



Centro Paula Souza

Etec de Guaianazes

Técnico em Edificações

KITNETS : Sistema Construtivo Light Steel Frame

Marcela Nascimento¹

Esther Santana²

Paulo Sérgio³

Filipe Ramom⁴

Cauã Martins⁵

Resumo:

Os sistemas modulares têm cada vez mais desenvolvido estratégias para melhorar a sua eficiência e experiência do cliente. Neste sentido, como as empresas do segmento construção civil têm realizado suas estratégias para atender, de forma competitiva, seus consumidores, uma vez que estudos têm valorizado novos métodos construtivos .

Objetivo:

A construção civil é uma das campeãs em poluição ambiental no Brasil. Com um déficit habitacional enorme, o país ainda recicla muito pouco da quantidade de resíduos que produz na construção civil. Cada m² de uma construção absorve de 200 a 250 litros de água e, para a confecção de cada m³ de concreto, o material mais utilizado na construção — é necessário de 160 a 200 litros.

O Brasil gera aproximadamente 84 milhões de metros cúbicos de resíduos de construção civil e demolição por ano, de acordo com informações da ABRECON.

Diante deste cenário o objetivo deste trabalho visa buscar sistemas construtivos inovadores modulares, que contribuam de forma sustentável e efetivamente na melhoria contínua da construção civil, trazendo inovação, agilidade e cuidados com o meio ambiente. O objetivo deste trabalho é apresentar o funcionamento de um sistema inovador e inteligente e, de maneira mais específica, abordar as vantagens e desvantagens de sua aplicação e sua contribuição para alcançar a eficiência construtiva. Para desenvolvimento desta metodologia foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o funcionamento e construção em Steel Frame, bem como, a elaboração de uma maquete para melhor visualização do seu funcionamento. É importante destacar e concluir que este sistema construtivo, será cada vez mais objeto de estudo e aplicação visando a eficiência e a qualidade na construção civil.

Palavras-chave: Steel frame, método construtivo modular; benefícios

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo trata da proposta de um projeto de condomínio horizontal de doze kitnets em steel frame. A proposta visa uma análise detalhada da viabilidade e sustentabilidade deste método construtivo.

Local proposto do estudo: Rua Torre da Lapela - Jardim Soares, Guaianases - Zona Leste SP. Foram examinados diversos aspectos, incluindo custos, durabilidade, eficiência energética, impacto ambiental e qualidade de vida dos moradores. Pesquisas recentes indicam que as kitnets em steel frame oferecem uma alternativa

promissora para a habitação urbana, proporcionando benefícios significativos em termos de rapidez de construção, redução de resíduos e eficiência energética.

O interesse no estudo do tema surgiu a partir da observação de uma demanda reprimida da região ,onde encontra-se 165 mil habitantes em uma área de 8.6km . A renda média nesta região encontra-se próximo a R\$1.058,00 segundo último censo de 2022.

Existe nesta região , um grande número de jovens casais ,onde os mesmos encontram uma imensa dificuldade em encaixar em seu orçamento financeiro a aquisição de uma casa própria. Através desta observação ,e com o objetivo de alcançar este público , o grupo desenvolveu o projeto oferecendo o acesso a casa própria com baixo custo sem abrir mão da qualidade , muito pelo contrário, unindo um sistema construtivo modular , compacto e inteligente, por tal motivo a proposta em LSF (Light Steel Framing).

Há uma crescente demanda por sistemas construtivos mais inteligentes e mais eficientes, capazes também de contribuir com o meio ambiente como um todo, o que faz com que o sistema construtivo Steel Frame demonstra grandes vantagens ,uma vez que o mesmo além de reduzir consideravelmente os resíduos também é considerado uma construção a seco, sem a necessidade de uso da água.

A sua implantação e aceitação no Brasil é importante para diminuição dos resíduos, melhorar sua eficiência e reduzir os impactos ambientais provindos do uso das fontes não renováveis. Portanto, o objetivo deste artigo é analisar um cenário de implantação,aceitação e quebra de paradigmas relacionados ao sistema construtivo Light Steel Framing.

2. Vantagens e desvantagens do sistema Light Steel Framing

Vantagens: O steel framing emprega 50% menos funcionários do que a construção de tijolos, o que se traduz em menor incidência de custos de mão de obra. Por outro lado, essa mão de obra executa tarefas melhor planejadas, otimizando tempo e minimizando erros de execução.

