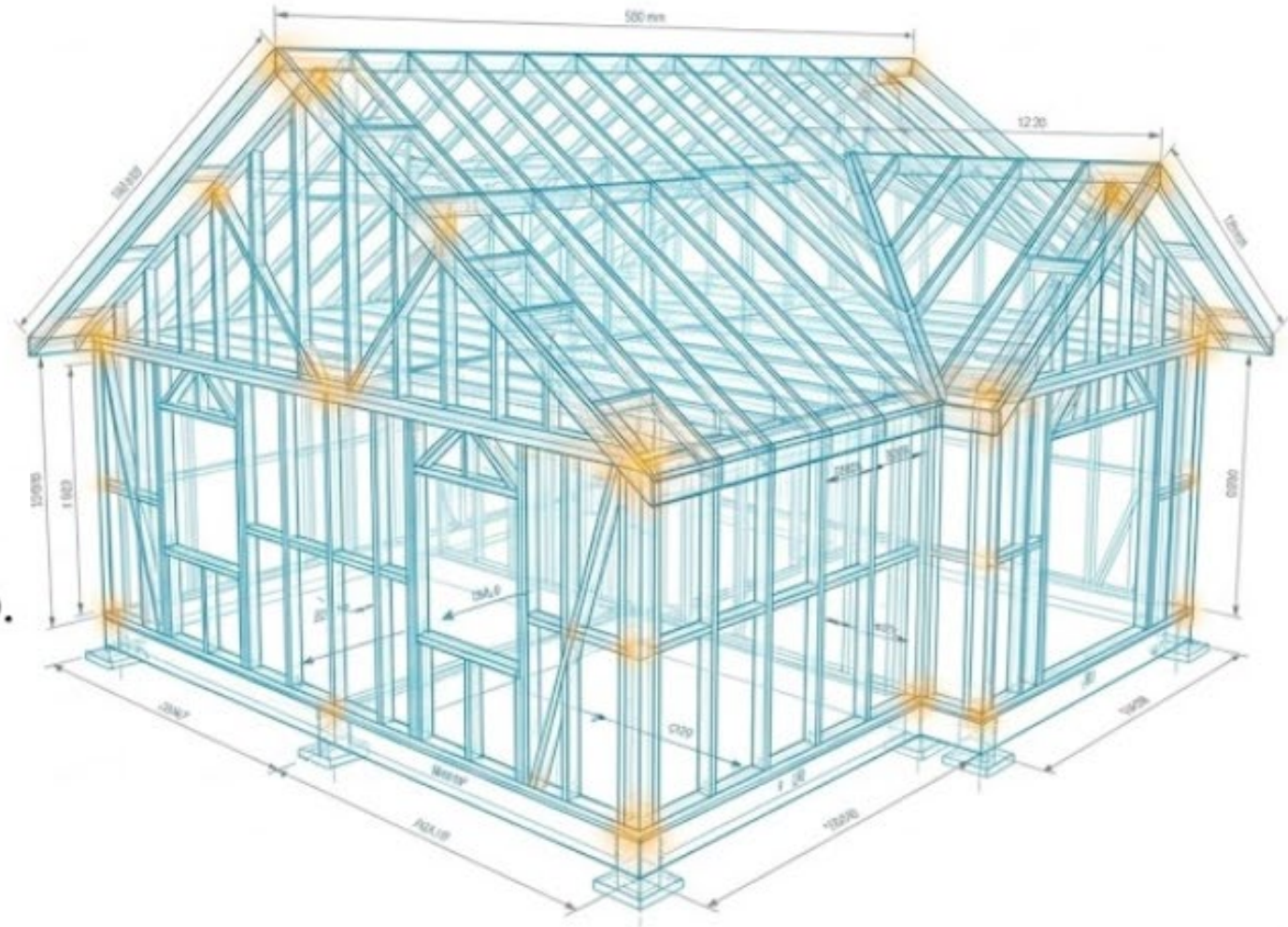
A Anatomia da Eficiência:

Da engenharia de precisão à viabilidade econômica no mercado da construção a seco.



O MARCO DA MATURIDADE: NBR 16970

A publicação da norma técnica em 2022 encerrou o ciclo de incertezas, criando a espinha dorsal regulatória para o uso do LSF no Brasil e validando o sistema para o mercado formal.



Parte 1: Desempenho

Foco absoluto na habitabilidade, conforto termoacústico e vida útil para os usuários finals.

