

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC ITAQUERA II
Técnico em Edificações

Marçal Arruda
Jéssica Aparecida
Rayssa Galdino

LIGHT STEEL FRAME

São Paulo
2017

Jéssica Aparecida

Marçal Arruda

Rayssa Galdino

LIGHT STEEL FRAME

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso Técnico em Edificações da ETEC ITAQUERA II, orientado pela Prof. Eliana Cardozo, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Edificações.

São Paulo

2017

“As dificuldades são o aço estrutural que entra na construção do caráter”

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

Este trabalho pretende mostrar a simplificar o processo, aumento de produtividade e implantação de um novo conceito de construção limpa e funcional, cooperando com o meio ambiente. Mostrar a necessidade de qualificação profissional, projetos detalhados e integrados, minimizando perdas e prazos de construção, compatibilização entre as etapas de obra, e redução de resíduos em obra. O Steel Frame é uma técnica de construção a seco que usa materiais de construção mais leves na estrutura como aço ao invés de concreto armado e trabalha com placas estruturais que são simples e rápidas de serem colocadas. As paredes são usadas gesso cartonado no lugar de tijolos e como essa praticidade ajuda a entregar um trabalho em um menor prazo. Este método certifica o menor impacto, mão de obra especializado que te dá garantia da construção é um sistema construtivo aberto, que permite a utilização de diversos materiais. Sendo flexível, não apresenta grandes restrições aos projetos, racionalizado e otimizando a utilização dos recursos e o gerenciamento das perdas. É customizável permitindo total controle dos gastos já na fase de projeto, além de ser durável e reciclável.

Palavras Chave: Steel Frame. Construção a Seco. Sistema Construtivo.

ABSTRACT

This work intends to show to simplify the process, increase of productivity and implantation of a new concept of clean and functional construction, cooperating with the environment. Show the need for professional qualification, detailed and integrated projects, minimizing losses and construction deadlines, compatibility between work stages, and waste reduction on site. Steel Frame is a dry construction technique that uses lighter construction materials in the frame as steel rather than reinforced concrete and works with structural plates that are simple and quick to lay. The walls are used plasterboard in place of bricks and how this practicality helps to deliver a job in a shorter term. This method certifies the least impact, skilled workmanship that gives you assurance of the construction is an open constructive system, which allows the use of various materials. Being flexible, it does not present major project constraints, streamlined and optimized resource utilization and loss management. It is customizable allowing total control of expenses already in the design phase, besides being durable and recyclable.

Keywords: Steel Frame. Dry construction. Constructive System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Light Steel Frame.....	12
Figura 2- Detalhe estrutural de paredes em LSF.....	14
Figura 3- Detalhe de contraventamento vertical em LSF.....	16
Figura 4- Painel de extremidade simples.....	17
Figura 5- Painel de extremidade dupla.....	18
Figura 6- Painel de ambas extremidades duplas.....	18
Figura 7- Conexão 1.....	19
Figura 8- Conexão 2.....	19
Figura 9- Conexão 3.....	20
Figura 10- Escada LSF.....	26
Figura 11- Isolamento Termo Acústico.....	27
Figura 12- Detalhe de distribuição de carga.....	29
Figura 13- Laje Seca.....	30
Figura 14- Detalhe cobertura shingle.....	33
Figura 15- Vista do local do terreno.....	41
Figura 16- Vista do local do terreno.....	42
Figura 17- Vista do local do terreno.....	42
Figura 18- Vista do local do terreno.....	43
Figura 19- Vista do local do terreno.....	43
Figura 20- Vista da frente do terreno.....	44
Figura 21- Vista lateral do terreno.....	44

TABELAS

Parafusos e suas funções.....24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. HISTORIA DO LIGHT STEEL FRAME.....	11
2.1. Histórico.....	11
2.2. Definição.....	11
3. PROCESSO DE FABRICAÇÃO.....	13
3.1. Perfil de Aço Galvanizado.....	13
3.2. Perfis LSF.....	13
4. MÉTODOS CONSTRUTIVOS.....	15
4.1. Fundação.....	15
4.2. Painéis.....	15
4.2.1. Quanto ao tamanho.....	16
4.2.2. Quanto às aberturas.....	16
4.2.3. Quanto à forma de conexão.....	17
4.3. Placas e Vedação.....	20
4.3.1. Placas Cimentícias e Fibrocimento.....	20
4.3.2. Fixação das placas.....	20
4.4. Travamento de juntas.....	21
4.5. Placas OSB.....	21
4.6. Chapas de gesso acartonado.....	22
4.7. Membrana hidrófuga-Barreira de Água e vento.....	22
4.8. Parafusos.....	23
4.9. Escadas.....	25
4.10. Isolamento Termo Acústico.....	26
4.11. Instalações.....	28
4.11.1. Instalações elétricas.....	28
4.11.2. Instalações hidráulicas de água quente e fria.....	28
4.12. Impermeabilização.....	28
4.13. Laje.....	29
4.13.1. Laje Seca.....	30

4.13.2. Painel Wall.....	30
4.13.3. Laje mista: OSB+Concreto.....	31
4.13.4. Laje úmida.....	31
4.14. Cobertura.....	31
4.14.1. Como fazer a instalações de painéis.....	33
5. RELATÓRIO DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO.....	35
5.1. Dado Inicial.....	35
5.2 Características do terreno.....	35
5.3. Existência de serviços públicos.....	36
5.4. Elementos para adequação do projeto.....	37
5.5. Providências a serem tomadas previamente.....	37
6. PROJETO.....	38
6.1. Levantamento fotográfico.....	41
7. MEMORIAL DESCRITIVO.....	45
8. CONCLUSÃO.....	48
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

Diante do crescimento populacional e com a maior demanda habitacional imobiliária brasileira, junto a falta de mão de obra de pedreiros, serventes e etc. A indústria da construção civil iniciou a preparação de projetos habitacionais para métodos construtivos realizados com um menor prazo de entrega.

O Light Steel Frame (LSF) é um sistema construtivo pré-engenheirado que utiliza o aço galvanizado em sua estrutura principal. Desenvolvido e utilizado principalmente nos países desenvolvidos como Estados Unidos, Canadá, Japão e países da Europa, o LSF vem ganhando cada vez mais espaço no mercado brasileiro, inicialmente utilizado em construções comerciais e agora nas construções residenciais.

O aço utilizado nas construções LSF é um material reciclável, eficiente e de soluções inteligentes. Unindo tecnologia, eficiência e contribuindo com o meio ambiente, o aço vem surgindo como uma grande alternativa, permitindo aos construtores que diminuam o desperdício e aumentem a produtividade.

Para apresentar essa novidade utiliza-se de toda sua eficácia para expor desde a sua fabricação até seus métodos de aplicação, passo a passo da obra.

2. HISTÓRIA DO LIGHT STEEL FRAME

2.1 Histórico

O Light Steel Framing, estrutura de aço leve, surgiu nos Estados Unidos, no final do século XIX, quando as siderúrgicas começaram a disponibilizar aços de espessuras menores e com maior resistência a corrosão, e se intensificou após a passagem do furacão Andrew, quando as estruturas de madeira "Wood Framing" foram substituídas pelas estruturas de aço.

No Brasil, o Steel Framing começou a surgir por volta de 1998, e hoje é um dos métodos de construção seca mais utilizada no país. Utiliza perfis de aço galvanizado combinados com painéis cimentícios, placas de gesso acartonado, entre outros materiais. É um método rápido, seguro e dinâmico, resistente ao fogo e com excelente desempenho térmico e acústico pois suas paredes possuem capacidade estrutural e possibilita também a construção de lajes secas.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar quais as vantagens da utilização do sistema Light Steel Framing como técnica construtiva, bem como a recente expansão da utilização desse método, quando comparado com a construção tradicional que hoje gera incômodo, desperdício de matérias e entulhos.

2.2 Definição

Define-se Light Steel Frame como o processo pelo qual se compõe um esqueleto estrutural em aço formado por diversos elementos individuais ligados entre si, passando estes a funcionar em conjunto para resistir às cargas que solicitam a edificação e dando forma à mesma. (Freitas e Castro, 2006).

Podemos interpretar a expressão "Light Steel Framing" como sendo "light = leve", "steel = aço" e "framing" derivado da palavra "frame = estrutura, esqueleto".

Este sistema de construção é também conhecido no Brasil como "construção a seco" e seu estilo é caracterizado pelo nome "American Home" (Casa Americana).

O sistema construtivo em Steel Frame é formado por perfis metálicos em aço galvanizado, com qualidade assegurada através de rigoroso processo de industrialização. Os perfis metálicos, interligados através de parafusos especiais autobrocantes, formam os painéis (paredes) que compõem um conjunto autoportante preparado para receber todos os esforços solicitados pela edificação.

O Light Steel Framing é especialmente vocacionado para edifícios de pouca altura, em contraste com as estruturas pesadas de grandes prédios de apartamentos. Apesar de serem usados elementos em aço leve galvanizado para fins não estruturais em edifícios de maiores dimensões, o termo Light Steel Framing é especialmente usado para edifícios residenciais ou comerciais até oito pavimentos.

Atualmente, o Brasil domina a tecnologia de obras industrializadas, tanto na área industrial quanto na residencial, possibilitando a execução de construções com rapidez, qualidade e conceitos de destaque.

Diversas construtoras nacionais têm se especializado neste segmento oferecendo sistemas de construção com o mesmo nível de tecnologia empregado nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e muitos outros países.

Utilizando estes avanços, casas populares podem ser construídas em série em menos de 30 dias, e residências de alto padrão em até 120 dias, prazos impossíveis de atingir em construções convencionais.

O sistema industrializado de construção usa basicamente produtos padronizados de tecnologia avançada, em que os elementos construtivos são produzidos industrialmente, onde a matéria prima utilizada, os processos de fabricação, suas características técnicas e acabamento passam por rigorosos controles de qualidade. Estes materiais padronizados permitem uma redução significativa de mão de obra, evitando também desperdícios e erros.

Figura 1: Sulmodulos treinamento de Steel Frame.



Fonte: Light Steel Frame C.

3. PROCESSO DE FABRICAÇÃO

3.1 Perfil de Aço Galvanizado

O aço galvanizado de inúmeras qualidades que fazem dele a liga metálica ideal para diversas finalidades. Leveza, ductibilidade e praticidade são alguns de seus atributos que facilitam o processo da construção. No caso do light steel frame este material, naturalmente durável, torna-se ainda mais valioso em termos de segurança, resistência e perenidade.

Em um mercado avido por soluções duradouras e sustentáveis, a galvanização por imersão a quente é uma proteção ao aço, que se destaca pelos seus custos benefícios. Além de garantir a plenitude do aço, é um processo economicamente viável, fácil que dispensa manutenções constantes.