Desvantagens : Dificuldade de encontrar mão de obra especializada: para que o sistema seja mais barato e rápido do que outros métodos construtivos, deve-se realizar treinamentos constantes da mão de obra. A quantidade de pavimentos limitadas deixa muito a desejar neste sistema , atualmente aconselha-se o máximo de cinco andares utilizando esse método. Ainda há uma grande desconfiança no Brasil, pois existe uma falsa sensação de segurança maior na alvenaria convencional.

2.1 Sobre o conceito Light Steel Framing

De acordo com Carregari (2018) em uma matéria para o AECWEB, o LSF (Light Steel Framing) é um sistema estrutural composto basicamente por perfis de aço galvanizado formados a frio proporcionando baixo peso a todo o conjunto edificado, como o nome já diz: é um esqueleto (frame) de aço (steel) leve (light). Por ser um sistema industrializado e possibilitar uma construção sem necessidade do uso da água, com grande agilidade e rapidez durante todo o processo de execução, o LSF passou a ser conhecido como sistema autoportante de construção à seco.

Seu fechamento é feito em painéis, que podem ser de cimento, madeira, drywall ou outros materiais. O fechamento adotado para este projeto é um painel de cimento, placas cimentícias, isso porque esses painéis são resistentes à umidade e são adequados para áreas com maior probabilidade de entrar em contato com água. Além disso, também podem receber pinturas ou outros acabamentos, o que certamente ajudará no acabamento das unidades e proporcionará maior durabilidade para futuras manutenções. Sua estrutura inclui basicamente: vedação externa, isolamento acústico e vedação interna.

O principal diferencial em relação às esquadrias de aço é a limpeza do canteiro de obras, já que não há necessidade do uso de água, proporcionando uma construção a seco, termo pelo qual esse método de construção também é chamado de precisão do sistema, tanto em termos quantitativos cálculos (quantidade de materiais utilizados) e implementação. A geração de resíduos é praticamente nula, pois o prédio ou unidade é construído nas dimensões definidas em projeto, eliminando a necessidade de corte de peças, resultando em uma construção barata, rápida e limpa.

Para fechar o exterior, a estrutura é constituída por aço perfilado, painéis estruturais OSB (Oriented Strand Board), painéis isolantes e painéis de cimento. Depois de instalados os painéis, pode-se adicionar o tipo de acabamento desejado.

A vedação interna é realizada com perfis metálicos, isolamentos, drywall (gesso cartonado) e materiais de acabamento (tintas, cerâmicas, etc.).

2.2 A relevância da preservação ambiental na indústria da construção

Nos dias de hoje, a preservação ambiental tem sido amplamente debatida com o intuito de minimizar os danos ao meio ambiente em nível global, tornando-se um tema fundamental em todas as esferas da sociedade, incluindo a indústria da construção. Assegurar a redução da geração de resíduos antes, durante e após a obra é essencial para que a construção civil possa mitigar seu impacto no meio ambiente.

2.3 Sobre a Fundação proposta

A fundação proposta para este projeto foi a do tipo radier, já que o steel frame é uma estrutura leve. Mesmo com a estrutura leve o cálculo estrutural deve ser realizado por um engenheiro, o qual deverá analisar qual é o tipo mais adequado para a edificação. No radier, as tubulações de instalações elétricas e das instalações hidráulicas já são instaladas, antes de concretar o Radier é necessário realizar toda a parte de hidrossanitária, também conhecida como esgoto, além das demais tubulações enterradas.

2.4 Etapas da Construção

As etapas da construção de kitnets em Steel Frame podem variar dependendo do projeto específico e das condições do local, mas geralmente seguem um processo semelhante. Abaixo estão as etapas envolvidas na construção dos kitnets usando o método Steel Frame:

- **Planejamento e Projeto**

Esta fase envolveu a concepção do projeto arquitetônico das kitnets, levando em consideração requisitos específicos deste nicho de clientes, regulamentos locais, restrições do local e outros fatores relevantes. O projeto incluiu a definição das dimensões, layout interno, aberturas para portas e janelas, sistemas de água, eletricidade e esgoto, entre outros aspectos.