Parte 2: Projeto Estrutural

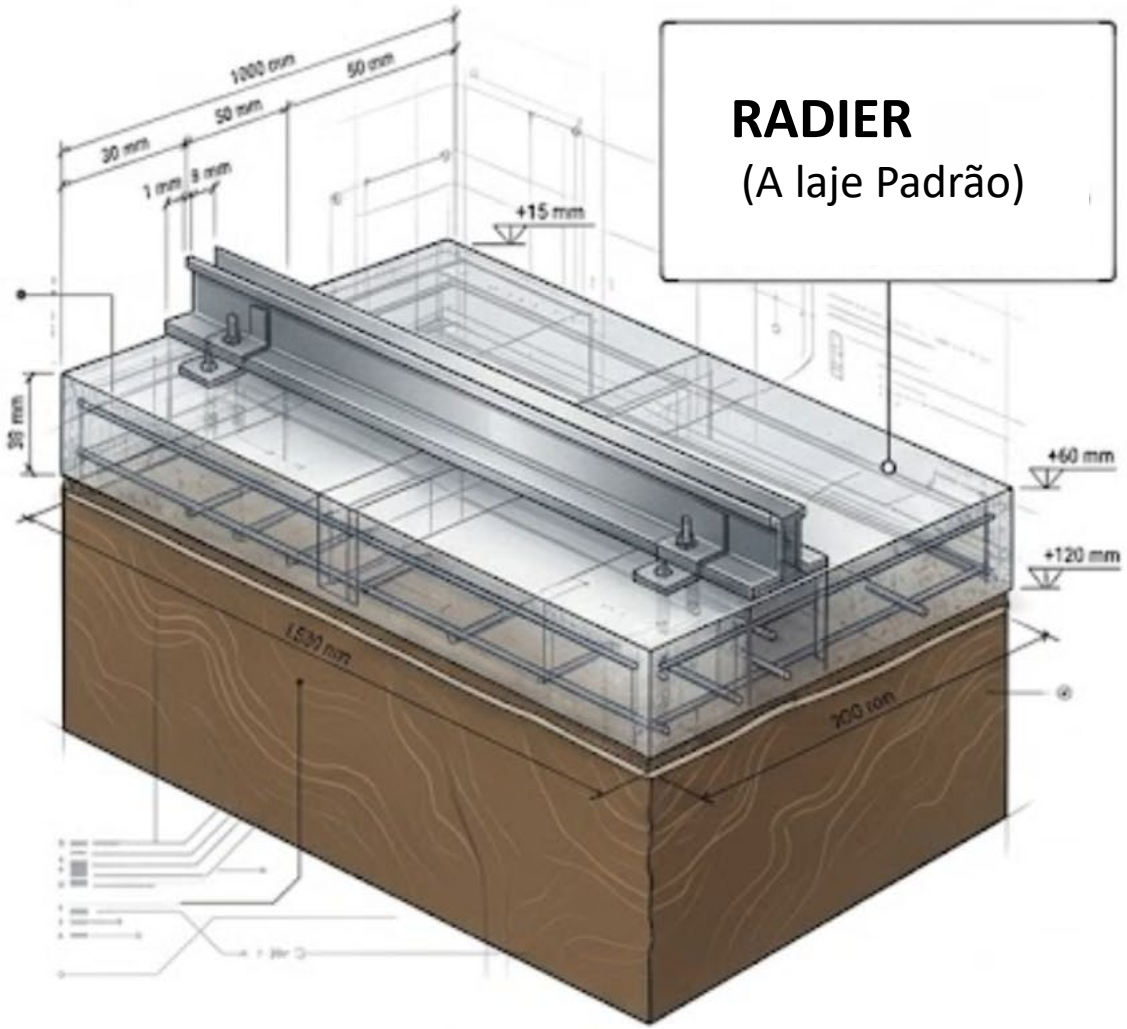
Cálculos exatos para perfis delgados, dominando os desafios de flambagem via Método das Larguras Efetivas.

Parte 3: Interface entre Sistemas

Diretrizes rigorosas para garantir a estanqueidade e a compatibilidade química entre e aço o fechamentos.

A FRONTEIRA DO “FRAME” POSICIONAMENTO ESTRUTURAL

Light Steel Frame (LSF)	Steel Frame Pesado	Wood Frame
• **Material:** Aço galvanizado leve (ZAR 230 Z275, 0.95mm - 2mm). • **Vulnerabilidade:** Incombustivel e imune a pragas. • **Aplicação:** Corte millmétrico otimizado para obras residienoŕ e comerciais de alta velocidade.	• **Material:** Aço laminado a quente (Vigas W, >10mm, NBR 8800). • **Vulnerabilidade:** Incombustivel, exige proteção anticorrosive pesado. • **Aplicação:** Suporta arranha-céus cargas massivas, inviáve logişticamente para habitações unifamiliares.	• **Material:** Madeira de reforestamento tratada (CCA/CCB). • **Vulnerabilidade:** Combustivel, suscetivel e cupins/funges e exige controle draconiano de umidade (podrolão). • **Aplicação:** Pegada de carbono fogprtiva, raas restrito por barreiras climãticas e de manutenção.
		



A fundação por excelência para LSF.

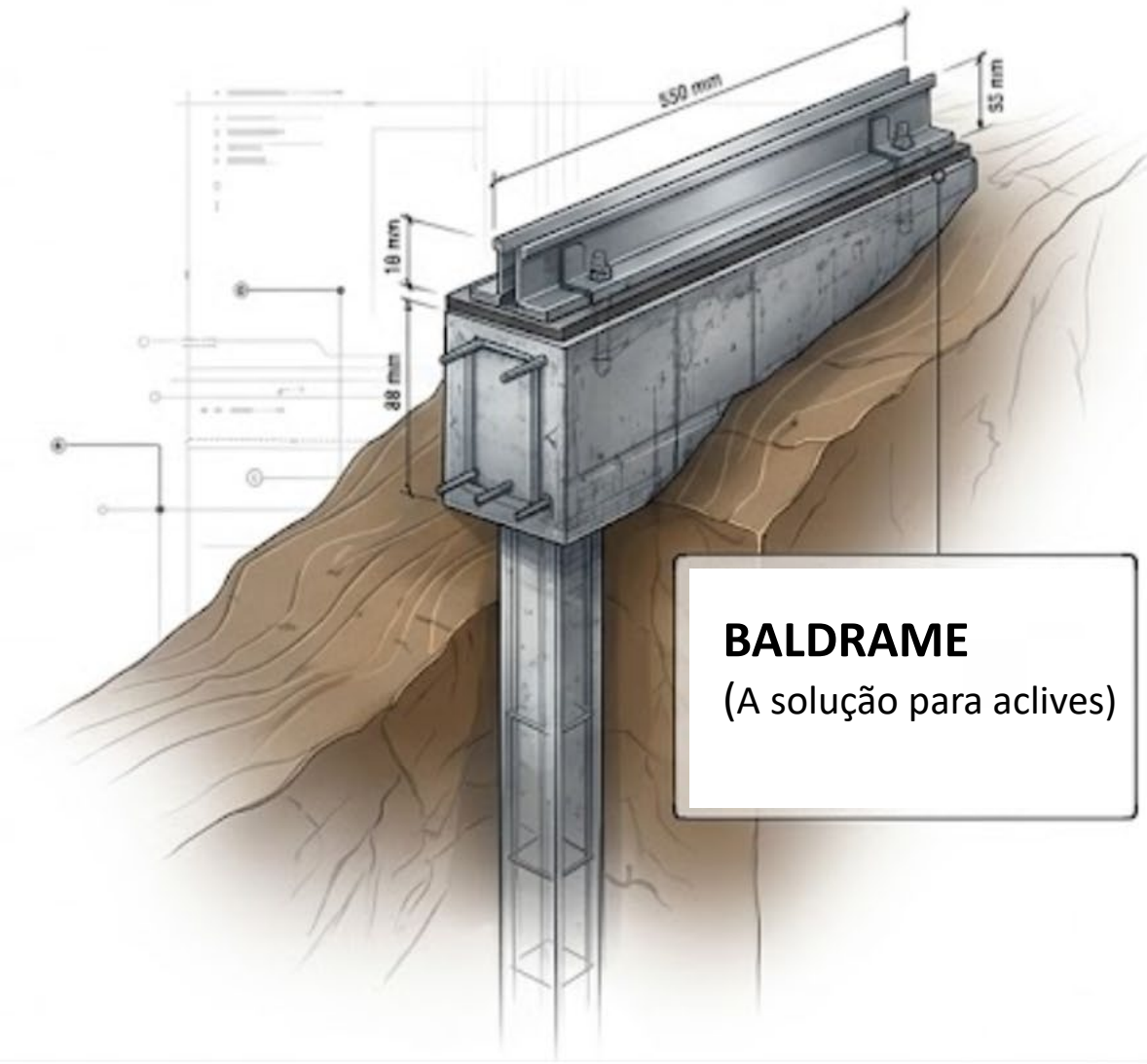
Uma laje contínua e rasa executada entre 5 a 7 dias.

