

UNITAU – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

MILTON LOBATO SANTOS JÚNIOR

ICF – INSULATED CONCRETE FORMS
(FORMAS DE CONCRETO ARMADO)

TAUBATÉ

2020

MILTON LOBATO SANTOS JÚNIOR

ICF – INSULATED CONCRETE FORMS
(FORMAS DE CONCRETO ARMADO)

Artigo apresentado como requisito parcial
à conclusão do curso de Engenharia Civil
da Universidade de Taubaté

Orientador(a)/Prof.(a) Me(a): Jairo Cabral
Junior

TAUBATÉ
2020

Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas -SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU

S237i Santos Júnior, Milton Lobato
ICF - insulated concrete forms (formas de concreto armado) /
Milton Lobato Santos Júnior. -- Taubaté : 2020.
43 f. : il.

Trabalho (graduação) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Gestão e Negócios / Eng. Civil e Ambiental,
2020.

Orientação: Prof. Me. Jairo Cabral Junior, Departamento de
Engenharia Civil.

1. Engenharia de estruturas. 2. Concreto armado. 3.
Construção de concreto armado. I. Título.

CDD – 624.18341

RESUMO

A intenção deste trabalho é realizar um estudo sobre o sistema construtivo ICF – Insulated Concrete Form (Forma de Concreto Armado), um dos mais novos sistemas construtivos de nosso país. Para tanto, são descritos alguns aspectos dos processos construtivos, materiais, ferramentas, equipamentos, prazo de execução, custos e qualidade, a fim de apontar as vantagens e desvantagens, baseando-se em dados e experiências encontradas em empreendimentos habitacionais.

Palavras-chave: Sistemas Construtivos. ICF – Insulated Concrete Forms (Formas de Concreto Armado). Sistemas Modulares.

ABSTRACT

The intention of this work is to carry out a study on the ICF - Insulated Concrete Form construction system, one of the newest construction systems in our country. Therefore, some aspects of the construction processes, materials, tools, equipment, execution time, costs and quality are described, in order to point out the advantages and disadvantages, based on data and experiences found in housing developments.

Keywords: Construction Systems. ICF - Insulated Concrete Form. Modular Systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alvenaria Convencional.....	13
Figura 2: Encaixe das formas de ICF	15
Figura 3: Detalhe do ICF	16
Figura 4: Sistema IForms ICF montado	16
Figura 5: Limpeza no canteiro de obras	19
Figura 6: Demanda elétrica em kWh/a	20
Figura 7: Praticidade na mobilidade do material	22
Figura 8: Fundação em uma obra em ICF.....	24
Figura 9: Paredes em uma obra em ICF	25
Figura 10: Laje em uma obra em ICF.....	26
Figura 11: Instalação de conduítes em uma obra em ICF	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tabela Classificação STC	21
--	-----------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 HABITAÇÕES	12
3.2 ALVENARIA CONVENCIONAL.....	12
3.3 INSULATED CONCRET FORMS (ICF).....	14
3.4 ORIGEM DO ICF.....	17
3.5 CARACTERÍSTICAS DO EPS	17
3.6 OBRA RÁPIDA.....	18
3.7 PESO REDUZIDO.....	18
3.8 DIMINUIÇÃO DOS RESÍDUOS NO CANTEIRO DE OBRAS	18
3.9 ISOLAMENTO TERMO-ACÚSTICO	19
3.10 CUSTO BENEFÍCIO.....	21
3.11 ACEITAÇÃO DO MERCADO	22
3.12 VANTAGENS AO OPTAR PELO SISTEMA ICF	23
3.13 ETAPAS DA OBRA	24
3.13.1 FUNDAÇÃO	24
3.13.2 PAREDE.....	25
3.13.3 LAJE.....	25
3.13.4 INSTALAÇÕES E REVESTIMENTOS	26
4 CONCLUSÃO	27
5 REFERÊNCIAS	28
6 ANEXOS	30

1 INTRODUÇÃO

Com o constante crescimento populacional e o aumento da demanda por edificações no Brasil, é inevitável o desenvolvimento de novos sistemas construtivos que visam maiores índices de produtividade, eficiência, conservação do meio ambiente e racionalização dentro de uma obra habitacional.

Segundo Cassar (2018), apesar de terem à sua disposição métodos construtivos diferentes, de aplicação racionalizada, o construtor brasileiro, na maioria das vezes, decide pela utilização daqueles métodos tradicionais, mais largamente utilizados em território nacional. Isso se deve em parte graças a facilidade de se encontrar mão de obra barata para execução desses sistemas. Essa mão de obra geralmente é caracterizada pela falta de qualificação profissional, muitas vezes acarretando em uma baixa produtividade.

No entanto, é cada vez mais notório o aumento da aplicação desses novos conceitos e a introdução de inovações tecnológicas na construção civil, grandes construtoras têm realizado constantes investimentos que visam maior produtividade e competitividade.

O mercado imobiliário brasileiro, por sua vez, tem sido favorecido pelo momento econômico do país, em particular após o lançamento do Programa habitacional Minha Casa Minha Vida, e por Políticas de desoneração. No entanto, a adoção de processos construtivos mais avançados, que possibilitem a elevação da produtividade setorial, é desestimulada pela alta na tributação (ABRAINCO, FGV Projetos, 2014).