- **Preparação do Terreno**

Antes de iniciar a construção, o terreno deverá ser preparado adequadamente. Neste caso inclui o nivelamento do solo, onde deverá ser realizada limpeza e remoção de vegetação, nivelamento através da terraplanagem e preparação para a fundação.

- **Fundação**

Deverá ser feito sondagens em todo o terreno, conforme orienta a norma ABNT, a fim de proporcionar uma fundação adequada. De acordo com as normas a fundação sugerida pelo projeto arquitetônico, considerando características do terreno e a total segurança da obra é a do tipo radier, recomendada para solos de baixa resistência, é semelhante a uma laje de concreto armado, abrange toda a área da edificação recebendo de forma uniforme toda a carga da estrutura. (ABNT NBR 8036, 1983; ABNT NBR 6122, 2019; ABNT NBR 6484, 2020).

- **Montagem da Estrutura**

As paredes serão constituídas por painéis de metais semelhantes, montados paralelamente e fixados nas extremidades entre eles, sustentando a carga e estabilizando o conjunto (NBR 15253, 2014; NBR 6355, 2012)

- Os componentes de Steel Frame serão montados no local de construção, seguindo as instruções do projeto. Isso inclui a instalação dos perfis metálicos, painéis de parede, vigas, colunas e outros elementos estruturais.

- **Instalações Elétricas, Hidráulicas e de HVAC**

Uma vez montada a estrutura básica, as instalações elétricas, hidráulicas (água e esgoto) e de HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning) refere-se à funções básicas e primordiais dos sistemas de climatização(aquecimento, ventilação e ar condicionado) serão instaladas conforme o projeto.

- **Isolamento e Revestimento**

Após realizada as instalações iniciais, é feita a aplicação de isolamento térmico e acústico nas paredes e no teto. Em seguida, são aplicados os revestimentos internos e externos, como drywall, gesso, placas cimentícias ou outros materiais especificados no projeto.

- **Acabamento Interno**

Nesta etapa, são realizados os acabamentos internos, como pintura, instalação de pisos, rodapés, portas, janelas, e outros detalhes de acabamento conforme o projeto.

- **Instalação de Equipamentos e Acessórios**

Por fim, são instalados os equipamentos e acessórios finais, como luminárias, interruptores, tomadas, torneiras e chuveiros.

- **Testes e Inspeções Finais**

Antes da entrega final,devem ser realizados testes e inspeções para garantir que todas as instalações e sistemas estejam funcionando corretamente e em conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis. NBR 16.970:2022\ABNT NBR 15.498:2016\ABNT NBR 14.715:2010\ABNT NBR 14.762:2010\ABNT NBR 15.253:2014\ABNT NBR 15.217:2018

- **Entrega e Conclusão**

Após a conclusão de todas as etapas e a aprovação final, a kitnet em Steel Frame está pronta para ser entregue ao cliente.

Com tudo isso, é importante ressaltar que durante todo o processo de construção, é fundamental seguir as normas técnicas e de segurança aplicáveis, além de garantir a qualidade dos materiais e da mão de obra envolvida.

2.5 Estudos de tecnologias aplicadas ao empreendimento Steel Frame

- Um dos grandes desafios para a implantação do Steel Frame na construção civil atualmente está diretamente ligado a comprovação da qualidade e segurança do sistema , e consecutivamente seus benefícios, sendo assim listamos importantes e relevantes fatores abaixo:
- Eficiência Energética:O design modular e preciso do Steel Frame facilita a implementação de soluções para eficiência energética, como iluminação LED
- Materiais Recicláveis:

O aço utilizado no Steel Frame é reciclável, o que contribui para a redução do impacto ambiental em comparação com materiais tradicionais.

- Rapidez na Construção:

Segundo o Conselho Internacional da Construção Civil (CIB) o setor é o que mais agride o ambiente,o steel frame entra como uma solução neste aspecto ,uma vez que a construção rápida proporcionada pelo Steel Frame reduz o consumo de recursos e a emissão de poluentes associados a processos de construção mais demorados.

- Durabilidade e Longevidade:

A durabilidade do aço contribui para a longevidade da estrutura, reduzindo a necessidade de substituição e minimizando resíduos.