Exige a colocação milimétrica das tubulações na pré-concretagem.

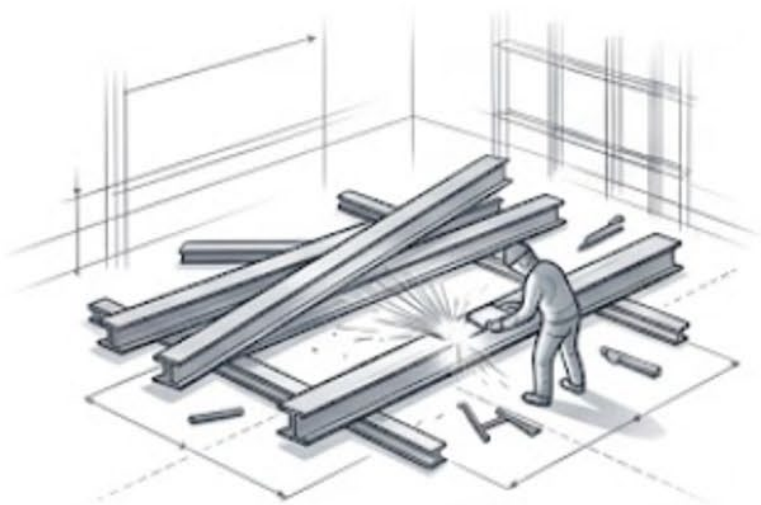
O uso de lona de polietileno de alta densidade é obrigatório para barrar a umidade por capilaridade.

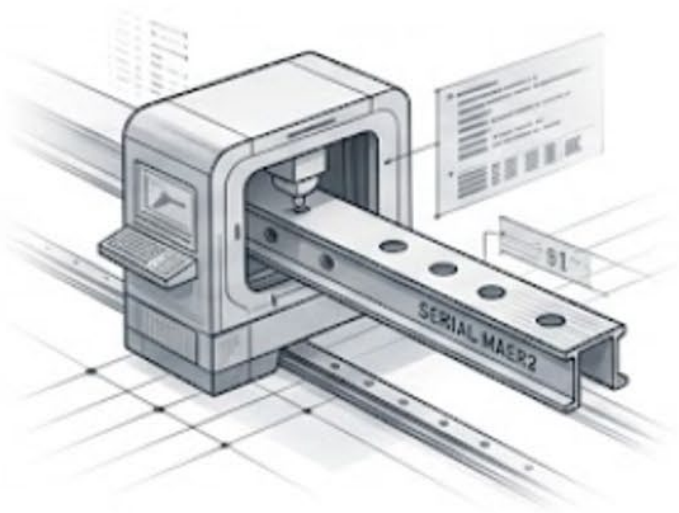
O CONTATO COM A TERRA: A LÓGICA DA LEVEZA

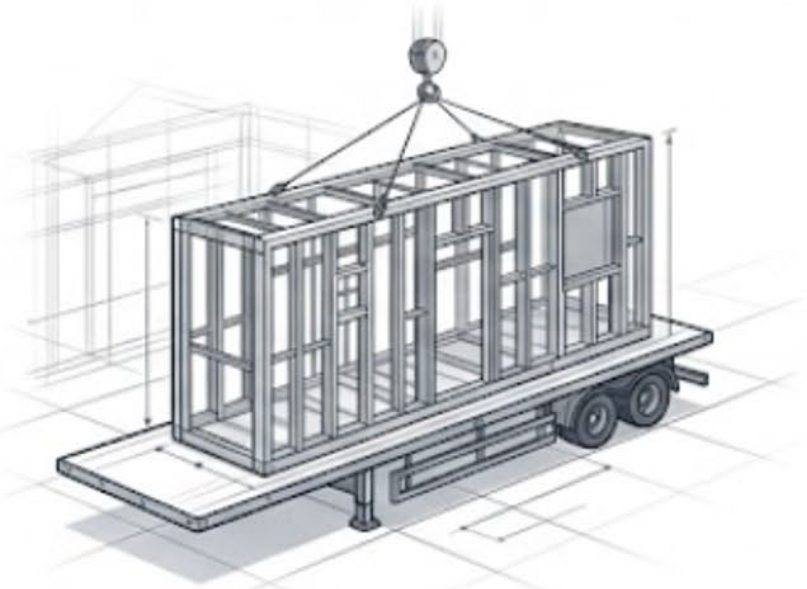
Ideal para terrenos om inclinação acentuada, onde a terraplanagem do radier seria proibitiva.
Como o aço não absorve imperfeições, exige o uso de argamassa autonivelante no topo da viga para garantir o prumo absoluto das guias metálicas.