Com isso, o avanço da tecnologia e o apelo às questões ambientais - cada vez mais necessário e presente, a importância de alternativas sustentáveis para a construção civil torna-se assunto imprescindível a ser debatido pela representatividade coletiva e incentivado por órgãos governamentais.

O sistema construtivo ICF, tema deste trabalho, foi desenvolvido na Europa após a Segunda Guerra Mundial, na década de 40, por August Schnell e Alex Bossard, mas com a utilização de resíduos de madeira reciclada e cimento como material isolante, mas foi somente na década de 60, que um empreiteiro canadense, Werner Gregori, utilizou o EPS pela primeira vez (BASTOS JÚNIOR, 2018).

O ICF é feito de espuma leve de isopor (EPS), tem o formato de blocos, são ocios e possuem um sistema de encaixe que facilita a montagem e a concretagem das

paredes, o que proporciona uma obra muito mais rápida, limpa, com menos desperdício de materiais e conseqüentemente mais barata, se efetuada com boa gestão.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a importância do sistema construtivo ICF – Insulated Concrete Forms (Forma de Concreto Armado), apresentando suas vantagens e desvantagens, quanto ao prazo, custo, características, mão de obra, qualidade e manutenção.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar a viabilidade econômica do Sistema Construtivo ICF – Insulated Concrete Forms (Forma de Concreto Armado);
- Difundir este modelo de construção que ainda é pouco utilizado no Brasil, apresentando suas etapas e características; e,
- Concluir sobre a utilização deste sistema nos âmbitos, econômico, executivo e ambiental.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 HABITAÇÕES

A habitação no Brasil ao longo dos séculos, foi influenciada por fatores ligados a processos históricos. A herança de colônia extrativista, a influência de diversas culturas que habitaram o território brasileiro, assim como a forte presença indígena e africana, notoriamente fizeram parte da construção da atual configuração habitacional brasileira (CASSAR, 2018).

O início da utilização de tijolos e blocos no Brasil é creditada aos portugueses, onde as obras não envolviam nenhum conhecimento teórico sendo conduzidas por mestres portugueses, militares ou padres instruídos no ofício (VARGAS, 1994).

A utilização de tijolos se difundiu ao longo dos anos e, de acordo com VARGAS (1994), foi um dos primeiros materiais de construção industrializados, e ainda é até hoje o principal material utilizado na construção de habitações pelo Brasil.

Com o avanço da tecnologia e o apelo às questões ambientais, cada vez mais necessário e presente, a importância de alternativas sustentáveis para a construção civil torna-se assunto imprescindível a ser debatido e incentivado por órgãos governamentais.

Novos sistemas construtivos já “tomam corpo” e começam a figurar com mais frequência nos empreendimentos habitacionais brasileiros. O déficit habitacional existente em nosso país, cria oportunidades para que esses modelos de construções sejam explorados e difundidos. Com a disponibilização desses novos materiais e métodos no mercado, e a busca pela redução de custos, contribuem para o avanço tecnológico da indústria da Construção Civil e conseqüentemente no desenvolvimento de novas maneiras de se conceber uma edificação, e o ICF se enquadra muito bem nessas características.

3.2 ALVENARIA CONVENCIONAL

A Alvenaria convencional é o sistema construtivo mais utilizado no Brasil, sua ampla utilização se deve pela facilidade de acesso aos materiais e mão de obra. É composta por blocos de concreto ou tijolos cerâmicos e argamassa.

Culturalmente relaciona-se a Alvenaria Convencional com o melhor custo x benefício entre os sistemas construtivos existentes, mas essa relação vem sendo questionada, devido ao avanço de novos sistemas construtivos no mercado brasileiro, tais como o Light Steel Frame e o de Estruturas de Concreto pré-moldado e pré-fabricados e mais recentemente o ICF (Insulated Concrete Forms).

Segundo BORTOLOTTTO (2015), a Alvenaria Convencional apresenta apenas características viáveis em seu baixo custo, por outro lado é responsável por não isolar bem o meio, proporcionando alta condutividade térmica e ser detentora de índices de desperdícios muito altos.

O método construtivo convencional é o sistema construtivo onde toda a carga da estrutura é absorvida pelas lajes, vigas, pilares e a fundação. As paredes não possuem nenhuma função estrutural, de todo modo não são autoportantes e servem apenas como fechamento e vão de separação de ambientes internos (BASTOS JÚNIOR, 2018).

A figura 1 ilustra o processo de construção em alvenaria.

Figura 1 – Alvenaria Convencional



Fonte: <https://www.mevodobrasil.com/sistema-construtivo/>

Por outro lado, um dos processos construtivos mais econômicos do país, a estrutura de concreto armado moldado *in loco* apresenta elevada quantidade de mão de obra, comparando com outros métodos construtivos, como: Light Steel Frame (LSF), Insulated Concrete Forms (ICF), entre outros sistemas modulares. Desse

modo, a falta de especialização dos colaboradores, e a natureza artesanal dos processos construtivos acabam sendo considerados como falhas ao sistema, cujo qual perde em eficiência e tempo (BORTOLOTTI, 2015).

Já relacionado à questão ambiental, o sistema construtivo de Alvenaria Convencional apresenta-se muito ultrapassado, face aos demais sistemas construtivos, ou seja, mesmo apresentando uma certa viabilidade econômica, a Alvenaria Convencional se encontra em patamar tecnológico inferior.