O processo de galvanização consiste em aplicar um banho de zinco fundido a 450 °C no aço, criando uma série de camadas intermetálicas, formada pela reação metalúrgica entre o ferro e o zinco. A camada mais superficial é composta por zinco puro, proporcionando ainda mais proteção e segurança.

Por esse sistema, o aço é protegido pelo revestimento de zinco por meio de dois mecanismos: proteção por barreira exercida pela camada de revestimento e proteção catódica (camada Zn-Fe). O zinco, por ser mais eletronegativo que o aço, sofre corrosão preferencial em relação ao aço e sacrifica-se para protegê-lo. Por isso, a galvanização por imersão, se depositam sobre a superfície do aço, isolando-o da atmosfera, evitando assim corrosão em um processo semelhante a cicatrização.

O aço galvanizado pode manter-se longe da corrosão por, em média, 30 anos ou mais dependendo do ambiente em que será inserido.

Além disso, a galvanização apresenta benefícios como custo competitivo, rapidez, resistência mecânica, cobertura completa, versatilidade e facilidade de inspeção são arrematados com a simplicidade da técnica. Benefícios estes que o sistema light steel frame contempla por ter suas estruturas galvanizadas.

3.2 Perfis LSF

A estrutura Light Steel Frame é composta por aço galvanizado e contraventamento com chapas de OSB ou por aço.

Para a resistência ao escoamento dos aços devem ser utilizados valores não inferiores a 230 Mpa - ZAR 230.

As espessuras mais usuais são: 0,80mm, 0,95mm e 1,25mm, considerando o revestimento mínimo (Zn) 180g/m.

Perfil pode ser cortado ou furado sem perda da proteção contra corrosão.

Valor mínimo segundo a NBR, segundo SINAT deve ser de 275g/m².

Os perfis de aço formados a frio são obtidos a partir do dobramento ou perfilagem de tiras de aço galvanizado (aço revestido com zinco ou liga alumínio-zinco, por processo de imersão a quente ou eletrodeposição) cortadas de chapas ou bobinas laminadas, possibilitam a formação de seções variadas na sua forma ou dimensão. São elementos extremamente leves resultando na praticidade de utilização.

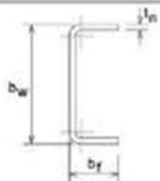
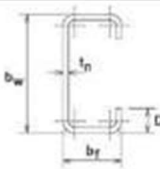
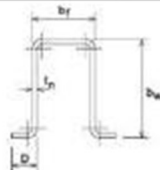
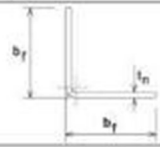
No Brasil é comercializado nas seguintes dimensões: 90mm, 1,40mm, 2,00mm.

O método apresentado padroniza os perfis U enrijecido (Ue) para as barras estruturais e U simples (U) para as guias.

São iguais e montantes, além dos perfis cartola ,ripas ,cantoneiras e tiras planas.

As espessuras das chapas são de 0.80mm, 0,95mm, 1,25mm. Pode chegar até 2.50 mm que ainda é considerada Light Steel.

Figura 2: Detalhe Estrutura de Paredes em LSF

SEÇÃO TRANSVERSAL	SÉRIE Designação NBR 6355:2003	Utilização
	U simples $U \ b_w \times b_f \times t_n$	Guia Ripa Bloqueador Sanefa
	U enrijecido $Ue \ b_w \times b_f \times D \times t_n$	Bloqueador Enrijecedor de alma Montante Verga Viga
	Cartola $Cr \ b_w \times b_f \times D \times t_n$	Ripa
	Cantoneira de abas desiguais $L \ b_{f1} \times b_{f2} \times t_n$	Cantoneira

Fonte: Manual de Arquitetura

4. MÉTODOS CONSTRUTIVOS

4.1 Fundação

A escolha do tipo de fundação depende da topografia e sondagem do terreno.

Normalmente é utilizado o radier, por se tratar de uma estrutura leve sem pesos pontuais.

A construção do radier consiste no emprego de uma laje continua em toda a área da construção distribuindo uniformemente toda carga no terreno. A laje deve ser feita usando concreto armado com tela soldada de aço nas duas direções (armadura dupla).

4.2 Painéis

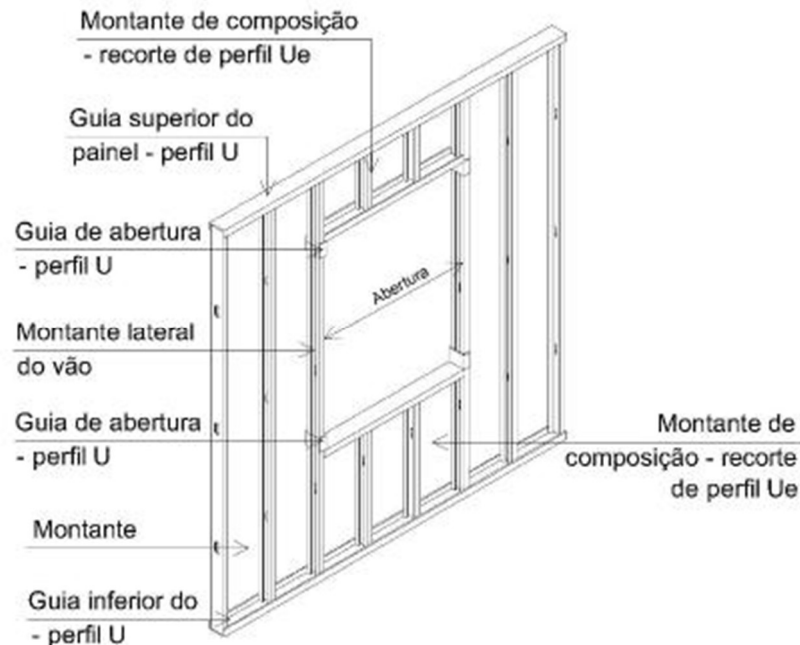
Os painéis podem ser instalados na vertical, para serem utilizados como paredes, e na horizontal como pisos. Os painéis verticais, na sua maioria, são portantes, isto é, trabalham como estrutura da edificação, recebendo as cargas e dando estabilidade ao conjunto.

A concepção do sistema Steel Frame permite que os painéis trabalhem em conjunto travando-se entre si e gerando uma integridade na estrutura.

Um painel utilizado em parede é formado pelos montantes e pelas guias. Os montantes (perfis Ue) são os elementos paralelos verticais normalmente modulados a cada 400 m ou 600 m, que dependendo da solicitação, pode ser de até 200 m. Essas modulações estão associadas às dimensões dos elementos constituintes dos sistemas de acabamento, visando à minimização do desperdício.

A união é executada com parafusos auto perfurantes e auto-atarraxantes com diversas formas de cabeça (lentilha, sextavada e panela).

A estrutura superior deve ser alinhada com a inferior. Quando isso não é possível, é necessário o uso de uma viga que redistribua uniformemente as cargas excêntricas. Está mesma lógica é usada nas aberturas de portas e janelas em um painel, através das vergas.

Figura 3: Detalhe Contraventamento Vertical em LSF

Fonte: Manual de Arquitetura

Para unir os perfis que compõe os painéis, são usados parafusos galvanizados auto perfurantes.

A espessura mínima das chapas, recomendada para os painéis estruturais, que é de 0,95mm.

Painéis não estruturais são executados em Dry-Wall, que são perfis fabricados pelo mesmo processo de conformação dos perfis do Light Steel Frame, porem a espessura das chapas é de 0,50mm. O espaçamento de modulação pode ser 400 ou 600mm de acordo com solicitações exercidas pelas placas fechamento, revestimento e peças suspensas fixadas ao painel.

Os painéis são classificados de três formas distintas:

4.2.1. Quanto ao Tamanho

Como as chapas de gesso são fabricadas com 1,20m de largura, os painéis são formados com montantes distantes, no máximo 600mm um do outro.

4.2.2. Quanto as Aberturas

Os painéis podem ser de dois tipos: os painéis cegos, nos quais inexistem quaisquer aberturas (portas ou janelas), e os painéis com aberturas, que são classificadas de acordo com o tipo de porta e/ou janela e a posição destas

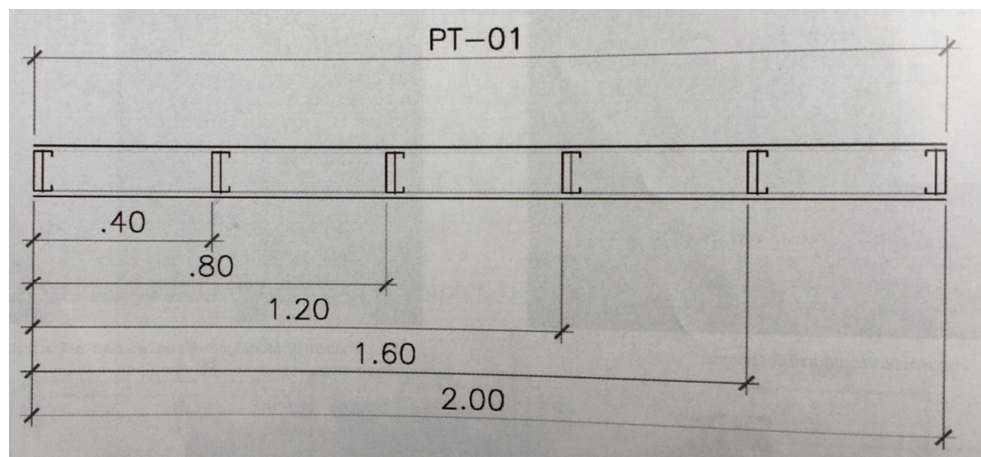
aberturas, que podem estar no centro do painel (painel centralizado) ou em uma das extremidades (painel de extremidade).

4.2.3 Quanto á Forma de Conexão

Em função das possibilidades de conexão entre si, os painéis podem ter nas suas extremidades, em uma ou ambas, perfis duplos ou simples. A forma que será utilizada é determinada pelo projeto estrutural.