A EVOLUÇÃO DA MANUFATURA: DO CANTEIRO À FÁBRICA







1. Stick (Construção no Canteiro)

Barras comerciais de aco de 3 a 6 metros são medidas, cortadas e montadas manualmente na obra. Mais artesenal, mais lento e com maior margem para erro humano.

2. Engenheirado (O 'Kit' Inteligente)

O project é enviado para uma perfiladeire CNC. Os perfis chegam à obra já com exatos compriments, furos hidraulicos/eelétricos e numeração serial. A equipe apenas encaixa as peças.

3. Painelizado (Produção Off-Site)

Módulos e paredes inteiras são pré-montados dentro de um galpão fabril, já incluindo o esquadro estrutural. São apenas içados e conectados no tereno.

O ÁPICE DA INDUSTRIALIZAÇÃO: O SISTEMA PAINELIZADO

Velocidade Acelerada

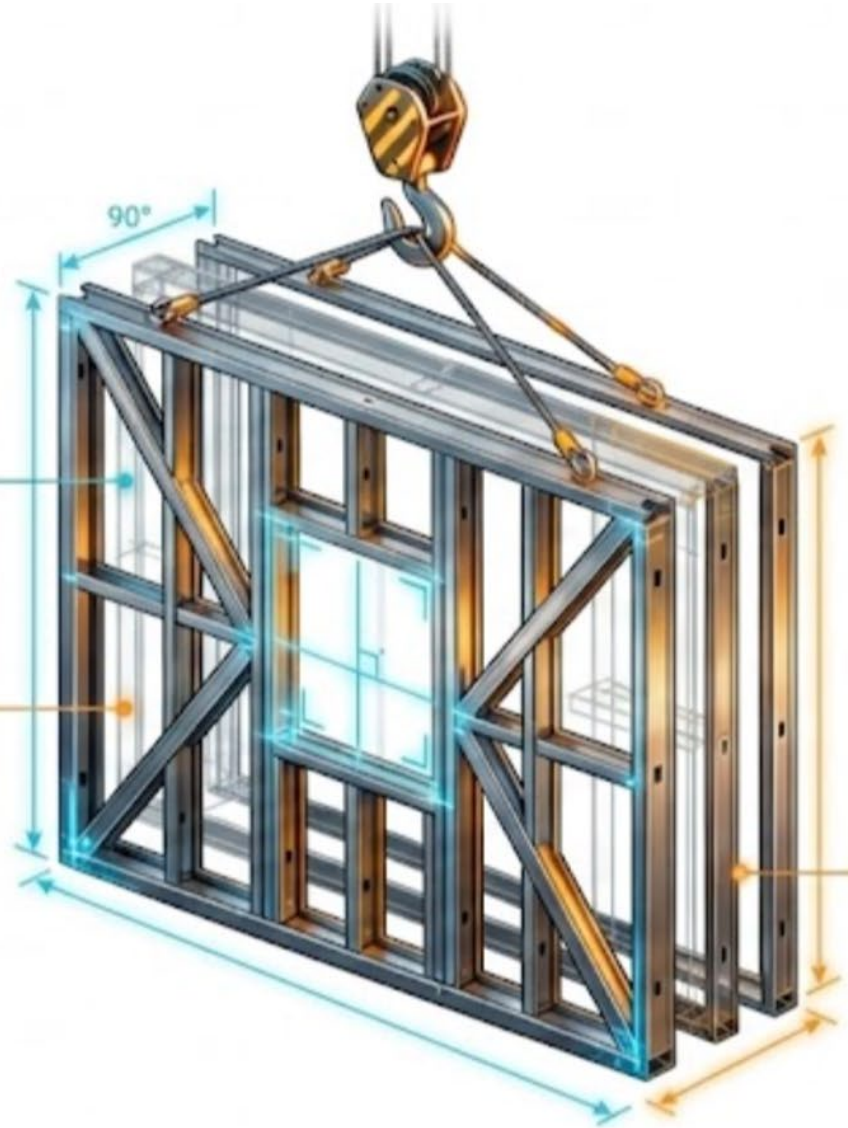


O trabalho simultâneo (fundação no terreno encuanta a estrutura é feita na fabica) reduz o cronograna estrutural em **40%** frente ao sistema Stick e em assombrosos **70%** frente à alvenaria traditional.

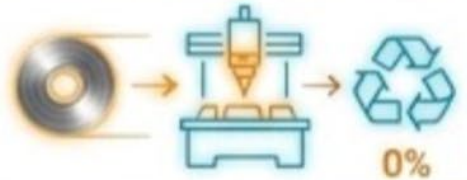
Esquadro Laboratorial



A montagem em mesas industriais planas e uso de gabaritos puematicos garantem um alinamento matemático, imune ais ascilações e chuvas que atrasam o canteiro de obras.