3.3 INSULATED CONCRETE FORMS (ICF)

O ICF é um sistema construtivo modular, composto por uma forma de placas de poliestireno expandido (EPS), popularmente conhecido no Brasil como “isopor”, desenvolvida para construção civil, onde dentro dela vai aço e concreto monolítico, possui seções verticais que formam os pilares e seções horizontais que constituem as vigas, onde cria-se uma parede de concreto armado, fazendo com que esta parede tenha duas funções, vedação e estrutural, simultaneamente. A forma tem fácil encaixe, como ilustra a Figura 2, parecido com um brinquedo LEGO, o que proporciona velocidade em sua montagem dentro da obra.

Figura 2 – Encaixe das formas de ICF



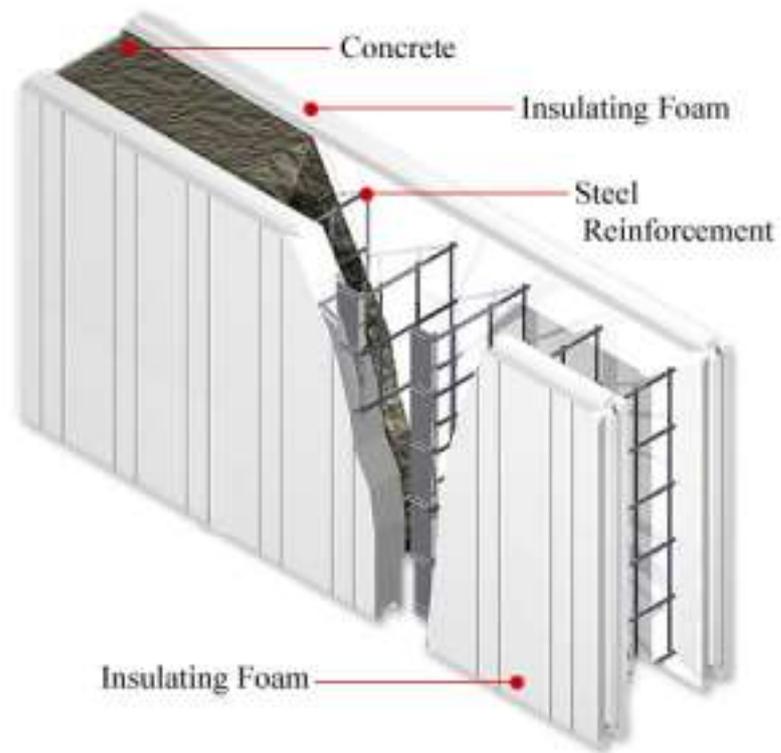
Fonte: <https://atosarquitectura.com.br/noticias/dicas-para-quem-vai-construir-sua-casa-construcao-em-eps/>

Além das características de vedação e de estrutural, o ICF também se mostra um excelente isolante térmico e acústico, devido ao emprego do EPS em sua composição, o que o torna uma excelente alternativa de construção sustentável. Isso é devido a estrutura das células fechadas que compõem o EPS, pois são cheias de ar, e dificultam a passagem do calor, o que confere ao produto um grande poder isolante. O EPS também é “insensível” a umidade, por sua baixa absorção de água, o que garante a manutenção de suas características térmicas e mecânicas.

Os painéis foram elaborados com a intenção de se criar uma estrutura simples, inovadora, de baixo custo, sustentável e autoportante, que não desmoronasse e que agregasse propriedades térmicas e acústicas ao ambiente construído. Vem ganhando adeptos nos Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e América do Sul (ICF Builder Magazine, 2011).

De acordo com o Grupo ICF, no Brasil ele já está presente em 12 Estados e projeta atingir uma elevada fatia do mercado por seu apelo ambiental, e por ser uma tecnologia comprovada e com alto desempenho.

As figuras 3 e 4 divulgam, respectivamente, a forma de ICF em detalhe e o sistema ICF já montado.

Figura 3 – Detalhe do ICF

Fonte: <https://civilizacaoengenhaira.wordpress.com/2015/09/07/icf-o-sistema-que-utiliza-formas-de-isopor-para-a-construcao-de-paredes-de-concreto/>

Figura 4 - Sistema iForms ICF montado

Fonte: e-Book Grupo ICF

3.4 ORIGEM DO ICF

Sua origem data da década de 60, com sua primeira patente registrada por Werner Gregori, no Canadá, em 1966. Werner conta que teve a ideia de criar as formas de isopor durante umas férias de verão, em 1965, enquanto observava crianças brincando na areia e um cooler de plástico que ele tinha em posse naquele momento.

Foi então que teve a ideia de utilizar a espuma de plástico, igual à do cooler, como forma para formar blocos de concreto, a fim de diminuir custos de construção e horas de trabalho.

Um ano depois de sua ideia durante suas férias, Werner criou a primeira ICF. Chamado de “Forma de Espuma”, cada bloco media 16 polegadas de altura por 48 polegadas de comprimento e com um sistema de encaixe tipo macho e fêmea, além de laços de metal e um núcleo de grade tipo “waffle” (waffle-grid). (ICF Builder Magazine, 2011).