- Uso Eficiente de Materiais:

O Steel Frame permite o uso eficiente de materiais, minimizando desperdícios durante o processo construtivo.

- Baixa Manutenção:

A resistência à corrosão do aço reduz a necessidade de manutenção constante, contribuindo para a sustentabilidade ao longo do tempo.

Por fim, além dos inúmeros benefícios acima listados, o sistema construtivo Steel Frame emprega 50% menos funcionários do que a construção de tijolos, o que se traduz em menor incidência de custos de mão de obra. Por outro lado, essa mão de obra executa tarefas melhor planejadas, otimizando tempo e ainda minimizando erros de execução.

2.6 Sobre as Normas Técnicas

- NBR 6.355:2003 Perfis Estruturais de Aço Formados a Frio – Padronização
- 14.715:2001 Chapas de Gesso Acartonado – Requisitos
- 14.717:2001 Chapas de Gesso Acartonado – Determinação das Características Físicas
- 14.762:2001 Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio – Procedimento
- 15.217:2009 Perfis de Aço para Sistemas de Gesso Acartonado – Requisitos
- 15.253:2005 Placa Plana Cimentícia sem Amianto – Requisitos e Métodos de Ensaio
- 15.498:2007 Chapas de Gesso Acartonado – Determinação das Características Físicas
- 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)

3. SOBRE O LOCAL A SER EMPREENDIDO

Através do site Geosampa foi identificado o zoneamento do local proposto neste projeto, (conjunto de regras – de parcelamento, uso e ocupação do solo – que define as atividades que podem ser instaladas nos diferentes locais da cidade). O local faz parte de uma Zona Mista (ZM), que por sua vez ,as áreas ZM (Zonas

Mistas) são áreas destinadas a promover usos, prioritariamente, residenciais e não residenciais, dentro de um município permite uma variedade de usos, tanto residenciais quanto comerciais, industriais ou outros, muitas vezes em uma mesma área. Essa zona é caracterizada pela flexibilidade e pela mistura de diferentes tipos de atividades e edifícios.

Sobre o bairro: O bairro de Guaianases está localizado na zona leste de São Paulo em uma área de 8,6 km² e com população estimada em mais de 165 mil habitantes, segundo dados do último levantamento do IBGE. Faz divisa com os bairros de Lajeado, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, além de estar próximo a cidades da região metropolitana de São Paulo como Mogi das Cruzes, Poá, Suzano e Ferraz de Vasconcelos.

Antes conhecido como bairro-dormitório, em que seus moradores saíam para trabalhar em outras áreas, Guaianases está em amplo desenvolvimento e começa a mudar essa característica. Se tratando da mobilidade do bairro, segundo o site geosampa (<https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/>), o bairro de Guaianases conta com a Estação de Trem Guaianases, que pertence à Linha 11–Coral da CPTM, e permite o acesso à região central, já que vai até a Estação da Luz e faz conexão com diversas linhas da CPTM e do Metrô.

Conhecida também como Expresso Leste–Mogi, a linha possibilita ainda o acesso às cidades de Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano e Mogi das Cruzes.

Além da linha férrea, os moradores de Guaianases também contam com diversas linhas de ônibus municipais e intermunicipais. E as principais vias que cortam o bairro são a Avenida Radial Leste e o chamado Corredor Guaianases que liga a Marginal Tietê.

Lazer e bem estar: Assim como toda a infraestrutura da região, as áreas de lazer em Guaianases também estão em desenvolvimento nos últimos anos para garantir ainda mais opções de passeio e bem-estar aos seus moradores. Algumas opções de parques pela região leste que podem ser visitados gratuitamente, tais como:

- Parque Chácara das Flores

- Parque Lajeado
- Parque de Diversões Marisa
- Parque do Carmo
- Parque Vila do Rodeio dentre outros.

Vale destacar também uma área que fica dentro do Parque Lajeado: o Bosque Municipal. Trata-se de um espaço projetado para incentivar a leitura, realizando diversas atividades com a população local.

Serviços, saúde e educação : Com comércio aquecido na região, Guaianases também vem se desenvolvendo para oferecer cada vez mais ofertas de serviços, além de infraestrutura de educação e saúde.