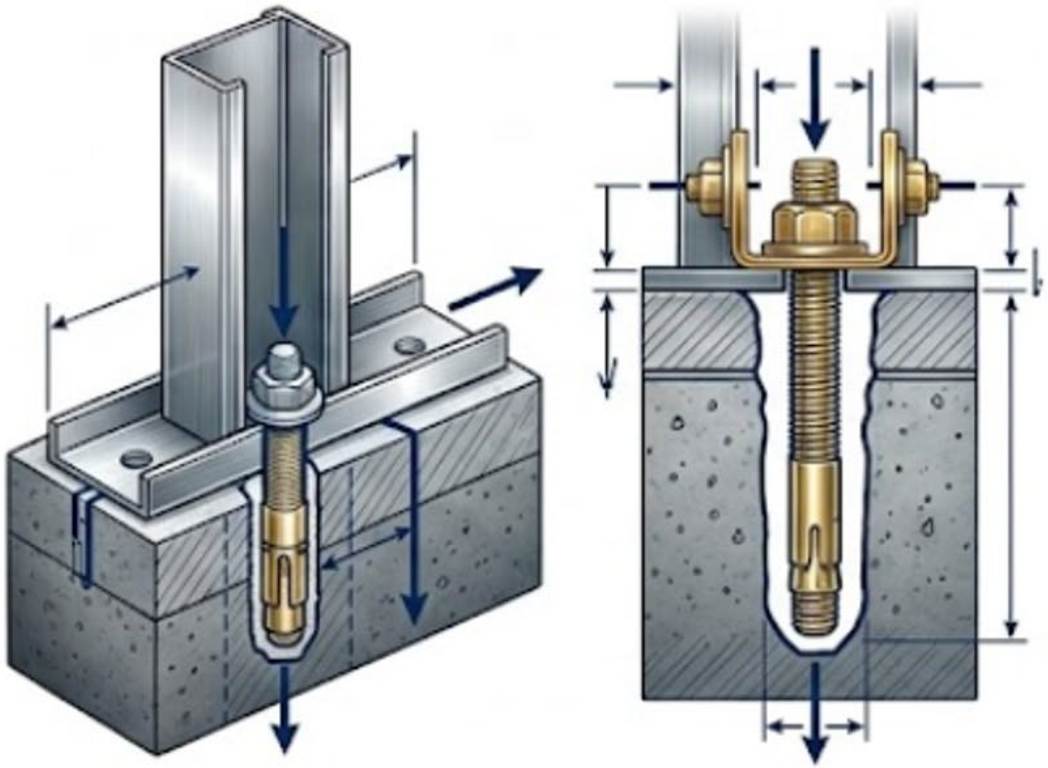
Desperdício Zero



A otimização dos cortes atravé s de softwares de nesting a reciclagem imediata das aparas de aco tornam a perda de material virtualimente inexistente (abaixo de 0%).

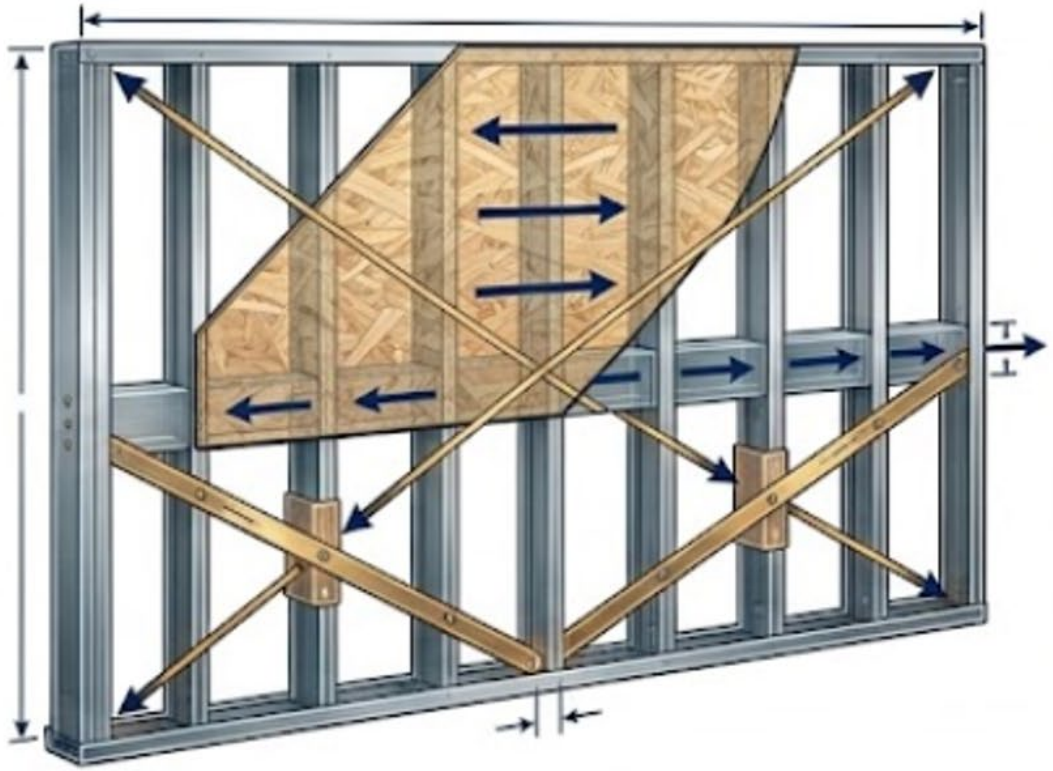
MANTENDO A ESTRUTURA: A FÍSICA DA ESTABILIDADE

Ancoragem (Fixação à Fundação)