3.5 CARACTERÍSTICAS DO EPS

“O EPS é um plástico celular rígido, resultado da polimerização do estireno em água. O produto final são pérolas de até 3 milímetros de diâmetro, que se destinam à expansão. No processo de transformação, essas pérolas aumentam em até 50 vezes o seu tamanho original, por meio de vapor, fundindo-se e moldando-se em formas diversas.

Expandidas, as pérolas apresentam em seu volume até 98% de ar e apenas 2% de poliestireno. Em 1m³ de EPS expandido, por exemplo, existem de 3 a 6 bilhões de células fechadas e cheias de ar.

A tecnologia produtiva do poliestireno expandido (EPS) avançou em direção aos processos de extrusão, capazes de produzir as pérolas em tamanho uniforme partindo diretamente da micro peletização do poliestireno (PS) e pentano como alternativa ao processo tradicional de polimerização do monômero de estireno (SM), que demanda grande consumo de água.

Dessa forma se obtém, como produto final, pérolas de até 3 milímetros de diâmetro que se expandem em até 50 vezes o seu tamanho original por meio de vapor, fundindo-se e moldando-se nas mais diversas formas, com grande versatilidade.

O processo produtivo do EPS não utiliza o gás CFC nem HCFC no processo de fabricação.

Como resultado os produtos finais de EPS são inertes, não contaminam o solo, água e ar. São 100% reaproveitáveis e recicláveis e podem, inclusive, voltar à condição de matéria-prima.

Pode ser reciclado infinitas vezes que não perde as propriedades mecânicas (não degrada). ” (EPS Brasil, 2014)

3.6 OBRA RÁPIDA

Uma obra no sistema ICF é bem ágil, se bem gerenciada, comparada a uma obra de Alvenaria Convencional, o ganho pode girar em torno de 50% no prazo total, segundo o Grupo ICF.

Por característica, a obra em ICF pode ter a fundação, paredes e lajes concretadas simultaneamente, resultando num conjunto estrutural monolítico e sólido em concreto armado.

Após as paredes concretadas, a instalação dos conduítes e elétricos e tubulações hidráulicas podem ser executadas facilmente, os embutindo nas placas de EPS, evitando o quebra-quebra de uma Alvenaria Convencional, substituindo a marreta por uma simples “serrinha tico tico”.

Outro ganho de tempo que o ICF proporciona é quanto ao revestimento, pois suas placas apresentam superfície nervurada, o que proporciona uma fácil aderência e dispensa uma preparação específica para o recebimento de qualquer revestimento.

3.7 PESO REDUZIDO

Devido ao peso reduzido apresentado pelo EPS, o ICF apresenta uma grande vantagem quando pensa-se no peso que a Fundação do empreendimento deverá suportar, reduzindo custos para a execução nessa fase da obra.

3.8 DIMINUIÇÃO DOS RESÍDUOS NO CANTEIRO DE OBRAS

Uma das principais características deste sistema construtivo é a quase eliminação dos resíduos dentro da obra, característica que pode ser tanto classificada como ganho econômico, quanto como ganho ambiental.

A figura 5 ilustra como o canteiro de obras permanece limpo durante toda a obra.

Figura 5 – Limpeza do canteiro de obras



Fonte: e-Book Grupo ICF

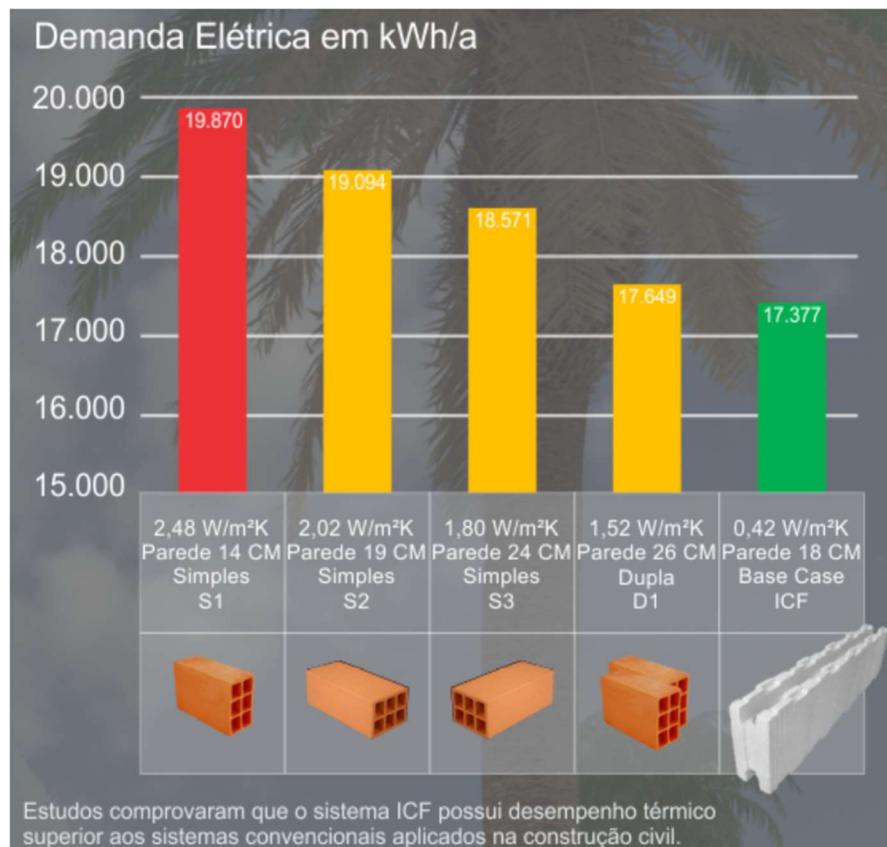
3.9 ISOLAMENTO TERMO-ACÚSTICO

O ICF é à prova de condução térmica, devido ao EPS empregado em sua composição, o que ocasiona uma economia permanente no consumo de energia elétrica, devido a diminuição na demanda de utilização do ar-condicionado. A ação termo isolante do EPS pode proporcionar uma redução de até 15° C do ambiente externo para o ambiente interno