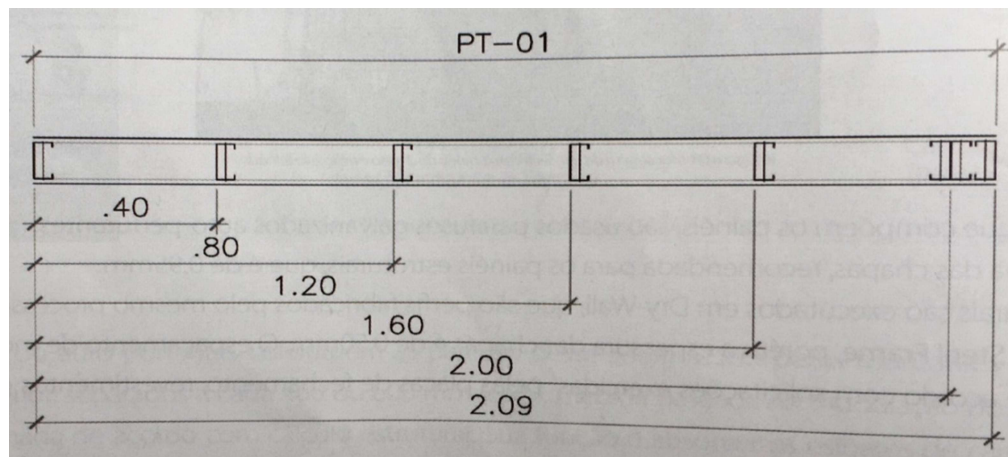
As figuras abaixo esclarecem a função de cada tipo de painel, mostrando as conexões em que podem ser utilizadas.

Figura 4: Painel extremidade simples.

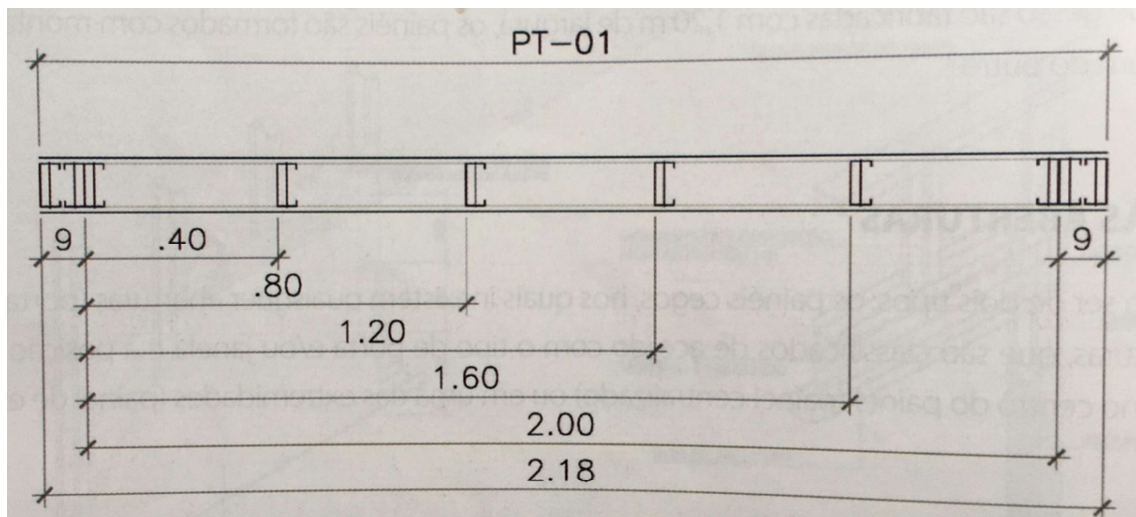


Fonte: Revista MCTECH

O painel apresenta acabamento simples em ambas as extremidades, ou seja, apenas um perfil metálico fazendo fechamento do painel. Deste modo, permite a conexão com outros painéis, tanto na colocação lado a lado, como perpendicularmente.

Figura 5: Painel com extremidade dupla**Fonte:** Revista MCTECH

O painel Fig. 05 apresenta acabamento simples em uma extremidade, e duplo em outra extremidade. Desse modo, permite diferentes conexões com outros painéis, sendo utilizado em diferentes situações.

Figura 6: Painel com ambas extremidades duplas.**Fonte:** Revista MCTECH.

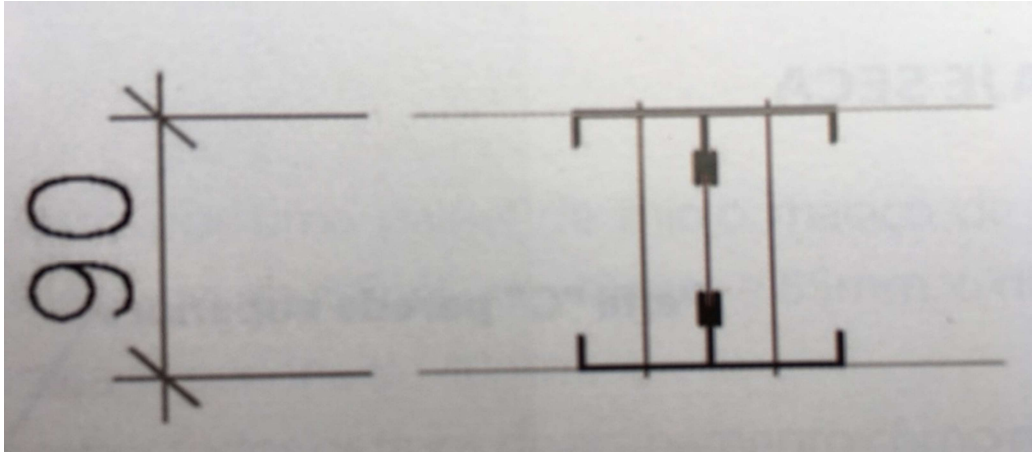
O painel da Fig. 06 apresenta acabamento duplo em ambas extremidades, o que propicia o encaixe perpendicular com outros painéis. É utilizado, na maioria das vezes, para fechamento externo de um ambiente.

Para permitir uma variedade de encaixes e uso para os painéis ilustrados acima, foram criadas as seguintes conexões:

Conexão 1

Trata-se do encaixe lateral entre duas extremidades simples, sendo utilizada, por este motivo, entre painéis de acabamento simples ou duplos.

Figura 7: Conexão 1.

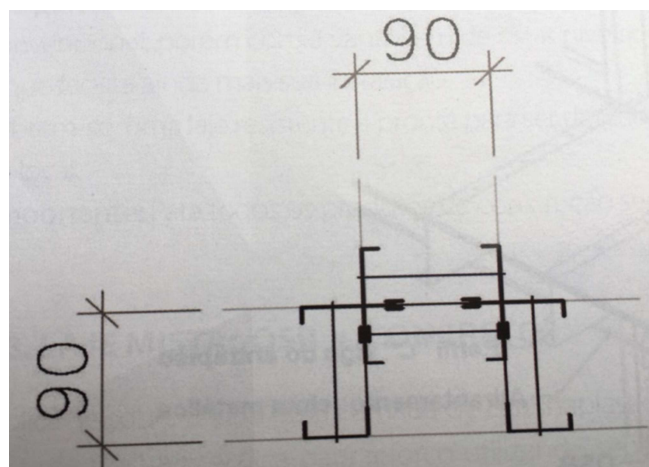


Fonte: Revista MCTECH.

Conexão 2

Trata-se do encaixe perpendicular entre duas extremidades, uma simples e uma dupla. É utilizada em “quinas” e pode ocorrer entre os três tipos de painéis descritos.

Figura 8: Conexão 2.

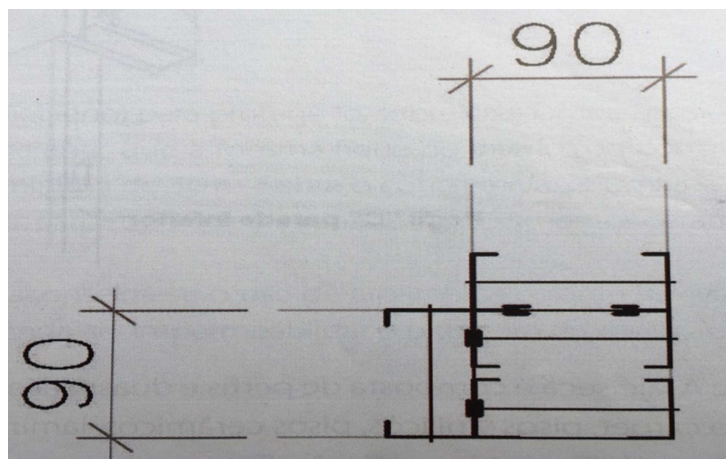


Fonte: Revista MCTECH.

Conexão 3

Trata-se do encaixe perpendicular entre três extremidades. Esta conexão será amplamente usada quando houver o encontro perpendicular entre duas paredes, sem que elas formem uma “quina” como no caso anterior. Esta conexão acontecerá entre uma extremidade dupla e duas extremidades simples.

Figura 9: Conexão 3.



Fonte: Revista MCTEH.

4.3. Placas e Vedação

Tipos de placas:

O sistema construtivo Light Steel Frame requer sistema de vedação de fácil e rápida instalação a ação de ventos, água e umidade.

São eles: Placas cimentícias, placas em fibrocimento, placas em OSB e sidings em painel cimentício, OSB ou vinil.

4.3.1 Placas Cimentícias e Fibrocimento

Formam a vedação externa. São placas dimensionadas com largura de 1,20m e comprimento que varia de fabricante podendo ser de 2,00m a 3,00m. As espessuras também variam de 6mm, 8mm, 10mm e 12mm dependendo do fabricante, função e aplicação.

4.3.2 Fixação Das Placas

Fixação das placas na estrutura metálica deverá seguir as recomendações do fabricante. Este deve indicar espaçamentos necessários entre parafusos, tipo de fixação, folga entre placas, recomendar juntas de dilatação, acessórios para vedação em aberturas/janelas, bem como sistema de arreia de vapor.

- Estrutura metálica em perfis leves de aço galvanizado, revestimento B, espessura mínima de 0,95mm - #20, seção “C”, e espaçamento conforme a orientação do fabricante e/ou estruturista.

- Instalação vertical ou horizontal: A decisão sobre a posição das chapas, se montadas horizontalmente ou verticalmente depende do desempenho das mesmas.

Caso a resistência a flexão longitudinal e transversal seja a mesma, pode-se adotar qualquer posição de montagem.

- Paginação: Montagem com juntas desencontradas. Cantos preferencialmente com recortes em “L”.

- Folgas entre as placas devem ser sempre em mente que as placas cimentícias fazem parte de um sistema, onde todos os componentes, tais como; fitas, parafusos, massas, juntas de dilatação, etc., devem estar devidamente especificados com o respaldo do fabricante.

4.4 Tratamento De Juntas

Existem dos tipos de travamento de juntas, o visível e o invisível.

Visível: Consiste apenas em selante nas bordas das placas + mastique (poliuretano injetável) entre as placas vedando assim todo o sistema.