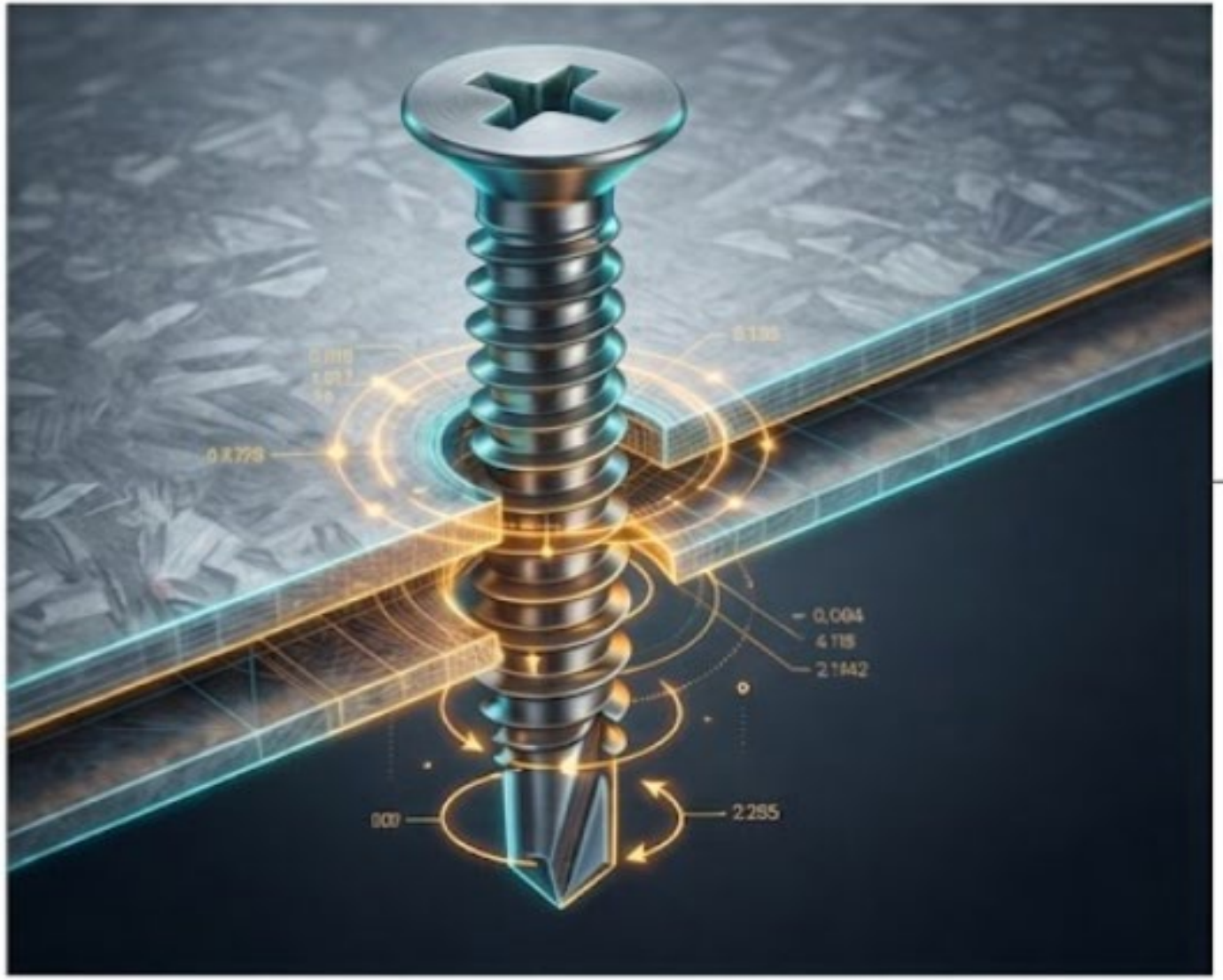
- **Química:** Injeção de resina epóxi e barra roscada para "hold-downs" nas extremidades. Impede o tombamento e arrancamento pelos ventos.
- **Mecânica:** Chumbadores de expansão (Parabolt) aplicados de forma padronizada nas guias inferiores intermediárias.

Contraventamento (Rigidez Lateral)



- **O Efeito Diafragma:** Placas estruturais rígidas de OSB que travam os perfis e absorvem as cargas horizontais de cisalhamento.
- **Fitas e Bloqueadores:** O uso estratégico de fitas metálicas cruzadas tensionadas entre os perfis, ancoradas em bloqueadores de alma.

A SUTURA DO AÇO: ENGENHARIA DE FIXAÇÃO



O Herói Anônimo: Parafuso Autobrocante

Precisão Cinemática



Projetado com uma ponta de broca usinada, é capaz de perr-as chapas de aço ZAR 230 e e atarraxar a conexão em um movimento fluido de altíssima precisão e sem pré-furo.

