usa-se o painel horizontal para suporte de placa. Para finalizar, o revestimento de escadas, para o acabamento dos degraus.

Figura 8 - Estrutura de escadas em Light Steel Framing tipo 1



Fonte: <https://steelframegaucho.wordpress.com/2016/07/29/escada/>

4.5.1.2 Escada sob viga tubo

A diferença da escada com painel escalonado para essa está no painel do piso superior com inclinação e na lareira do painel inferior. Posteriormente aonde irão se apoiar os degraus, a soleira folgada com cortes, conforme a altura do degrau com a ajuda dos parafusos de fixação. Na parte superior, funciona como a escada com painel escalonado com revestimento para escadas.

Figura 9 - Estrutura de escadas em Light Steel Framing tipo 2

5.1 Dado Inicial

Habilidade

Materiais

UF

5.2.1

UF

UF

UF

UF

UF

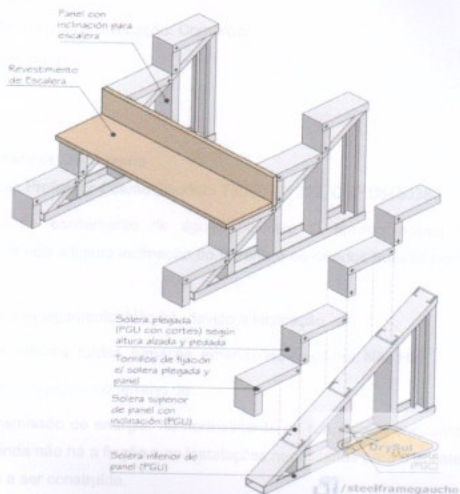
UF

UF

UF

UF

UF



Fonte: <https://steelframegaucho.wordpress.com/2016/07/29/escada/>

Esse tipo de escada é similar a escada com painel inclinado, porém com um reforço em sua estrutura, com o um tubo feixe com brinco.

5 MEMORIAL DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO

5.1 Dado Inicial

Natureza e finalidade da edificação: Comércio

Município: São Paulo

UF: SP

5.2 Características Do Terreno

Endereço: Rua Professor Cosme Deodato Tadeu n°: 229, CEP 08450380

Possibilidade de escoamento de águas pluviais: O terreno possui um bom escoamento devido a ligeira inclinação do terreno e os devidos bueiros bem a frente do terreno.

Possibilidade de alagamento: Não há, devido a inclinação

Ocorrência de poeiras, ruídos, fumaças, emanações de gases: Não Há

Ocorrência de passagem no terreno de:

Rede de transmissão de energia: há normalmente na rua, porém enquanto não há construção ainda não há a fiação e as instalações necessárias para o abastecimento na edificação a ser construída.

Adutoras - Não há

Emissários - Não há

Córregos- Não há

Existência de árvores, muros, benfeitorias a conservar ou demolir: Não há, apenas vegetação pequena e rasteira

5.3 Existência De Serviços Públicos

Ruas de acesso, indicando a principal e a de uso mais conveniente:

Figura 10: Ruas de acesso



Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-lajeado-zona-leste-sao-paulo-253m2-venda-RS127000-id-84865294/>

A pavimentação, seu estado e natureza: asfalto em bom estado de conservação, não apresenta problemas grandes

Guias e passeios, seu estado e natureza, inclusive obediência ao padrão municipal: o passeio encontra-se em bom espaço, apenas alguns entulhos existem ali, mas que são facilmente retirados.

A arborização e espécies existentes ou exigidas: Apenas vegetação rasteira.

Rede de água: Existente

Rede de Esgoto: Existente

Verificar a necessidade e condições de implantação de fossa séptica e sumidouro: Não há, pois já há o fornecimento da concessionária.

Rede de Eletricidade: Existente na rua, mas não no terreno.

Rede de gás: Não há

Rede telefônica: Não há

5.4 Elementos Para Adequação Do Projeto

Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança - existe um hospital, e no bairro ainda um colégio técnico (ETEC), e também um juizado especial, um parque aberto e uma UBS.