Em comparação ao sistema de alvenaria convencional, o ICF se mostra mais eficiente no ponto de vista energético, em relação ao consumo de energia de suas

paredes, a Figura 6, fornecida pelo Grupo ICF, demonstra uma comparação entre uma parede de ICF e quatro paredes de alvenaria convencional, dispostas de diferentes maneiras, sendo a primeira por uma parede simples com tijolo cerâmico de 14 cm de largura, a segunda com o mesmo tijolo, mas com ele deitado, medindo 19 cm de largura, a terceira com outro tijolo deitado, mas com largura de 24 cm e a quarta parede com tijolos duplos, resultando em 26 cm de largura:

Figura 6 – Demanda elétrica em kWh/a



Fonte: e-Book Grupo ICF

Nota-se pela figura 6, que o sistema ICF consome menos energia elétrica ocasionada pelo desempenho térmico da parede, em relação trazendo vantagem econômica permanente ao empreendimento construído por esse sistema.

Já na seara da acústica, a poluição sonora é um dos maiores problemas da atualidade, e com o aumento dos empreendimentos imobiliários em diversos municípios do país, com a construção de condomínios residenciais, esse problema se agrava ainda mais. O ICF traz benefícios ao amenizar o ruído vindo do ambiente externo para o interno.

A Classe de Transmissão Sonora é a classificação que indica o quanto uma parede é capaz de diminuir o ruído do ambiente externo para o interno, e este é o principal benefício do ICF, que é altamente eficiente na redução sonora dos ambientes externos (Path 2002), como indica o quadro 1.

Quadro 1 – Tabela Classificação STC

SOUND TRANSMISSION CLASS DESCRIPTION	
STC RATING	PRIVACY AFFORDED
25	Normal speech easily understood
30	Normal speech heard but not understood
35	Loud speech heard and somewhat understood
40	Loud speech heard but not understood
45	Loud speech barely heard
50	Shouting barely heard
55	Shouting not heard

Source:
Quieting: A Practical Guide to Noise Control, NBS Handbook 119, National Bureau of Standards, U.S. Department of Commerce, Washington, DC, 1976.

Fonte: <https://www.huduser.gov/portal/Publications/PDF/icfbenefit.pdf>

3.10 CUSTO BENEFÍCIO

Devido à falta de Referências Bibliográficas relacionadas a este assunto, o Autor tomou como base informações disponibilizadas pela construtora do Grupo ICF através de um e-Book utilizado por seus representantes comerciais.

Segundo este e-Book (que pode ser visualizado no Anexo deste trabalho), o valor de uma obra executada por ICF, se bem gerenciada, pode ser até 20% mais barata do que uma obra convencional. Esta redução pode ser explicada pela velocidade com que a obra pode ser concluída (até metade do tempo de uma obra convencional), pela diminuição na utilização de mão de obra, proporcionada pela leveza do material, como ilustra a Figura 7, onde um operário consegue carregar diversas formas de ICF ao mesmo tempo, a redução no custo total da obra também pode ser explicada pela limpeza e redução de resíduos, e ainda pela possibilidade de se trabalhar em dias chuvosos.

Figura 7 - Praticidade na mobilidade do material



Fonte: e-Book Grupo ICF

Outro fator levantado pelo material da construtora, para justificar o custo benefício na utilização do ICF, são as economias permanentes que uma habitação construída com o ICF apresenta, como baixo consumo energético, e a baixa manutenção causada por patologias na construção, uma vez que o EPS funciona também como proteção ao aço da estrutura do concreto armado, fazendo com que os problemas por corrosão ao aço das estruturas praticamente sejam eliminados.

3.11 ACEITAÇÃO DO MERCADO

O ICF é amplamente utilizado em países de maior desenvolvimento, mas mesmo nesses países, este modelo de construção demorou para se consolidar no mercado da Construção Civil.

Segundo Werner Gregori, inventor do sistema ICF, sua maior dificuldade para colocar o sistema no mercado, foi a resistência dos contratantes das obras em aceitar o produto como uma alternativa, legítima e eficiente, aos sistemas construtivos já existentes à época. (ICF Builder Magazine, 2011).

No Brasil essa dificuldade não está sendo diferente, no mercado já há 7 anos o ICF ainda encontra uma enorme resistência, não só dos contratantes de obras, como

também das grandes construtoras do cenário nacional para aplicar este sistema construtivo em empreendimentos de relevância nacional.

Para o Grupo ICF o sistema ICF não chegou para substituir o sistema de alvenaria convencional, este sistema irá acabar por si só, devido ao consumo excessivo da matéria-prima utilizada para a fabricação dos tijolos, pelas condições insalubres que os trabalhadores deste sistema são submetidos e pela poluição gerada, tanto na fabricação destes materiais, quanto nas obras executadas neste sistema construtivo.