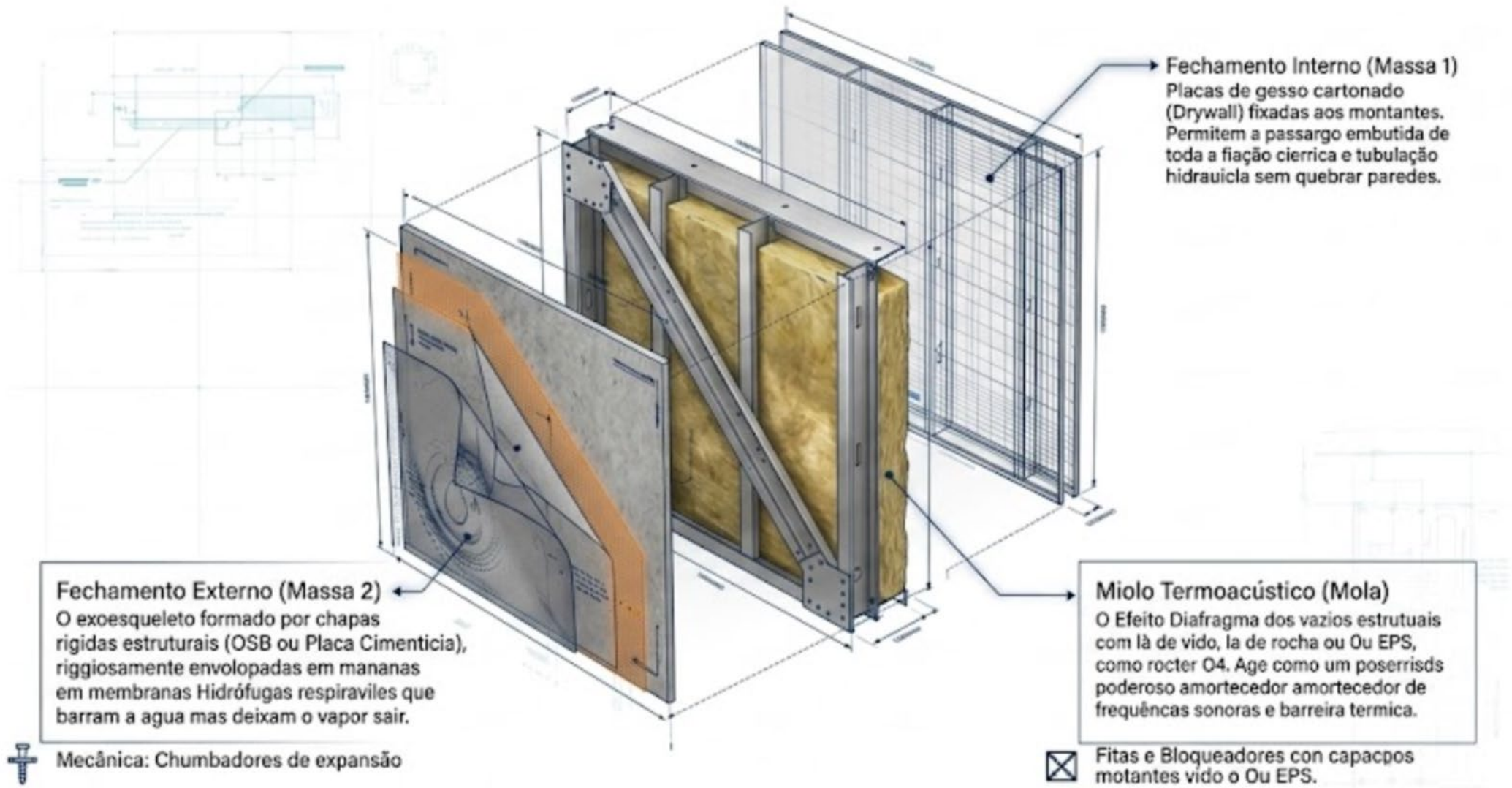
Substituição da Solda





Aplicado rigorosamente com parafusadeiras de alto torque baixa rotação, elimina qualque necessidade de soldagem no canteiro. Isso é vital para manter intacta a camadade zinco que protege a estrutura contra a corrosão galvânica.

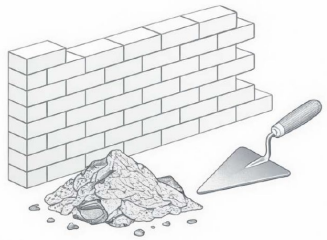
VESTINDO O ESQUELETO: O SISTEMA MASSA-MOLA-MASSA

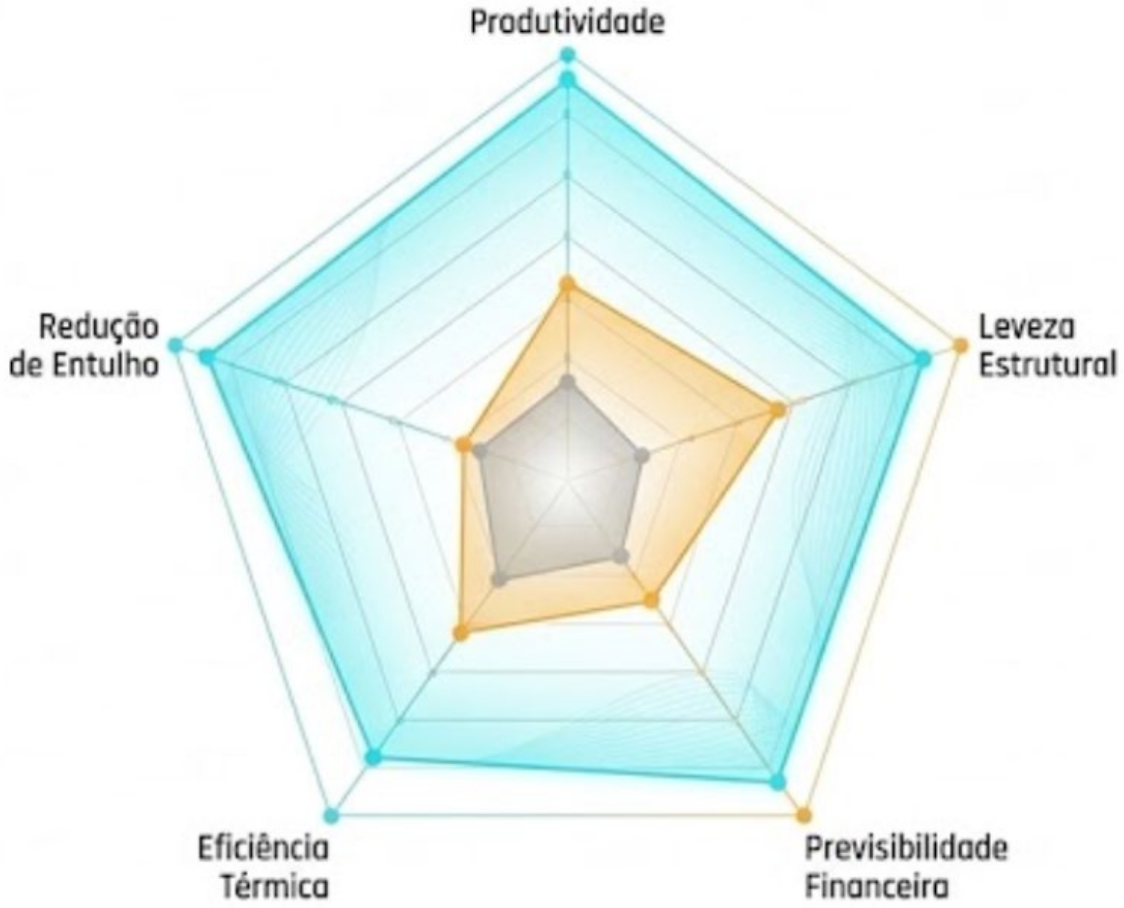


O CONFRONTO TECNOLÓGICO DOS SITEMAS

Alvenaria Convencional

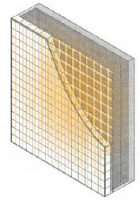
Estrutura massiva baseada na gravidade e argamassa. Processo úmido, artesanal, dependente do clima, com baixa precisão geométrica e altíssima geração de resíduos sólidos.





Painel Monolítico EPS

Núcleo de isopor envolto em malho de aço e argamassa. Excelente isolamento térmico, mas sua implantação sofre com o tempo de cura e a baixa produtividade do reboco úmido. Seu estilo de fechamento monolítico pode ser visualizado nesta referência de aplicação em hotel.