Quando o assunto é acesso a serviços de saúde, o bairro conta com algumas opções particulares e públicas. São três Unidades Básicas de Saúde (UBS), além de um Pronto-Socorro, uma unidade de Assistência Médica Ambulatorial (AMA) e o Hospital Geral de Guaianases.

Já nas opções de ensino, além de diversas escolas privadas e públicas municipais e estaduais, vale destacar a ETEC Guaianases ,o CEU (Centro Educacional Unificado) Lajeado e o CEU Jambeiro, que oferece desenvolvimento educacional, esportivo e cultural para crianças, adolescentes e jovens da região.

4. DADOS DO TERRENO

Endereço Rua Torre de Lapela quadra 330 lote 0112- Jardim Soares São Paulo - SP, 08460-210.

Por se tratar de um terreno no formato trapézio retângulo suas medidas se destacam, onde possui de frente 24 por 44 para quem olha do lado direito , e esquerda 47 e fundos 17, entre as ruas Ruas Samouna e Rua Bernardo da Mota.

4.1 Dados Topográficos do terreno :

- Área do terreno : 927,49 m²
- Área construída : 507,87 m²
- Perímetro do terreno : 132 metros linear

- Infraestrutura : Rede de água e esgoto ,energia elétrica ,internet e telefone.
- Coeficiente de Aproveitamento mínimo 0,30
- Coeficiente de Aproveitamento básico 1
- Coeficiente de Aproveitamento máximo 2
- Recuo mínimo FRENTE N/A
- Recuo mínimo FUNDOS E LATERAIS (Altura menor igual a 10 m) N/A
- Cota parte máxima de terreno por unidade (m^o) N/A
- Adotado neste projeto TA (Taxa de Ocupação) 0,5

5. SOBRE O PÚBLICO ALVO

Segundo informações do site Nossa São Paulo , 46% da população de guaianazes são jovens, com remuneração média mensal de R\$2.438,34, região esta que vem ocupando o centésimo lugar no quesito habitacional. Visando atender este público com tamanha demanda reprimida , os quais enfrentam uma série de desafios financeiros e pessoais, especialmente considerando os custos crescentes de vida, especialmente em áreas urbanas,tais como: moradia acessível sendo um dos maiores desafios.: Encontrar um lugar para morar que seja acessível com um salário limitado pode ser uma das principais preocupações. Aluguel ou pagamento de uma hipoteca pode representar uma grande parte do orçamento mensal, especialmente em áreas metropolitanas onde os preços imobiliários são altos.

Com salários mais baixos,fica difícil economizar para objetivos de longo prazo, como comprar uma casa, começar uma família ou economizar para a aposentadoria.Diante desses desafios, com uma população 49% jovens ,foi adotado a estratégia de focar nesse nicho , oferecendo a possibilidade da primeira moradia ,principalmente para jovens casais que precisam adotar estratégias criativas para gerenciar suas finanças. De forma a abordar esse público , foi proposto a venda de kitinetes populares , oferecendo conforto e preço justo. A solução adotada foi elaborada no modelo de casa Steel Frame. Com estruturas de aço leve para a construção dos kitnets é possível trazer custo acessível, construção rápida, flexibilidade no design, eficiência energética, sustentabilidade e menos resíduos.

5.1 Programa de necessidade do cliente

A demanda envolveu a requisição de uma proposta para o desenvolvimento de um conjunto de dados sociais e funcionais dos moradores e frequentadores de um projeto semelhante ao descrito, cujo principal propósito é guiar o desenvolvimento arquitetônico, os estudos de viabilidade econômica, orçamentária e construtiva.

5.2 Sobre a área comum

Constituída por todas as áreas do empreendimento ou projeto que não são de propriedade exclusiva de uma unidade autônoma, como um kitnet, e que são utilizadas de forma compartilhada por todos os residentes (proprietários).

Como se trata de um projeto com foco em economia e com dimensões reduzidas, capaz de acomodar no máximo dois residentes, a Abraciclo (Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas) divulgou que, de janeiro a novembro de 2018, cerca de 969 mil unidades foram produzidas, representando um aumento de 19% em relação ao mesmo período do ano anterior.