Com isso, a tendência é de que o ICF se consolide de forma natural como uma opção viável de sistema construtivo, tanto pela rapidez com que uma obra possa ser executada, quanto pelos excelentes índices de eficiência econômica e ambiental.

3.12 VANTAGENS AO OPTAR PELO SISTEMA ICF

O ICF apresenta diversas vantagens em relação ao sistema de Alvenaria Convencional, dentre as quais pode-se destacar:

- Aumento da produtividade;
- Racionalização dos custos da obra;
- Eliminação de fundações profundas;
- Estrutura e vedação simultâneas;
- Redução do tempo de construção;
- Aumento da eficiência energética;
- Produto Sustentável;
- Isento de umidade, o que preserva o concreto armado;
- Maior durabilidade do empreendimento;
- Desempenho térmico e acústico;
- Redução de patologias, devido a inexistência de trincas e rachaduras.

Como qualquer outro sistema construtivo, o ICF não é feito só de vantagens, há algumas desvantagens que merecem destaque, como a distância entre a obra e a fábrica das Formas de EPS, o que gera custos com transportes. Outra desvantagem que pôde ser observada, é a questão dos acessos às tubulações hidráulicas e aos

condutas das instalações elétricas, caso não seja observado corretamente os procedimentos para a concretagem das paredes junto a estes materiais.

3.13 ETAPAS DA OBRA

O sistema construtivo ICF é bem enxuto e apresenta poucas etapas:

- Fundação;
- Paredes;
- Laje;
- Instalações e revestimentos.

3.13.1 FUNDAÇÃO

Facilmente montados em terrenos de diferentes topografias, dispensa o uso de madeiras para execução das formas de concreto, os baldrame de cimento servem para unificar o conjunto de sapatas ou estacas, além de isolar a construção desde a sua fundação.

A figura 8 ilustra a etapa da fundação em uma obra no sistema ICF.

Figura 8 – Fundação em uma obra em ICF



Fonte: <http://faseicf.com.br/>

3.13.2 PAREDE

Formada por blocos de encaixes, onde as placas de EPS tornam-se isolantes ambientais e impermeáveis possuindo superfícies ranhuradas que facilitam a aderência de revestimentos de diversas características.

O Andamento do assentamento das paredes não é interrompido pelo mau tempo, uma vez que o EPS é impermeável, consistindo em um importante ganho de prazo para a execução do empreendimento.

A figura 9 demonstra como são as paredes em uma obra em ICF.

Figura 9 – Paredes em uma obra em ICF



Fonte: <http://faseicf.com.br/>

3.13.3 LAJE

A laje em EPS já é bastante difundida no Brasil, e serve como um ótimo parâmetro para atestar o ganho em qualidade que uma obra em sistema ICF pode representar dentro de um empreendimento habitacional.

A figura 10 ilustra uma laje em ICF.

Figura 10 – Laje em uma obra em ICF



Fonte: <http://faseicf.com.br/>

3.13.4 INSTALAÇÕES E REVESTIMENTOS

A instalação de tubos e condutores, hidráulicos e elétricos, é facilmente executada neste sistema, basta recortar a superfície do EPS e acoplar o material. A manutenção desses itens também é considerada de fácil execução, uma vez que eles podem ficar instalados superficialmente nas paredes, como indica a figura 11.

Já quanto ao revestimento, o ICF oferece ótima aderência para todos os tipos de materiais, sendo uma parede bastante flexível neste quesito.

Figura 11 – Instalação de conduítes em uma obra em ICF



Fonte: <file:///C:/Users/Milton%20Lobato/Downloads/6926-Texto%20do%20Artigo-24718-1-10-20180929.pdf>

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que através das informações apresentadas por este trabalho, observa-se então, que o sistema construtivo ICF é uma ótima opção para a execução de uma obra mais rápida, limpa e sustentável.

A sustentabilidade do sistema ICF é vista na reutilização dos resíduos do EPS, que voltam para a fábrica e podem ser 100% reutilizados na fabricação de novas peças, além do potencial para a redução no consumo de energia elétrica provenientes dos sistemas de ar condicionado, devido sua eficiência termo-acústica. A limpeza no canteiro de obras é algo que chama atenção em uma obra com o sistema ICF, fator que contribui para o bom andamento do projeto. O ICF por ser um material bastante leve, permite que o tempo de trabalho, se bem gerenciado, seja reduzido pela metade, outro ponto importante a ser destacado é quanto ao cronograma, ele é muito mais preciso do que em uma obra convencional, pois contratemplos com mau tempo não paralisam a obra, gerando ganho para o construtor e o contratante. As etapas em uma obra com o sistema ICF são mais claras e suas execuções podem ocorrer simultaneamente, outro fator que contribui com a velocidade do projeto.

A construção civil é uma das poucas indústrias que ainda resistem às inovações tecnológicas dos novos tempos, em sua maioria, as obras ainda têm características artesanais de seus processos, e ela precisa se adequar para poder gerar incrementos aos ganhos e atender as demandas ambientais tão cobradas pela sociedade.