Invisível: O tratamento de junta utilizado é o invisível, seguindo especificações do fabricante e dos produtos de rejuntamento sobre a junta é colocado um reforço de tela de fibra de vidro. Em algumas placas as bordas são rebaixadas para garantir o nivelamento do tratamento de junta, em outras não. Depende do fabricante.

A norma brasileira NBR- 15.498 / Placa cimentícia sem amianto, estabelece características e métodos de controle e ensaios, bem como as condições de recepção das placas cimentícias sem amianto.

4.5 Placas OBS

O OSB, do inglês Oriented Strand Board, é um painel estrutural de tiras de madeira reflorestada (100% pinus), orientadas em três camadas cruzadas perpendicularmente, o que lhe confere alta resistência mecânica e rigidez.

Consegue melhor aproveitamento da madeira, utiliza 96% das toras devido ao seu processo produtivo.

No sistema light Steel Frame podemos utilizar as placas OBS para contraventar e vedar a estrutura. Os painéis OSB e os perfis trabalham em conjunto dando rigidez a edificação assim a estrutura total atua de forma monolítica. Assim as paredes executadas com OSB dispensam o uso de fitas e barras de resistência a esforços de ventos e abalos sísmicos sendo leves, simples e rápidas.

Os painéis devem ser fixados diretamente sobre a estrutura e podem ser posicionados tanto na horizontal como na vertical, deixando um espaçamento de 3mm entre chapas, para dilatação. Observando sempre uma paginação com juntas desencontradas, para melhor travamento.

Sempre que tivermos uma parede diafragma e formos utilizar o OSB como contraventamento, devemos aplicar os painéis na horizontal. Deve-se fixar os

painéis diretamente sobre a estrutura utilizando parafusos galvanizados autobrochantes cabeça trombeta.

Na fixação dos parafusos, deve-se manter uma distância de 10mm das extremidades dos painéis. Estas fixações devem ser feitas a cada 15cm no perímetro do painel e a cada 30cm nos apoios intermediários.

Logo após a fixação dos painéis deve-se aplicar uma membrana hidrofugante contra umidade e vento. Sobre esta membrana deve-se aplicar o revestimento.

O sistema framing possibilita a utilização de diversos tipos de revestimentos como siding vinílico, de madeira, ou cimentício, revestimentos argamassados, pedras, revestimentos cerâmicos e porcelanatos.

4.6. Chapas de Gesso Acartonado

Formam a vedação interna. São placas dimensionadas com largura de 1,20m e comprimento de 1,80m a 3,60m, sendo espessuras de 6,5mm, 9,5mm, 12,5 mm, e 15mm. Compostas de uma mistura de gesso, água e aditivos, revestidas em ambos os lados com laminas de cartão que confere ao gesso a resistência a tração e flexão.

Tipos de chapas:

ST – Standard: destinadas as áreas secas, utilizadas em paredes e tetos.

RU – Resistentes a umidade- Chapa Verde: destinadas as áreas úmidas, tratadas com produtos hidrofugantes.

RF – Resistentes ao Fogo-Chapa Rosa: destinadas para usa em áreas especiais, possuem aditivos retardantes de chamas. Sendo que o próprio gesso apresenta naturalmente alta resistência ao fogo.

Espessuras, larguras e resistência podem ser ajustadas de acordo com o projeto, pode-se aumentar o número de placas, elevando a resistência mecânica e ao fogo e melhorando a isolamento acústica.

4.7. Membrana Hidrófuga – Barreira de Água e Vento

As faces externas dos perfis em aço galvanizado, que compõe a estrutura das paredes internas, bem como a estrutura do telhado, são revestidas com manta impermeável a água, e permeável ao vapor, com a finalidade de evitar condensação interna, garantindo estanqueidade contra a presença de água ou umidade, para o caso das placas que “respiram”, do tipo Durock Next Gen, e impermeável para as placas impermeáveis, em fibrocimento, e OSB.

4.8. Parafusos

A Light Steel Frame, é um sistema integrado, o que significa que desempenho da edificação está relacionado diretamente na correta utilização dos seus componentes.

O parafuso propriamente dito, e o correto espaçamento entre eles, é o fator determinante para o sucesso do sistema.

No caso das placas, deve-se seguir rigorosamente a recomendação do fabricante.

O tratamento contra a corrosão dos parafusos deve resistir a 1200 horas de teste de Salt Spray.

Deve-se utilizar máquinas com rotação de 2500 RPM e respeitar a distância da borda das placas indicadas pelo fabricante.

Tabela 1: Parafusos e suas funções.

PARAFUSOS UTILIZADOS NO SISTEMA LIGHT STEEL FRAME		
TIPO DE PARAFUSO	ASPECTO	UTILIZAÇÃO
Parafuso Philips, cabeça lentilha, auto brocante e auto atarraxante. Formato (4,8 mm x 19 mm).		LSF
Cabeça sextavada, auto brocante e auto atarraxante. Formato (4,8 mm x 19 mm).		LSF - Trelças e Tesouras
Parafuso Philips, cabeça trombet a com estrias, auto brocante e auto atarraxante. Formato: (4,2 mm x 32 mm).		OSB
Parafuso Philips, cabeça trombet a com estrias, auto brocante e auto atarraxante. Com aleta ou asa. Formato: (4,2 mm x 32 mm).		Cimentícia do tipo Fibrocimento
Parafuso Philips, cabeça trombet a com estrias, auto brocante e auto atarraxante. Sem aleta. Formato: (4,2 mm x 25 mm).		Cimentícia reforçada com tela de fibra de vidro
Parafuso Philips, cabeça trombet a sem estrias, auto brocante e auto atarraxante. Formato: (3,5 mm x 25 mm)		Gesso acartonado
Parafuso Philips, cabeça trombet a sem estrias, ponta agulha e auto atarraxante. Formato: (3,5 mm x 25 mm)		Gesso acartonado
Parafuso para telha metálica, cabeça sextavada, auto brocante, auto atarraxante e borracha isolante. Formato variado.		Cobertura

Fonte: Revista MCTECH.

4.9. Escadas

O sistema Steel Frame também oferece soluções para a execução das escadas. A escada com vão aberto é montada a partir de uma viga caixa, constituída por dois ou mais perfis Ue, na inclinação necessária, com a estrutura dos degraus, formada por perfis U dobrados, nela parafusada. Essa estrutura está pronta para receber o piso e os espelhos, que podem ser de painel de madeira sarrafeada, placas compostas por fibras de madeira orientadas, madeira maciça, ou qualquer outro material com a resistência necessária

As escadas fechadas podem ser formadas por painéis com seu topo inclinado e utilizando perfis U dobrados para formação dos degraus. Uma outra concepção é a da utilização de painéis escalonados compostos por montantes de perfis Ue e guias de perfis U que, se necessário, podem receber um painel auxiliar para o assentamento da placa do piso. Se o material da placa de piso fornecer a resistência necessária às solicitações, esse painel pode ser desprezado.

Sendo, portanto, uma solução ideal para obras que possuem pouco espaço no canteiro.

Os painéis que compõem a estrutura e o fechamento da edificação podem ser confeccionados na obra ou pré-montados. A opção pela pré-montagem implica uma montagem mais precisa dos painéis e menor tempo de trabalho em canteiro de obras. Para a execução dos painéis em fábrica as montagens são feitas sobre uma mesa com largura um pouco superior à altura da parede e comprimento em torno de 5 m a 6 m. Os painéis pré-montados fora da obra são transportados até o local de instalação sem maiores complicações.

Podem variar de acordo com a arquitetura e material a ser utilizado como acabamento, montadas com perfis guias e montantes. Os modelos mais utilizados são:

- Viga caixa inclinada: escadas abertas, onde guia dobrada (guia-degrau) e aparafusada formam o apoio do contrapiso;
- Painel com inclinação: escadas fechadas, onde guia dobrada (guia-degrau) e aparafusada é unida a um painel com inclinação e formam o apoio do piso;
- Painéis Escalonados + Painéis de Degrau: escadas fechadas, painéis horizontais apoiam em painéis verticais escalonados para formação dos degraus.

Figura 10: Escada Light Steel Frame.



Fonte: Obra comercial.

4.10. Isolamento Termo-Acústico

Por definição, sistema a seca consiste na montagem de uma malha de perfis, fechada por painéis pré-fabricados, seguida do tratamento das juntas e do acabamento da superfície, devem receber em sua cavidade interna material isolante; térmico e/ou acústico.

As vedações verticais têm papel fundamental no isolamento termo-acústico, pois constituem barreiras físicas entre os ambientes.

No light Steel Frame os princípios de isolamento termo-acústico é o multicamada, que consiste em combinar placas leves de fechamento, formando um espaço entre os mesmos, preenchidos por materiais isolantes (lã mineral ou de pet).

As lãs na cavidade interior das paredes, são eficazes não só pela sua estrutura como também pela sua densidade, sendo consideradas por testes laboratoriais como possuindo alto poder de isolamento acústico. No entanto, os restantes das matérias também atuam como escudo dispersor dos ruídos. Nas paredes interiores, a utilização do gesso acartonado contribui para reduzir a transmissão do som.

As lãs, são também colocadas no espaço entre as vigas de piso, (com até 250mm de secção), minimizando bastante os ruídos aéreos, vantagens que não é possível obter numa construção convencional.

O som produzido no interior de uma divisão é refletido pelas e transmitido por elas, impedindo várias vezes mais propagação do ruído do que uma parede de tijolo. Este efeito provoca um som diferente, dando a sensação de parede oca quando se bate nas paredes, visto que o som do impacto não é totalmente transferido para a outra face.

Figura 11: Isolamento termo acústico.



Fonte: Construseco.

A transmissão dos sons de dentro para fora de um ambiente, ou vice-versa, ocorre entre outras formas, através das paredes, portas, frestas e janelas de uma habitação.

Isolar acusticamente um ambiente significa reduzir a entrada de ruídos gerados em ambientes vizinhos, através da concepção de construção que possuam características de reduzi-los quando servirem de meio de transmissão.

Como os ruídos se propagam através das paredes por meio de vibração, quando maior for a massa superficial desta parede, maior será a isolamento sonora proporcionada.

Entretanto, as utilizações de paredes extremamente pesadas são economicamente invisíveis, além de ocuparem área útil das habitações.

Para se obter boa isolação de uma parede, é importante buscar interromper a transmissão da vibração, através da criação de uma descontinuidade de meios, alterando elementos rígidos e flexíveis na sua construção. Este sistema é conhecido como massa+mola+massa, que impede ainda a formação de ondas estacionárias em seu interior.

Para avaliarmos a eficiência de um isolante sonoro, devemos considerar sempre o R_w , que é o índice utilizado para medir o quanto um sistema é capaz de isolar o ambiente de ruídos externos. O R_w é medido em decibel e determinado

através de ensaios em laboratórios. Quando maior o R_w de um material, mais eficiente é sua isolamento sonora.