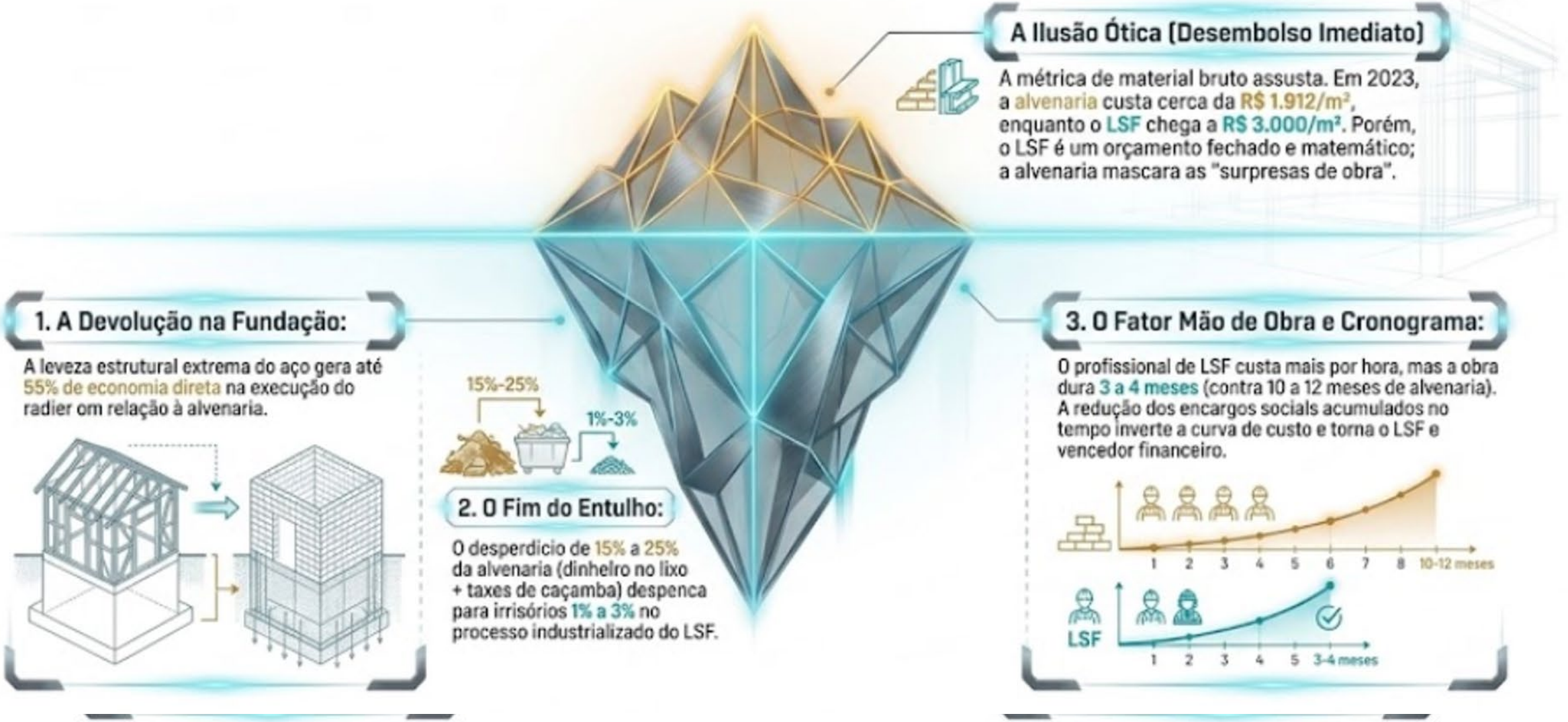


Light Steel Frame (LSF)

O vencedor absoluto na racionalização. Industrialização 100% a seco, precisão milimétrica, zero quebra de paredes e o mais alto índice de sustentabilidade operacional e giro de capital.



O PARADOXO FINANCEIRO: CUSTO APARENTE x CUSTO REAL



A Ilusão Ótica (Desembolso Imediato)

A métrica de material bruto assusta. Em 2023, a alvenaria custa cerca da R$ 1.912/m², enquanto o LSF chega a R$ 3.000/m². Porém, o LSF é um orçamento fechado e matemático; a alvenaria mascara as "surpresas de obra".

1. A Devolução na Fundação:

A leveza estrutural extrema do aço gera até 55% de economia direta na execução do radier em relação à alvenaria.

2. O Fim do Entulho:

15%-25%

1%-3%

O desperdício de 15% a 25% da alvenaria (dinheiro no lixo + taxes de caçamba) despenca para irrisórios 1% a 3% no processo industrializado do LSF.

3. O Fator Mão de Obra e Cronograma:

O profissional de LSF custa mais por hora, mas a obra dura 3 a 4 meses (contra 10 a 12 meses de alvenaria). A redução dos encargos sociais acumulados no tempo inverte a curva de custo e torna o LSF e vencedor financeiro.

O VEREDITO FINAL: VANTAGENS CONSOLIDADAS



Previsibilidade Absoluta

Um sistema regido por modelagem matemática CNC. Entrega orçamentos fechados e cronogramas completamente blindados contra desvios de rota, clima e desperdícios.



Sustentabilidade Ativa

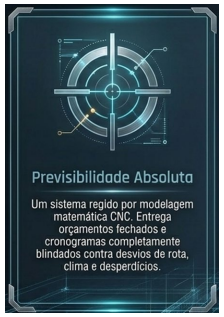
Uma obra de montagem a seco. Consumo de água reduzido a quase zero, materiais 100% recicláveis (aço) e entrega de um ativo com altíssimo conforto termoacústico permanente.



Durabilidade Comprovada

Estrutura metálica imune a ataques biológicos (cupins/fungos) e incombustível. Resguardada pela galvanização e tecnicamente pavimentada pela norma NBR 16970.

A construção do futuro no Brasil é limpa, exata, previsível e baseada no aço.







A melhor técnica é a que atende à **sua demanda.**

Ao longo dessa apresentação, mostramos o **Light Steel Frame** na sua essência — com precisão, dados técnicos e casos reais.

Mas acreditamos que toda decisão construtiva merece uma avaliação profissional do contexto.

"Não existe certo ou errado na decisão do método construtivo — existe o que se adapta melhor à sua realidade, ao seu terreno e ao seu momento."

@llocabsoluto contato@llocabsoluto