5 REFERÊNCIAS

ABRAINCC – Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias, FGV PROJETOS, **IMPACTO DOS INVESTIMENTOS EM HABITAÇÃO SOBRE A ECONOMIA NO BRASIL**, 2014. Disponível em: <https://abrainc.org.br/wp-content/uploads/2014/06/Estudo-FGV-completo-Evento-Abrainc.pdf>. Acesso em 11 de novembro de 2020.

BASTOS JUNIOR, Achilles Pinheiro. **Análise De Viabilidade Econômica Do Método Construtivo Insulated Concrete Forms Para Construção De Habitações**. 2018. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018.

BERTOLDI, Renato Hercílio. **CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMA CONSTRUTIVO COM VEDAÇÕES CONSTITUÍDAS POR ARGAMASSA PROJETADA REVESTINDO NÚCLEO COMPOSTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO E TELAS DE AÇO: DOIS ESTUDOS DE CASO EM FLORIANÓPOLIS**. 2007. 120f Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/89757/241196.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 13 de novembro 2020.

BORTOLOTTI, Ana Larissa Koren. Trabalho de Conclusão de Curso. **Análise de Viabilidade Econômica do Método Light Steel Framing para construção de habitações no município de Santa Maria – RS**. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Tecnologia. Curso de Engenharia Civil. Santa Maria – RS, 2015.

CASSAR, Bernardo Camargo. **Análise Comparativa De Sistemas Construtivos Para Empreendimentos Habitacionais: Alvenaria Convencional X Light Steel Frame**. 2018. 108 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Construção Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

EPS BRASIL. **O QUE É EPS? A QUÍMICA**. Disponível em: <http://www.epsbrasil.eco.br/eps/index.html>>. Acesso em: 13 de novembro de 2020.

ICF BUILDER – THE INSULATING CONCRETE FORMS MAGAZINE. **History of ICF's**. Disponível em: <https://www.icfmag.com/2011/02/history-of-icfs/>>. Acesso em: 7 de outubro de 2020.

PATH (Partner for Advancing Technology in Housing). e-BOOK **COSTS AND BENEFITS OF ICF FOR RESIDENTIAL CONSTRUCTION: DEMONSTRATION**

HOMES. Disponível em: <<https://www.icfmag.com/2011/02/history-of-icfs/>>. Acesso em: 7 de outubro de 2020.

VARGAS, Milton. (1994) **Para uma Filosofia da Tecnologia.** São Paulo. Alfa-Ômega.

6 ANEXOS

ANEXO A – e-BOOK ICF – O Novo Tijolo Do Brasil



"Assim como a planta é o projeto de uma construção civil, o sonho é o projeto de uma construção de vida" (Wendel Henrique Ferreira)

O NOVO TIJOLO DO BRASIL





O Sistema Iforms ICF deu um start nesses últimos 6 anos no Brasil, fez uma ativação na construção civil com essa metodologia construtiva. Ela tem chamado atenção de todo setor, seja da engenharia, da arquitetura, do setor imobiliário, de investidores, de programas habitacionais, enfim, de todo esse mercado.

Nesse e-book vamos explicar para você um pouco daquilo que nos últimos 6 anos aprendemos sobre o Sistema ICF. Esperamos poder lhe entregar o melhor conteúdo que você já viu até agora sobre essa nova forma de se construir no Brasil.

O que é o ICF? Do inglês: Insulated Concrete Form (Formas de Concreto Armado), é uma forma de EPS "isopor" desenvolvido para construção civil em que dentro dela vai aço e concreto, formando uma parede de concreto armado. Essa forma poderia ser feita de vários materiais, do barro adobe que é o material utilizado no tijolo, poderia

ser feita de concreto, mas ambos já teriam um peso muito elevado, mas nós trouxemos essa tecnologia feita com EPS.

Então o Sistema ICF nada mais é que uma forma de EPS onde dentro dela vai concreto e aço formando uma parede e também a estrutura da casa, enquanto você levanta a parede da sua obra, seja ela uma casa, um prédio, o que for, ela já vai ter a função estrutural e de vedação em simultâneo. Abaixo temos uma imagem ilustrativa do Sistema montado.



imagem 01: sistema iForms ICF montado

TIPO LEGO?**"UM MATERIAL TOTALMENTE LEVE E DE FÁCIL ENCAIXE"**

Para entendermos melhor, é uma forma tipo Lego, que dentro dela vai aço e concreto, possui seções verticais que formam os pilares e horizontais que formam as vigas. Um material totalmente leve e de fácil encaixe.

O sistema ICF suporta até 7 pavimentos planta tipo, ou seja, você repetindo a planta ela suporta até 7 pavimentos, onde dentro dela, nessas seções vai aço e concreto, ela é toda perfurada, o design dela é próprio para isso.

O metro quadrado do sistema ICF equivale a 30 tijolos cerâmicos com

dimensões 9cm x 14cm x 24cm, conseguindo modular ela no projeto arquitetônico e possui dois tamanhos de espessura 12 cm e 18cm.

Nós fizemos uma campanha com as crianças da APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais), na construção da sua nova Sede, onde os mesmos puderam participar da montagem do sistema ICF (imagem 02), é um sistema muito prático, qualquer pessoa pode construir com ICF, basta você saber tirar o prumo, nível e esquadro.