4.11. Instalações

O sistema permite instalações de todos os componentes ainda com paredes sem vedação. A manutenção é de fácil acesso criando janelas/aberturas, sem demolições das paredes ou inutilizações de pisos. É uma operação relativamente simples sem muita sujeira e pouco entulho. Elétrica; Ar condicionado; Tubulação de gás; automação; Telefonia; Aspirador Central; Calefação. São feitas de acordo com a ABNT.

4.11.1. Instalações Elétricas

As instalações elétricas são feitas com eletrodutos convencionais, e normalmente com tubos rígidos de cor amarela, para diferenciar dos tubos rígidos pretos usados nas instalações hidráulicas. Sempre se baseando no projeto de elétrica, os eletrodutos convencionais são passados entre os perfis de aço galvanizado. Depois da colocação dos eletrodutos, devem ser instaladas as mantas de isolamento térmico e acústico e os painéis de gesso acartonado das paredes internas, que vão servir de base para a colocação das caixinhas e tomadas. Existem vários modelos de caixa de distribuição próprios para o sistema. Os acabamentos finais como interruptores e tomadas são os mesmos utilizados nos sistemas convencionais. É importante ter à mão ferramentas como serra copo, lima e solda elétrica.

4.11.2. Instalações Hidráulicas de Água Quente e Fria

As instalações hidráulicas também podem ser feitas com tubulações convencionais, mas é mais indicada a utilização de tubos bem moles e flexíveis conhecidos como tubos PEX, de polietileno reticulado, que resistem a altas temperaturas e podem ser utilizados tanto para água fria como para água quente, de maneira a garantir muito mais rapidez na hora da instalação. Nos banheiros, podem ser utilizados quadros de distribuidores chamados de manifold que são ligados diretamente aos pontos de consumo, sem conexões intermediárias.

As conexões para a instalação de água quente e fria em um lavatório de banheiro podem ser aparafusadas em esperas localizadas sobre uma barra de reforço, juntamente com o encaixe de rosca para a ligação dos engates cromados. Os registros de água quente e fria individual para abastecimento da torneira da cozinha e registros aparentes também são instalados sobre essa barra de reforço. Depois de instalados, pode ser feito o revestimento com cerâmica ou pintura.

4.12. Impermeabilização

Fundação, laje, áreas úmidas, após pintura interna.

As bases inferiores que compõem os painéis de aço galvanizado são revestidas por mantas impermeabilizantes autoadesivas de polietileno expandidas, como interface ao concreto da laje de fundação.

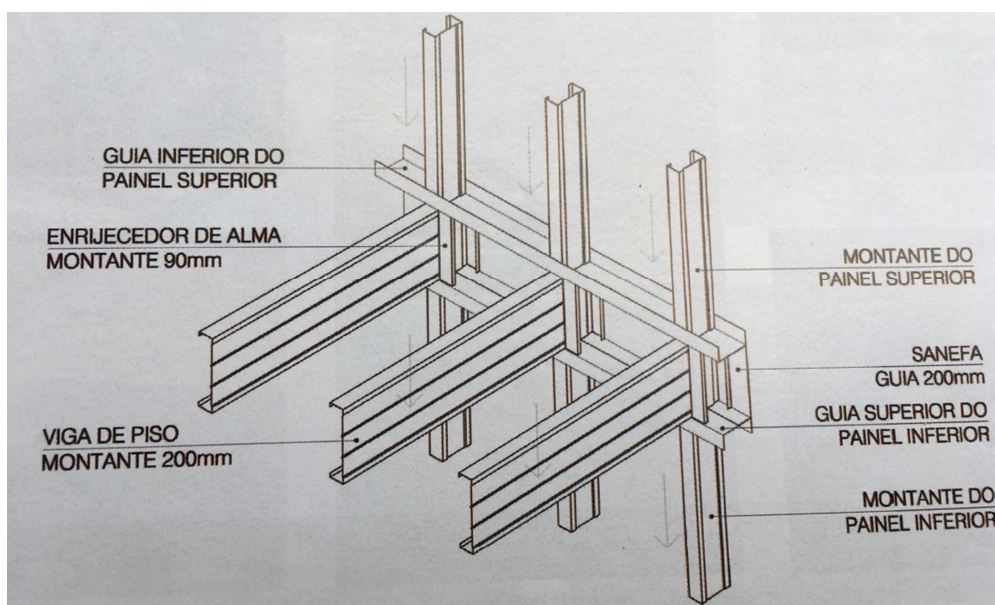
As faces externas dos perfis que compõem a estrutura das paredes de elevação externas, e a estrutura do telhado são revestidos com manta impermeável com características de evitar condensação interna, garantindo estanqueidade contra presença de água ou umidade.

Nas áreas úmidas é realizada com membrana impermeabilizante.

4.13. Laje

A laje da construção light Steel Frame, rege os mesmos princípios de separação e modulação determinada pelas cargas submetidas. São perfis denominados vigas de piso, sujeitos a peso próprio, pessoas, mobiliários e servem de estrutura de apoio do contrapiso. Tem a altura da alma determinada pelo vão entre apoios, podendo ser trabalhada muitas vezes contra treliças planas para vencer maiores vãos.

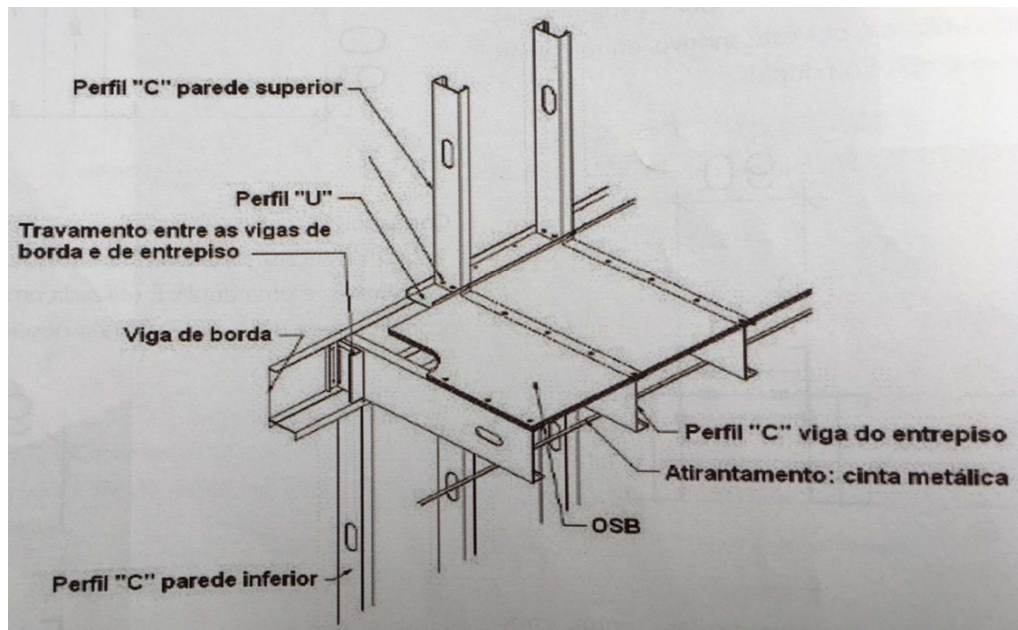
Figura 12: Detalhe de distribuição de carga.



Fonte: Revista MCTECH.

14.13.1. Laje Seca

Figura 13: Laje seca.



Fonte: Revista MCTECH.

OSB: A laje seca é composta de perfis e duas placas rígidas OSB-18mm servindo de base para vários revestimentos como carpet, piso vinílicos, piso cerâmicos, laminados de madeira, assoalhos ou tábuas corridas.

É leve de fácil e rápida instalação. Entre as duas camadas de chapas fixadas em sentido alternado existem uma proteção acústica de painel rígido para redução do nível de ruídos entre pavimentos.

A altura final da laje é determinada pela altura do perfil, mais o contrapiso, que pode variar de acordo com o tipo de laje.

4.13.2. Painel Wall

Outra forma de fazer laje seca é utilizando o painel Wall, composto por um painel de miolo maciço de madeira compensada e contraplacado com duas placas cimentícias, existem 2 espessuras de painéis, de 40mm e 55mm, o diferencial de uma para outra é que a de 55mm tem uma resistência termo acústica superior à de 40mm.

Ele possui uma resistência de 500kg/m² em um vão de 1,25m e pode receber todos os tipos de acabamento como numa laje convencional, porém com a vantagem de estar nivelado com um contrapiso convencional. O sistema é todo parafusado o que facilita ainda mais sua instalação.

Obtém-se uma laje resistente e pronta para ser utilizada sem ter que aguardar o processo de cura e sem a sujeira de massa no local.

Importante: Para todos os produtos da construção seca é importante verificar os manuais técnicos de cada fabricante.

4.13.3. Laje Mista: OSB+Concreto

Aplica-se sobre OSB uma camada de Laminaplástica (filme de polietileno) para protegê-lo, sobre essa lamina, posiciona-se uma malha metálica para reforço utilizando separadores, para garantir que a mesma fique no interior de concreto e sobre esta malha aplicar uma camada de concreto com espessura mínima de 5cm. Sobre o concreto fazer uma base de regularização de recebimento de qualquer tipo de piso que pode ser: carpet, parquet, laminados, revestimento cerâmicos, porcelanatos, vinílicos, entre outros.

Para o assentamento de revestimentos cerâmicos e porcelanatos, aconselha-se o uso de argamassa colante flexível. Em áreas molháveis, como cozinhas, refeitórios, banheiros e boxes, recomenda-se impermeabilizar o piso com emulsão asfáltica ou argamassa impermeabilizante.

4.13.4. Laje Úmida

É composta de perfis e chapas onduladas de aço galvanizado, que são utilizadas com forma para concreto armado com tela soldada.

O procedimento é praticamente o mesmo da laje mista sendo que, a laje úmida, entre a tela e o filme de polietileno é colocada uma manta de isolamento acústico.

4.14. Cobertura

A cobertura destina-se a proteger as edificações da ação das intempéries. A definição da cobertura da edificação depende, entre outros fatores, de: dimensões dos vãos que deverão ser vencidos; ações da natureza; opções arquitetônicas e estéticas; condições locais e a relação custo-benefício.

De um modo geral, os elementos das coberturas são: a) vedação propriamente dita (telhas), que pode ser de diversos materiais; b) a armação ou conjunto de elementos que dão suporte à cobertura, como as ripas, caibros, terças, tesouras, treliças, elementos de contraventamento; c) o sistema de escoamento das águas pluviais, como condutores, calhas e rufos.