Dessa forma, cresce também a demanda por espaços destinados ao estacionamento de motocicletas dentro dos condomínios residenciais. O projeto proposto visa oferecer um custo-benefício atrativo para jovens casais, levando-se em consideração que o número de vagas de estacionamento em um condomínio é determinado pelas dimensões do imóvel e pela infraestrutura disponível. De acordo com informações do site Sindicolab, o valor de uma vaga de garagem pode chegar a 15% do preço total do imóvel, o que reforça a importância de se buscar alternativas mais econômicas.

De acordo com o artigo nº48 do CTB (Código de Trânsito Brasileiro), está estabelecido que o estacionamento de motocicletas deve ser feito perpendicularmente à calçada, porém não há especificação sobre qual roda, dianteira ou traseira, onde claramente utiliza de menor área comparada às vagas para carros. Com o intuito de conciliar essas questões, foi sugerido então neste plano a inclusão exclusiva de vagas para motos, (considerando o artigo nº58 da LBI

“Lei Brasileira de Inclusão”, que isenta propriedades com um dormitório de até 35 m² e propriedades com dois dormitórios de até 41 m²), além das vagas exclusivas para motos, também área verde nas laterais e nos fundos, área comum com churrasqueira, academia e portaria de acesso.

Para melhor compreensão e visualização deste sistema segue o sistema de montagem, onde foram divididas em 4 etapas destacadas a seguir:

A Função do Radier em uma Construção de Steel Frame

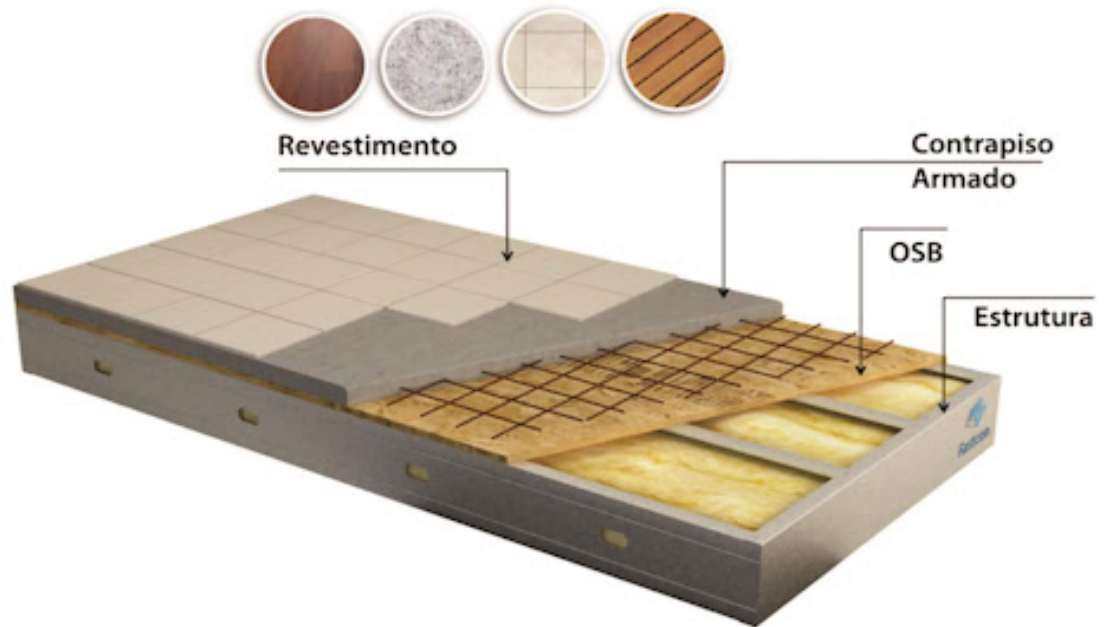
Figura 1: Exemplo do sistema construtivo Steel Frame