Disponibilidade local de materiais e mão-de-obra necessários à construção - *Muito boa, se encontra na zona leste de São Paulo com fácil acesso ao resto da cidade.*

5.5 Providências A Serem Tomadas Previamente

Execução de movimentação de terra: *O terreno está muito bem nivelado (naturalmente) e será preciso apenas uma nivelção básica.*

Pavimentação de ruas: todas em bom estado de pavimentação.

Remoção de obstáculos e demolições: existência de muro de tamanho médio e espessura pequena será necessário removê-lo para a construção da edificação.

Retirada de painéis de anúncios: Não há

Remoção de eventuais ocupantes: Não há

Canalização de Córrego: Não há.

Levantamento Fotográfico:

Figura 11: Vista Interna



Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-lajeado-zona-leste-sao-paulo-253m2-venda-RS127000-id-84865294/>

Figura 12: Vista Interna Frontal



Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-lajeado-zona-leste-sao-paulo-253m2-venda-RS127000-id-84865294/>

Figura 13: Fachada/ Vista Frontal



Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-lajeado-zona-leste-sao-paulo-253m2-venda-RS127000-id-84865294/>

Figura 14: Fachada/ Vista Frontal



Fonte: <https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-lajeado-zona-leste-sao-paulo-253m2-venda-RS127000-id-84865294/>

6 MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA EM LIGHT STEEL FRAMING

6.1 Sala de espera

A sala de espera uma área de 23,965m². O piso será revestido com piso Vinílico em Manta Scandian Home modelo Carvalho Francês. Cada peça possui a dimensão de 0,07cm x 200cm. Porta principal da sala em vidro temperado Votorantim possuindo as seguintes dimensões 2,25 x 2,10m. As esquadrias da sala de espera serão de 1,00 x 1,50 com 1,10m do piso acabado. O revestimento das paredes será com um papel de parede Pedras Canjiquinha 19 com dimensões de 60 x 250 cm.

6.2 Lavabo da sala de espera

Banheiro possui uma área de 3,54m². Seu revestimento será em pastilhas adesivas, modelo PD007 nas dimensões 0,3 x 0,3m em todas as paredes. O piso será revestido com piso Rotocolor, modelo Titânio nas dimensões de 44,75 x 44,75 cm. As portas em Porta frísada com 0,8x2,10m, as Janelas em alumínio, tipo basculante sendo suas dimensões 0,6 x 0,60m estando a 1,50m do piso acabado.

6.3 Cozinha

A cozinha possui uma área total de 7,46m². Seu revestimento será em Cerâmica Hidra, modelo Bold 57 Formigres nas dimensões 35,3 x 57,2cm em todas as paredes. O piso será revestido com piso de porcelanato antiderrapante esmaltado, modelo Mediterrâneo SBE Portinari nas dimensões de 87,7 x 87,7 cm. As portas em madeira Imbuia com 0,9 x 2,10 m , as Janelas em alumínio 4 folhas de correr sendo suas dimensões 1,00 x 2,00 estando a 1,10 m do piso acabado.

6.4 Escritório

O escritório possui uma área total de 30,184m². Seu revestimento será em Papel de Pedras Canjiquinha 19 com dimensões de 60 x 250 cm em todas as paredes. O piso será revestido com piso Vinílico em Manta Scandian Home modelo Carvalho Francês nas dimensões de 0,07 x 200 cm. As portas em madeira Imbuia com 0,9 x 2,10 m , as Janelas em alumínio 4 folhas de correr sendo suas dimensões 1,00 x 3,00 estando a 1,10 m do piso acabado.

6.5 Banheiro do escritório

Banheiro possui uma área total de 4,37m². Seu revestimento será em pastilhas adesivas, modelo PD007 nas dimensões 0,3 x 0,3m em todas as paredes. O piso possui uma área equivalente a 6,085m² e será revestido com piso Rotocolor, modelo Titânio nas dimensões de 44,75 x 44,75 cm. As portas em Porta frisada com 0,8x2,10m, as Janelas em alumínio, tipo basculante sendo suas dimensões 0,60 x 0,60m estando a 1,50m do piso acabado.