Construtivamente, as coberturas próprias para Steel Frame possuem as mesmas características e princípios das estruturas convencionais. Portanto, podem ser utilizadas com telhas metálicas, cerâmicas, fibrocimento e shingle, entre outras.

As coberturas prontas para Steel Frame, por sua leveza e versatilidade, podem ser utilizadas em edificações de sistemas construtivos tradicionais e são capazes de vencer grandes vãos, inclusive podem ser empregadas em galpões e edificações de usos gerais de serviços.

A estrutura da cobertura deve suportar, além de seu peso, o peso da vedação, forros suspensos, mantas térmicas ou acústicas, ações devidas ao vento,

os equipamentos e as instalações que nela se apoiam, além da sobrecarga de pessoas quando a cobertura estiver em manutenção periódica. A norma "NBR 80 - Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios" prevê que, se nenhum outro valor mais específico puder ser avaliado, deve ser considerada uma sobrecarga de $0,25 \text{ km/m}^2$ na área projetada da cobertura, para atender também eventual empoçamento de água em função dos caimentos. Devem ser levadas em consideração, ainda, no dimensionamento dos elementos estruturais, as ações decorrentes do processo construtivo ou de montagem.

Materiais para executar estruturas de coberturas de Steel Frame utilizam os mesmos perfis de aço galvanizado empregados na estrutura das paredes, que são os perfis U e UE, com alma de 90 mm, 140 mm ou 200 mm de altura.

O conceito de alinhamento das cargas, empregado na execução do restante da estrutura da construção, deve valer também para a cobertura. Os perfis metálicos devem se posicionar entre si de tal forma que gerem o mínimo de excentricidade e transmitam as ações citadas sem gerar efeitos substanciais de segunda ordem.

Para tanto, construtivamente, os perfis que compõem a tesoura, treliça ou conjunto de caibros devem ter suas almas alinhadas às almas dos montantes das paredes que as suportam, para que os esforços não produzam efeitos não avaliados no dimensionamento.

Uma das soluções de cobertura possíveis, utilizando-se Steel Frame, é o plano horizontal impermeabilizado. Esse plano pode ser executado com laje úmida ou com laje seca, montada por placas industrializadas de madeira de fibras orientadas (Oriented Strand Board) com revestimento cimentício. Essas lajes devem receber impermeabilização adequada e ter inclinação suficiente para o escoamento da água. O caimento deve ser executado pela variação na espessura da camada de proteção mecânica.

A estruturação dessas lajes pode ser feita com vigas de perfis U enrijecidos ou, no caso de grandes vãos ou de carregamentos maiores, podem ser empregadas treliças planas. Deve-se dar atenção especial para a estabilização lateral do conjunto, que é feita com fitas metálicas ou perfis de contraventamento.

No sistema de Light Steel Frame pode-se usar qualquer tipo de telha e cobertura citado acima, porém a telha que apresenta melhor desempenho é a SHINGLE.

Para sua execução sobre a estrutura de aço é necessário o uso do OSB (placa estrutural) que serve de base para fixação para telhas e travamentos da estrutura.

Sobre o mesmo é instalado uma subcobertura, para maior vedação e proteção contra água ou umidade, fixado com grampos ou pregos, com sobreposição variando entre 5 a 10 cm para telhados com inclinação entre 30 a 50% e 50 cm para telhados com inclinação entre 16 a 30%.

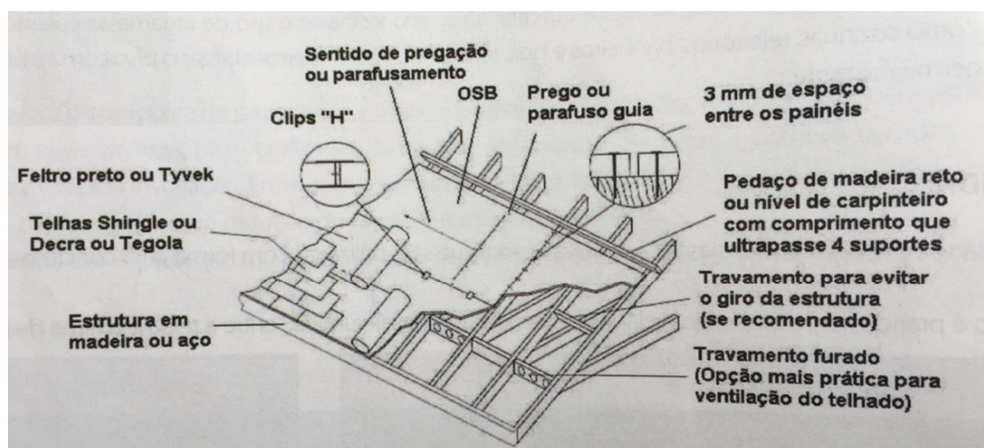
Inicia-se a montagem do Shingle, no sentido do beiral para a cumeeira, executando-se a sobreposição e escalonamentos indicados de acordo com o tipo de telha utilizada.

Estas proporcionam um isolamento termo e acústico superior as convencionais, alta resistência mecânica, resistência a força dos ventos, não absorve umidades, impermeáveis, menor peso, versatilidade e adaptação aos diversos projetos e durabilidade superior a 20 anos.

São fabricadas com grãos de cerâmica pré-pintadas, em véu estrutural de fibra de vidro embebido em emulsão asfáltica.

A área de exposição é revestida de grânulos minerais coloridos, de diversas colorações.

Figura 14: Detalhe cobertura shingle.



Fonte: Revista MCTECH.

4.14.1. Como Fazer a Instalação de Painéis

Prever a ventilação adequada da cobertura. Os dutos de exaustão da cozinha e/ou banheiros devem atravessar a estrutura do telhado e despejar o ar para fora. Nunca despejar o ar para dentro da estrutura. Prever venezianas nos beirais e o levantamento da cumeeira para prover uma boa circulação de ar dentro da estrutura. Pode também ser previsto instalações das venezianas no oitão.

Os painéis devem ser fixados com parafusos cabeça trombeta, ponta broca de 4,2x 2,5 mm, mantendo 10 mm de distância das extremidades dos painéis. Estas fixações devem ser feitas a cada 15 cm do perímetro do painel e a cada 30cm nos apoios intermediários. Em áreas de vendaval mais pregos/parafusos são recomendados.

Cobrir o OSB com feltro asfáltico n°.15, o quanto antes, para minimizar o tempo de exposição ao tempo.

Instalar o tipo de cobertura desejado de acordo com as recomendações do fabricante.

Qualquer outra cobertura seja telha cerâmica, de concreto, metálicas com poliuretano ou ainda onduladas de fibrocimento, também podem ser utilizadas sobre a estrutura de Steel Frame considerando a especificação técnica de cada produto.

5. RELATÓRIO DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO

5.1. DADO INICIAL

Natureza e finalidade da edificação: Comercial

Município: São Paulo

UF: São Paulo

5.2. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

Endereço: Rua Júlio Rinaldi, 234 - Vila Saleté, São Paulo – CEP 03615-0306.2.
Possibilidade de escoamento de águas pluviais: Embora o terreno tenha uma terraplanagem muito boa com desnível muito baixo, as ruas ao de acesso são íngremes e propiciam um bom escoamento.

Possibilidade de alagamento: Não há, pela decorrência de já haver pavimentação.

Ocorrência de poeiras, ruídos, fumaças, emanções de gases: Não há.

Ocorrência de passagem no terreno de: Não há.

Rede de transmissão de energia: Há.

Adutoras - Não há.

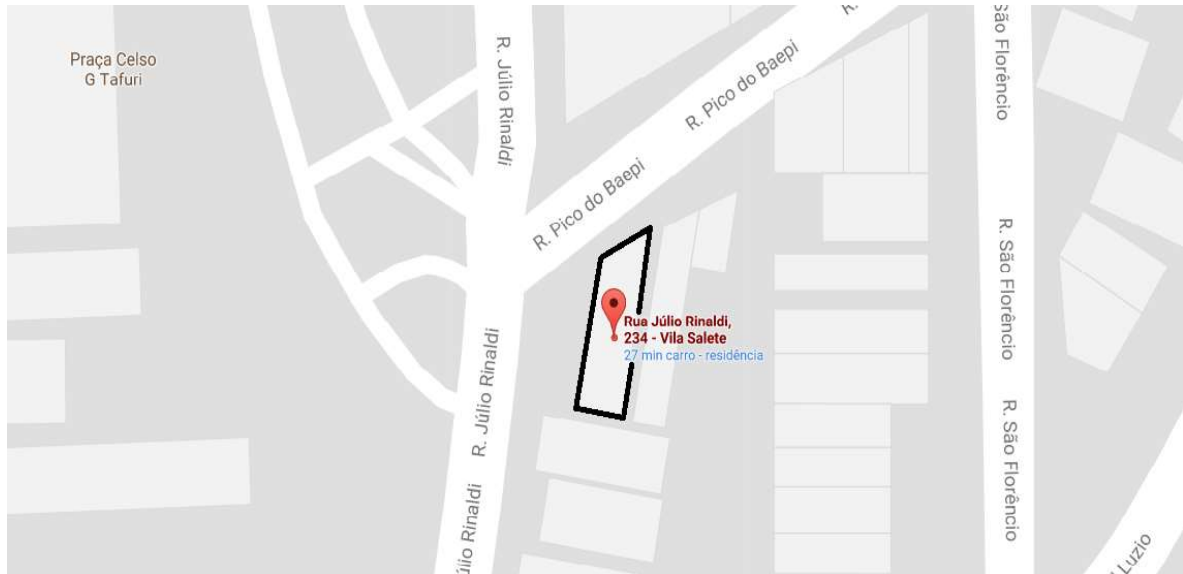
Emissários – Há.

Córregos- Não há.

Existência de árvores, muros, benfeitorias a conservar ou demolir: Não há.

5.3. EXISTÊNCIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS

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



A pavimentação, seu estado e natureza: Asfalto com muitas fissuras.

Guias e passeios, seu estado e natureza, inclusive obediência ao padrão municipal: Esta de acordo com o padrão, porém seu estado é regular.

A arborização e espécies existentes ou exigidas: Não há.

Rede de água: Há.

Rede de Esgoto: Há.

Verificar a necessidade e condições de implantação de fossa séptica e sumidouro: Não há.

Rede de Eletricidade: Há.

Rede de gás: Não há.

Rede telefônica: Há.

5.4. ELEMENTOS PARA ADEQUAÇÃO DO PROJETO

Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança - Há colégio, creche, edifícios, praça, residências, galpão.

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: Se encontra em estado regular.