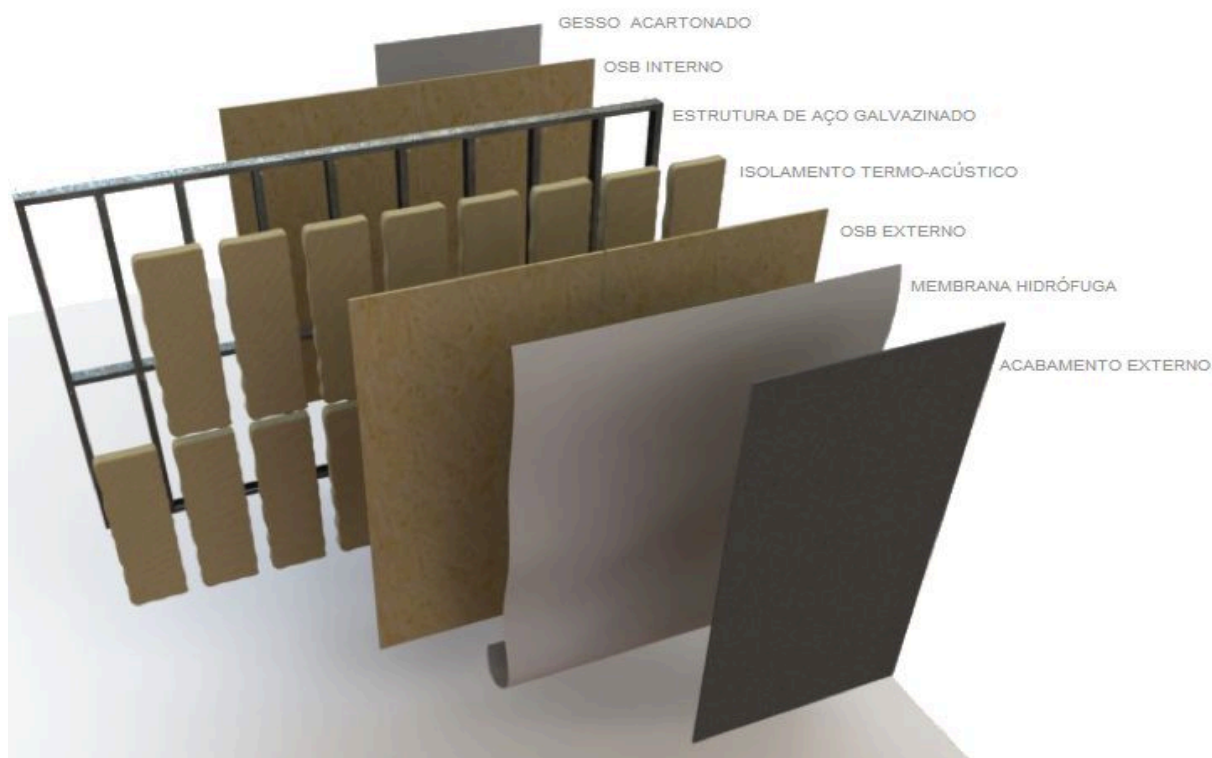


Fonte: <https://drywall.org.br/steel-frame/>



A figura destaca uma residência de alto padrão no sistema construtivo Light Steel Frame





3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na elaboração deste trabalho, foi possível observar as vantagens que o sistema construtivo Light Steel Frame de forma mais difundida pode trazer à construção civil. Em tempos em que o desenvolvimento sustentável é fator fundamental, utilizar a construção a seco, além de contribuir efetivamente para a diminuição de resíduos, agiliza o prazo das obras, executando tarefas melhor planejadas, otimizando tempo e minimizando erros de execução.

Abstract: Modular systems have increasingly developed strategies to improve their efficiency and customer experience. In this sense, how companies in the civil construction segment have implemented their strategies to serve their consumers in a competitive manner, as studies have valued new construction methods. Given this scenario, the objective of this work is to seek innovative modular construction systems, which contribute sustainably and effectively to the continuous improvement of civil construction, bringing innovation, agility and care for the environment.

Keywords: Steel frame, modular construction method; benefits

Referências bibliográficas

(<https://www.nossasaopaulo.org.br/2023>)

ESPAÇO SMART. CONSTRUÇÃO A SECO: O QUE É, OS TIPOS, VANTAGENS E DESVANTAGENS. <https://www.espacosmart.com.br/construcao-a-seco-o-que-e-os-tipos-vantagens-e-desvantagens/>. Acesso em: 22 out. 2021.

PUGLIESI, Nataly. Passo a passo: forros de gesso. Revista AECweb, [s. l.], c2021a. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/passo-apasso-forros-de-gesso/12155>. Acesso em: 13 nov. 2021.

FRACARI, Fabiano; SANTOS, Iverton; SANCHEZ, Gustavo. Smart Grid: uma nova forma de controle de Energia Elétrica. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 15-22, 2015.