7 ANEXOS



Portas de madeira Imbora

Piso Vinílico Manta Scandian Home



Porta em vidro temperado Votoratom

Piso revestido Rotocolor Titania

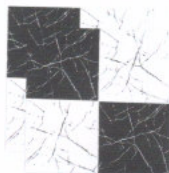


Janela de correr 4 folhas

Porta Imbora



Portas de madeira Imbuia



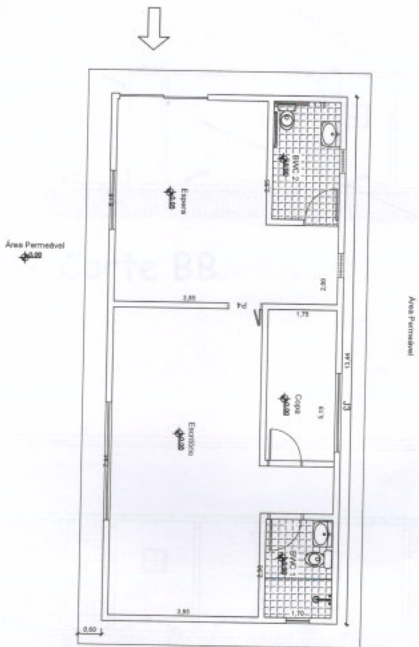
Piso revestido Rotocolor Titânio



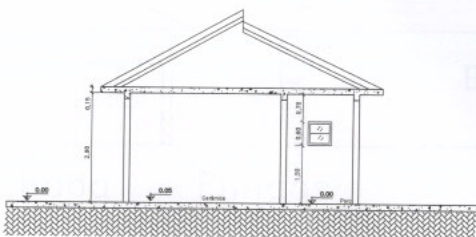
Porta frisada imbuia

10 Titânio

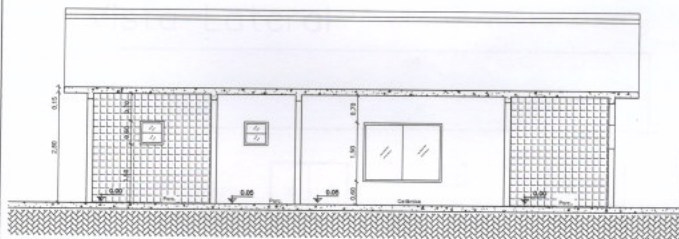
Nº:	Tamanho (Largura x Altura)
Clas:	Clas
Material:	Material
Acabamento:	Acabamento



Etec Itaquera II	Felipe Ferreira/ Gabriel Ribeiro/ Igor Brandão/ Isaque Ferreira/ Lucas Pereira/ Thiago Jyum	Nº.	Turma: 3ºB	Curso: Etim
	Título: Projeto TCC	Esc: -	Un: m	Dt: -
		Data: dez/18	Prof: Eliana	Visto:



Corte BB

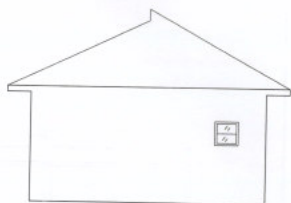


Corte
AA

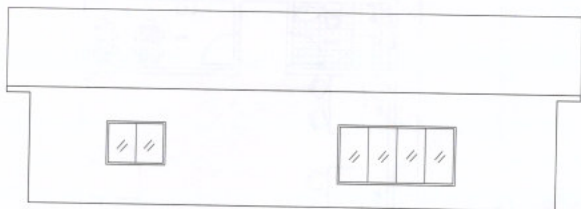
Etec Itaquera II	Felipe Ferreira/ Gabriel Ribeiro/ Igor Brandão/ Isaque Ferreira/ Lucas Pereira/ Thiago Jyum	Nº-	Turma: 3ºB	Curso: Etim
	Título: Cortes	Esc: -	Un: m	Dt: -
		Data: dez/18	Prof: Eliana	Visto:



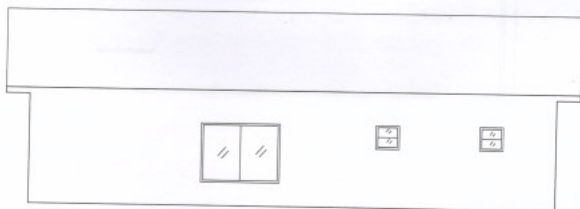
Fachada



Fundos



Vista Lateral



Vista Lateral

Etec Itaquera II	Felipe Ferreira/ Gabriel Ribeiro/ Igor Brandão/ Isaque Ferreira/ Lucas Pereira/ Thiago Jyum	Nº-	Turma: 3ºB	Curso: Etim
	Título: Vistas	Esc: -	Un: m	Dt: -
		Data: dez/18	Prof: Elisane	Visto:

8 CONCLUSÃO

O estudo e as pesquisas aqui realizadas e observadas com muita atenção possibilitaram a visualização de todas as vantagens e desvantagens da aplicação do sistema construtivo Light Steel Frame, um sistema que alia rapidez e baixo custo, com qualidade comparável ao sistema convencional.