Remoção de obstáculos e demolições: Não há.

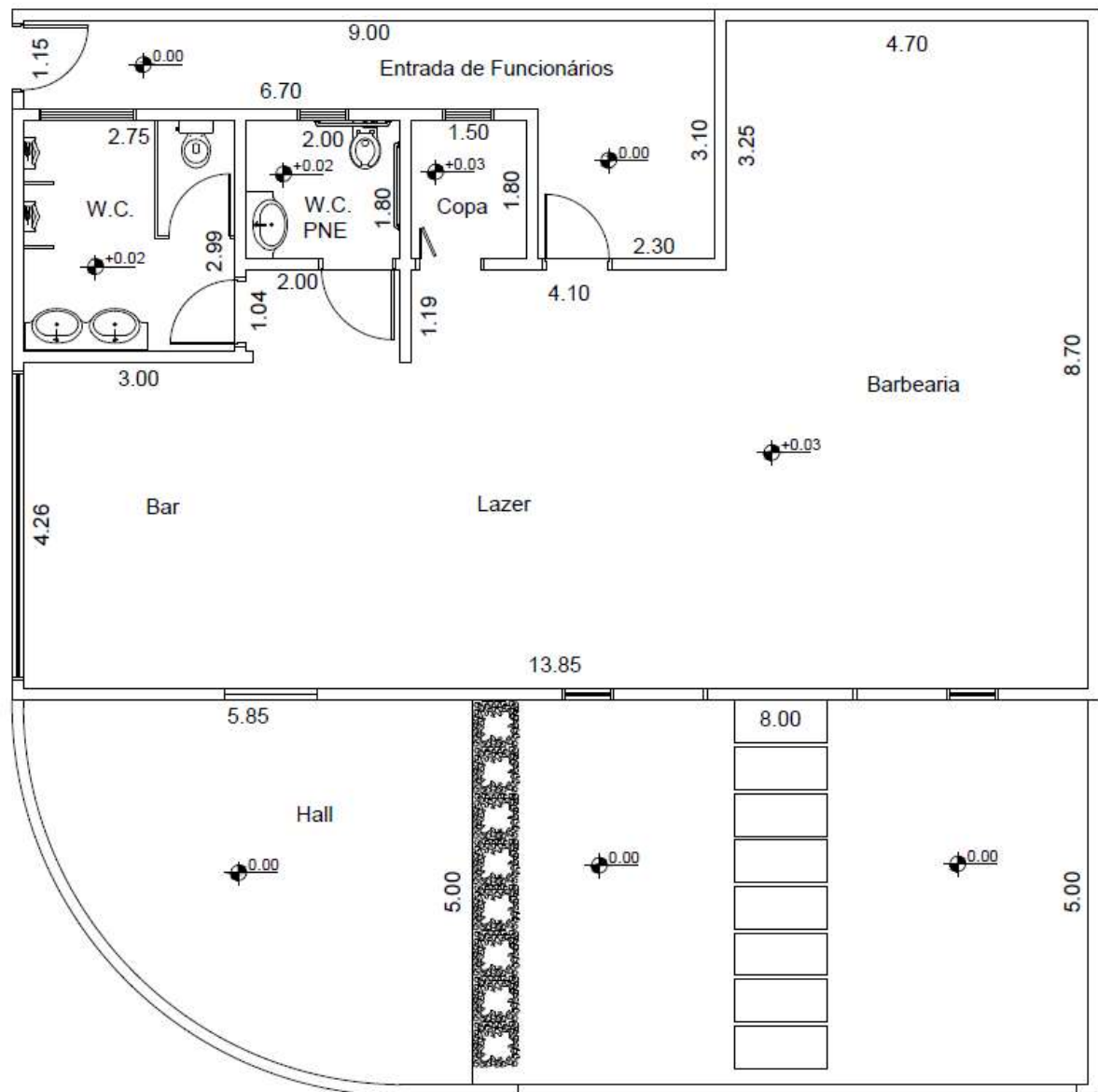
Retirada de painéis de anúncios: Não há.

Remoção de eventuais ocupantes: Não Há

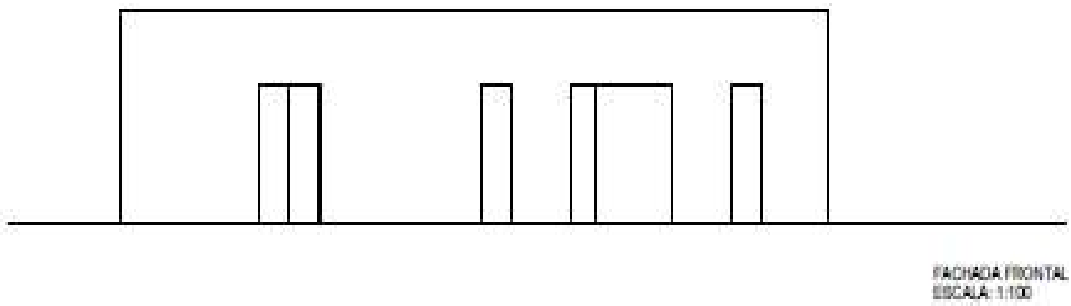
Canalização de Córrego: Não Há

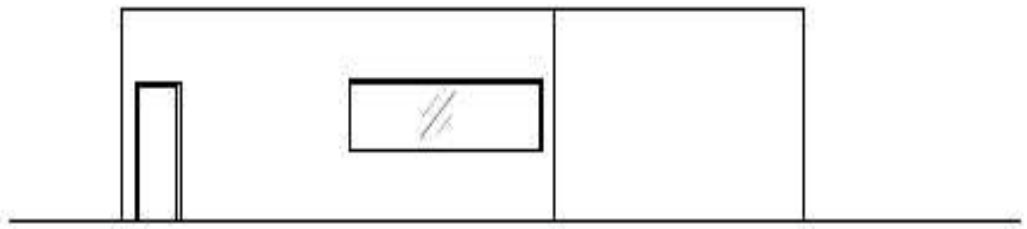
6. PROJETO

PLANTA BAIXA



PROJETO EXECUTIVO
ESCALA: 1:100

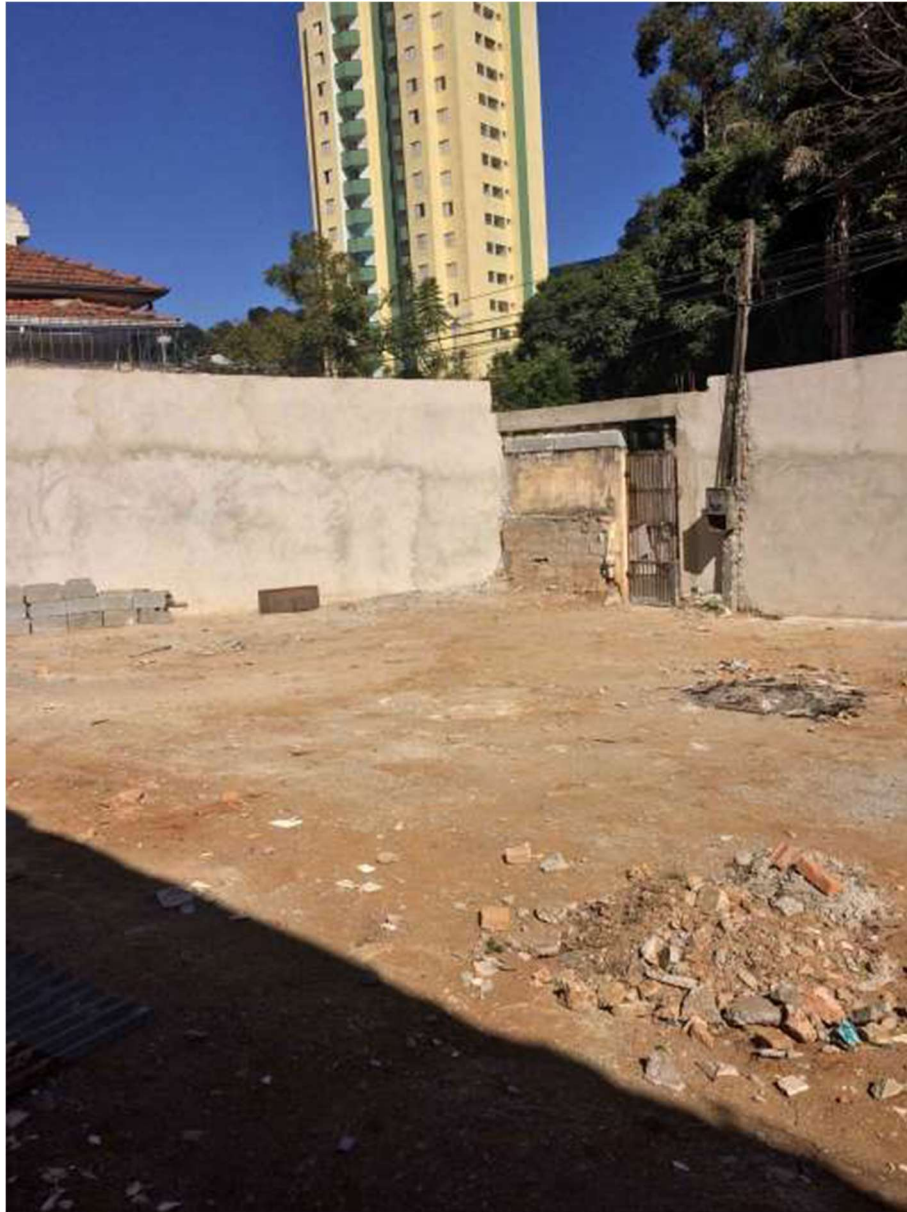
FACHADA (com muro)

VISTA LATERAL

FACHADA LATERAL
ESCALA: 1:100

6.1. Levantamento Fotográfico

Figura 15: Vista do local do terreno.



Fonte: Viva real imobiliária

Figura 16: Vista do local do terreno.



Fonte: Viva real imobiliária.

Figura 17: Vista do local do terreno.



Fonte: Viva real imobiliária.

Figura 18: Vista do local do terreno.



Fonte: Viva real imobiliária.

Figura 19: Vista lateral do terreno.



Fonte: Viva real imobiliária.

Figura 20: Vista da frente do terreno.



Fonte: Viva real imobiliária.

Figura 21: Vista lateral do terreno.



Fonte: Viva real imobiliária.

7. MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto

O projeto possui um ambiente de 119m² construídos, conjugado em todo o espaço os banheiros, área de trabalho dos profissionais, ambiente de lazer e espera dos clientes, copa e a área de petisco.

Sala de Espera/ recepção

Na sala de espera, como é conjugada com todo o espaço de trabalho será colocada mesas de sinuca, fliperama e a bancada de recepção será balcão para recepção Grapol curvo de madeira rustica.

Copa

Na copa haverá uma mesa com três cadeiras conjunto de Mesa Dobrável MD-24 e Cadeiras CA-300 Belize Prata Craquelado/Preto- Brastubo para almoço dos funcionários, uma pia de cozinha com gabinete pequena e armário para que os mesmos possam guardar seus utensílios pessoais de uso. A porta será de 2,10 de altura e 80cm de largura. Porta camarão em madeira lisa Imbuia Semi Oca C/ Puxador Bat.14cm 210cmx82cm Dir Umi.

Equipamentos de proteção individual

De acordo com a NR nº 6 do Ministério do Trabalho define os Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.) como sendo “todo dispositivo de uso individual destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador no local de trabalho”. Como óculos, luvas, aventais e sapatos. Cada um dos equipamentos de proteção serão guardados nos guarda-volumes que vai estar localizado na parte do recuo do projeto, será um Armário roupeiro de Aço GRA 1/12 cinza.

Área de limpeza dos instrumentais manual e mecânica

Todo e qualquer instrumento de limpeza será guardado perto dos profissionais, em bancadas que são todas em nanoglass, interrompidas para encaixe dos carrinhos de cabeleireiro e gavetas. A limpeza dos artigos será feita por processo manual, utilizando-se as mãos ou mecânico, sendo este o é mais utilizado em serviços de saúde e sendo ele feito na frente dos clientes para maior confiança.

Área de esterilização

Todos os matérias como alicate de cutícula, alicate de cortar unhas, navalhas de barbeiros e lixas metálicas para unhas, serão guardados dentro das gavetas separadamente. Em cima de cada um dos balcões vão estar a estufa e os fornos elétricos e equipamentos com lâmpada ultravioleta para esterilizar os materiais.

Sanitários de uso exclusivo a clientes

Banheiro possui uma área equivalente a 9,55m² ao todo tendo dois mictórios, uma bacia sanitária e duas lavatórios e será revestido com piso Xadrez, nas dimensões de 40cmx40cm no modelo Xadrez, para barbearia retro.

A porta de madeira terá 2,10m de altura por 80cm de largura. Já a janela terá 60cm de largura por 60cm de altura estando com um peitoril de 1,80m.

Sanitário para deficiente físico

De acordo com a normas de acessibilidade NBR 9050 da ABNT a porta do banheiro acessível, tem 80 centímetros de largura, o espaço interno tem o giro da cadeira livre, ou seja, uma rotação de 360° é preciso 1,50 metro de diâmetro. As louças são especiais e estão dentro das normas de segurança. O vaso sanitário está instalado a uma altura entre 43 centímetros e 45 centímetros do piso acabado – medido a partir da borda superior sem o assento. Já a pia está suspensa e sua borda superior estar entre 78 centímetros e 80 centímetros de altura em relação ao piso acabado, devendo a parte inferior ser livre de obstáculos e respeitando a altura livre mínima de 73 centímetros.

Filtros de ar-condicionado

O estabelecimento irá utilizar o ar condicionado para climatização dos ambientes, obrigatoriamente, seguirão a Portaria 3523/GM de 28/8/98 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre a higienização dos filtros dos aparelhos de ar-condicionado.

Paredes

Três paredes serão de pedra em tijolos preto. A parede lateral com o vão de vidro terá acabamento diferente, será utilizado papel de parede com ilustres desenhos conforme o pedido do cliente da barbearia.

Parede dos Banheiros e mictórios

Seguindo o padrão, será utilizado em três paredes de mármore preto fosco e uma com pastilhas de mármore/vidro/resina preto branco cx10.

Tetos

Serão colocados após a estrutura o painel OBS, contrapiso e o revestimento. Coloca-se as luminárias em cada um dos assentos dos clientes as luminárias pendente com cúpula feita em Alumínio e acabamento em Pintura Epóxi. Fio com revestimento de tecido. E em todo o contorno do ambiente será colocado gesso moldado junto com as diversas luminárias.

Pisos

Todo o conjugado da barbearia será revestido com piso Xadrez, nas dimensões de 40cmx40cm no modelo Xadrez, para barbearia retro.

Porta principal

A porta principal do comercio será de largura 1,90m por 2,10m de altura. A porta será de vidro Porta De Blindex Vidro Temperado.

Vista Lateral esquerda

Será colocado um vão de vidro na vista lateral do comercio para fácil marketing e exposição do salão de beleza. Largura de 3,95 por 1,10m de altura, com o beiral de 40cm.

Bancadas são de acabamento

A bancada de petiscos será de mármore granito preto Nanoglass, com acabamento para dentro para o armazenamento de utensílios.

Garagem

Será uma garagem descoberta de área total de 37,06m² com vagas tanto para carro quanto para moto.

Área verde

A área verde, aberta há 23,92m², lá se encontra, jogos de mesa bar tampo redondo 70x70 Cm com 4 Cadeiras dobráveis Imbuíae dois bancos de jardim em madeira e pé de Ferro Francês - Cor Castanho para satisfazer os clientes enquanto esperam ser atendidos e para que saboreiem seus petiscos e bebidas.

Quanto aos resíduos

O descarte de todo o lixo tem a licença Sanitária de acordo com a sede da Vigilância Sanitária junto com os seguindo cada um dos documentos.

O armazenado do lixo no estabelecimento haverá lixeiras comuns com tampa sacos plásticos, sendo cada produto e lixo descartado devidamente e separadamente em seu devido lugar.

Recuo

O recuo será de 1,50m de largura e de 3,0 altura, com uma porta de 80cm de largura e 2,10 de altura para entrada e saída de mercadorias. Parte do recuo será coberta por Coberturas COBERLINE transparentes, produzidas com estrutura de alumínio pintado em epóxi, possuem alta resistência à intempéries, corrosão, riscos e sujeira.

Cadeiras

Há 3 cadeiras de barbeiro Sevilha com encosto e apoio de pé reclináveis de acordo com a norma ABNT de barbeiros/cabelereiros. Há 2 Lavatórios Dompel Champ fabricado em polímero injetado.

Ambiente que serão guardados todo tipo de alimento

Haverá um freezer para guardar bebidas e comidas adequadas para tal, haverá uma frigobar para conservar os alimentos, haverá um fogão, um micro-ondas, armários adequados e todos localizados atrás da bancada de petiscos.

CONCLUSÃO

No ponto de vista da construção a seco pode-se observar as várias formas de explorar o aço classificando-se como contemporaneidade, assim sendo, estando ligado com elementos de leveza visual, acabamento, criação de formas e tipos variados de detalhes e fechamentos, em que é possível gerar propostas e ampliações possibilitando a qualidade construtiva e habitacional do mesmo. Por ser um sistema construtivo aberto, pode-se agregar materiais de revestimento e ter flexibilidade nas formas de criação, lembrando que é uma fonte customizável que permite controle de gasto e reciclagem do mesmo, podendo ser utilizado inúmeras vezes. Assim sendo, a casa ou o comércio pode ser comparada a uma caixa metálica reforçada.

O embasamento teórico do trabalho possibilitou a compreensão do sistema construtivo LSF e suas particularidades, demonstrando uma visão ampla sobre as vantagens de aplicação do sistema, frente ao sistema construtivo convencional de concreto armado aliado à alvenaria de blocos cerâmicos.

De maneira geral, observa-se que o sistema LSF apresenta grandes vantagens técnicas e construtivas, como o alto grau de industrialização, leveza da estrutura, velocidade construtiva, versatilidade e facilidade de manutenção.

Os resultados demonstram que grande parte da diferença de custos pode ser abatida adotando novas considerações de projeto e reduzindo as limitações impostas pelo mesmo. A alteração do sistema de cobertura e a redução da quantidade de placas de fechamento podem, além de reduzir os custos com materiais, diminuir as cargas permanentes sobre a estrutura, possibilitando a adoção de perfis de menores espessuras.

Apesar dos diversos fatores positivos, o sistema LSF não é bem difundido na região, sendo necessária a busca e pesquisa de mão de obra especializada. Há processo atualmente viável para cidade de São Paulo, no entanto, precisa-se ter um conhecimento maior do LSF e confiança para que o mesmo ganhe reconhecimento no mercado de trabalho podendo mostrar a redução de custos e barreiras culturais.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 15575-1 – Edifícios habitacionais de até Cinco Pavimentos-Desempenho;

ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de Estrutura de Aço;

ABNT NBR 7008/2003 – Chapas e Bobinas de Aço Revestidas com Zinco ou com Liga ZincoFerro

Pelo Processo Contínuo de Imersão à Quente;

ABNT NBR 7397/2007 – Produção de Aço ou Ferro Fundido Revestido de Zinco por Imersão à Quente;

ABNT NBR 7400/2009 – Galvanização de Produtos de Aço ou Ferro Fundido por Imersão à Quente DDD

ABNT NBR 14.715:2001 - Chapas de Gesso Acartonado - Requisitos

ABNT NBR 14.717:2001 - Chapas de Gesso Acartonado - Determinação das Características Físicas

ABNT NBR 14.762:2001 - Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio - Procedimento

ABNT NBR 15.217:2009 - Perfis de Aço para Sistemas de Gesso Acartonado - Requisitos

ABNT NBR 15.253:2005 - Perfis de Aço Formados a Frio, com Revestimento Metálico, para Painéis Reticulados em Edificações - Requisitos Gerais

ABNT NBR 15.498:2007 - Placa Plana Cimentícia sem Amianto - Requisitos e Métodos de Ensaio

DIRETRIZ SINAT Nº 003: Sistemas Construtivos em Perfis Leves de Aço Conformados a Frio, com Fechamento em Chapas Delgadas (sistema leves tipo "Light Steel Framing).

ABNT NBR 6.355:2003 - Perfis Estruturais de Aço Formados a Frio - Padronização

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO; ibda. Acessado em

< <http://www.forumdaconstrucao.com.br/> >

360GRAUS- Estruturas e construções. Acessado em < <http://www.360construtora.com.br/steel-frame/a-historia-do-light-steel-frame/> >

PORTAL METALICA- construção civil. Acessado em

< <http://www.metalica.com.br> >

AU TECNOLOGIA – Light Steel Frame, Debate. Acessado em < <http://au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismo> >

FUTUR, ENG- Historia LSF. Acessado em < <http://www.futureng.pt/origens> >

REVISTA MICTHEC – LSF. Acessado: < <http://www.mictech.com.br/> >

ENGENHARIA CIVIL DIÁRIA – Vantagens e desvantagens LSF. Acessado em
< <https://engenhariacivildiararia.com> >