Portanto, foi possível notar que o setor da construção civil sofreu diversas inovações nos últimos anos e com toda a demanda habitacional exigida no país se fez necessário inovar. Mas muitas tecnologias ainda não foram implementadas por diversas questões, como por exemplo, a barreira cultural vivenciada no Brasil nos dias de hoje e também por conta da falta de conhecimento por parte das pessoas que compõem esse setor.

E dentro dessa vertente de inovação, o nosso objetivo era mostrar a viabilidade prática, econômica e construtiva do Sistema Light Steel Frame. Após diversas pesquisas serem realizadas podemos notar a superioridade desse sistema quando comparado ao sistema de construção convencional, o que nos remete a enxergar o Steel Frame como uma solução viável em relação ao elevado número de resíduos provenientes do setor da construção civil, destacando a sua importância ecológica e a sustentabilidade proporcionada por esse método construtivo.

E apesar de todas as suas vantagens, ainda assim, enfrentamos uma dificuldade muito grande em popularizar a prática desse sistema. No Brasil, por exemplo, ele não é um sistema muito conhecido, o que o torna uma opção duvidosa.

Entretanto, a crescente inovação tecnológica e industrialização desse sistema, podem tornar a prática de execução do sistema Steel Frame mais comum, dessa forma reduzindo custos e influenciando de maneira positiva na barreira cultural.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APOSTILA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA. Centro de Treinamento Brasilit. Edição: Steel Frame.

CURIOSIDADE E CUIDADOS STEEL FRAME. Disponível em: www.au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismos/229/como-especificar-light-steel-framing-280821-1.aspx.

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. Disponível em: www.fatscon.com.br/a-empresa/. Acesso 14/03/2018 21:10

TENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO. Artigo de Benvenuti, Marcio, engenheiro civil e diretor do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo – Regional Campina (SindusCon-SP).

EMPREGO DO AÇO NA CONSTRUÇÃO CIVIL. Disponível em : www.metallica.com.br/construcoes-metalicas-o-uso-do-aco-na-construcao-civil. Acesso 31/03/2018 18:33

RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO DO STEEL FRAME. Disponível em: www.lightsteelframe.eng.br/casa-steel-frame-x-casa-de-alvenaria-comparacao-de-precos. Acesso 16/05/2018 21h

VIABILIDADE DE COBERTURAS EM ÇIGHT STEEL FRAME. Disponível em: www.lafaetolocacao.com.br/artigos/telhado-lsf-inovacao-e-praticidade/. Acesso 16/05/2018 19:06

LIGHT STEEL FRAME NO CANTEIRO DE OBRAS. Disponível em: www.solaradrywallbh.com.br/blog/como-permanece-um-canteiro-de-obra-quando-construcao-e-realizada-em-light-steel-frame/. Acesso 16/05/2018 21:25

CUSTO DO STEEL FRAME. Disponível em: www.360construtora.com.br/steel-frame/steel-frame-custos/. Acesso 16/05/2018 19:50

ORIGEM DO STEEL FRAME. Disponível em: www.futureng.pt/origens. Acesso 27/05/2018 14h

PLACAS E CHAPAS DE FECHAMENTO DE PAREDES. Disponível em: www.techne17.pini.com.br/engenharia-civil/147/steel-frame-286596-1.aspx. Acesso 27/05/2018 13:34

ANATOMIA DA CONSTRUÇÃO STEEL FRAME. Disponível em: www.metallica.com.br/pg_dinamica.php?idpag=1450. Acesso 27/05/2018 12:11

COBERTURA EM STEEL FRAME. Disponível em: www.techne17.pini.com.br/engenharia_civil/144/steel-frame-cobertura-285759-1.aspx Acesso 27/05/2018 22:48