Imagem 02: montagem sistema icf pelas crianças da APAE



Aí vem aquela pergunta que muitos clientes fazem: - Essa parede não vai ficar muito frágil por ser de "isopor"? Em uma obra fizemos um teste com marretadas diretamente na parede, foram necessárias 24 marretadas para fazer um buraco. (imagem 03)

Se fosse em outro material, por exemplo, alvenaria comum, bloco de concreto ou drywall certamente o resultado não seria esse.

Fizemos a obra do Sicredi, um banco em Sorriso justamente para evitar furtos, porque caso você consiga furar a parede o que vai encontrar serão barras de aço na horizontal e vertical, envoltos por concreto.

O Sistema ICF não é um produto da moda, ele não é um produto que vem e vai embora, essa tecnologia já existe desde 1965 e ela foi desenvolvida por um Alemão que morava no Canadá, empreiteiro, que estava em um parque e viu crianças brincando na areia e teve a brilhante ideia de fazer um bloco de

EPS e confinar o concreto.

O boom do sistema foi na América do Norte quando o furacão Katrina em 2005 deixou um rastro de destruição por onde passou, e nessa ocasião uma única edificação ficou de pé, e acreditem, era uma casa feita de ICF, sem dúvidas ali foi a grande prova da resistência do sistema, e grande parte da região destruída foi reconstruída com ICF, e então o sistema ganhou ainda mais mercado.



Imagem 03: teste com marretas

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA?

"ESSA EFICIÊNCIA É COMPROVADA, POIS EXISTEM EDIFICAÇÕES CERTIFICADAS COM O SELO PROCEL INMETRO E O SELO DO GREEN BUILDING"

Nós moramos num país extremamente quente na maior parte do ano, por exemplo, faça você o teste em sua casa, coloque a mão em uma parede que recebe o sol da tarde, ela provavelmente estará quente, e isso vai trazer um desconforto térmico para dentro da sua casa e fará com que você use mais ar condicionado e fará com que o consumo de energia elétrica para a refrigeração seja maior. Com o sistema iFoms ICF isso não acontece, o sistema é a prova de condução térmica pelo fato de empregar o EPS "isopor" em sua composição, ocasionando assim uma economia permanente de energia elétrica. Ou seja, acabou as paredes quentes. Essa eficiência é comprovada, pois existem edificações certificadas com o selo PROCEL INMETRO e o selo do Green Building.

Nós fizemos algumas imagens no colégio Marista, uma obra de 6600m² e que

teve 3300m² de parede de vedação em ICF, com uma câmera térmica medimos a temperatura interna das paredes que recebem o sol da tarde na face externa, e o resultado foi incrível, em uma parede de placas de concreto, mediu-se 36,2 graus (imagem 04) e do lado na parede de ICF mediu-se 28 graus (imagem 05), uma diferença de mais de 8 graus, e isso vai gerar uma economia em utilização de ar condicionado por toda a vida do empreendimento.

Devido a estrutura das paredes serem em concreto armado, e estarem confinados dentro das formas de ICF, e revestidos com reboco e tinta, a possibilidade de agressão do aço através das intempéries climáticas são quase nulas, portanto a garantia estrutural pode ser vitalícia. Outras propriedades como antiumidade e antimoho também são notórias no nosso sistema.



Imagem 04: teste de temperatura em parede de placa de concreto



Imagem 05: teste de temperatura sistema ICF

COMPARAÇÃO TÉRMICA?

"O NOSSO SISTEMA É O MAIS EFICIENTE DO PONTO DE VISTA ENERGÉTICO"

A tabela 01 mostra os resultados de uma edificação de 491m² comparando os tipos de materiais utilizado na casa. O resultado comprova que ao utilizar o sistema ICF, a parede consome menos energia que os sistemas empregados, sejam eles: Uma parede simples de tijolo cerâmico totalizando uma parede de 14 cm, também consome menos que uma parede de tijolo deitado, totalizando uma parede de 19cm, uma parede com

tijolo deitado totalizando 24cm, e também é mais eficiente que uma parede dupla feita com tijolo cerâmico, totalizando uma parede de 26 cm. Além do sistema ICF ser mais leve, é mais eficiente, e os dados mostram que o nosso sistema é mais eficiente do ponto de vista energético. Nesse teste foram utilizadas a versão antiga, hoje as novas formas iForms ICF são ainda mais eficientes.



Tabela 01: Comparação de eficiência energética Sistema Iforms ICF

CUSTO BENEFÍCIO?

"NORMALMENTE VOCÊ EXECUTA UMA CASA, PADRÃO MÉDIO EM 10 MESES, COM O SISTEMA ICF VOCÊ CONSEGUE EXECUTAR A MESMA OBRA PELA METADE DO TEMPO."

Para fins de custos nos baseamos pelo CUB (custo unitário básico), O que é o CUB? Um exemplo, você vai comprar um carro, você olha primeiro na tabela Fipe, vai fazer uma obra, você deve olhar na tabela CUB do seu estado.

Então nosso custo ele chega a ser de 10 a 20% mais em conta do que o CUB, tudo isso depende da gestão empregada na obra. Mas mesmo que seja o mesmo valor que o sistema convencional, temos no sistema iForms ICF características de eficiência térmica, de eficiência acústica, durabilidade, velocidade, sustentabilidade e tudo isso pelo mesmo valor ou até mesmo mais em conta do que o convencional.

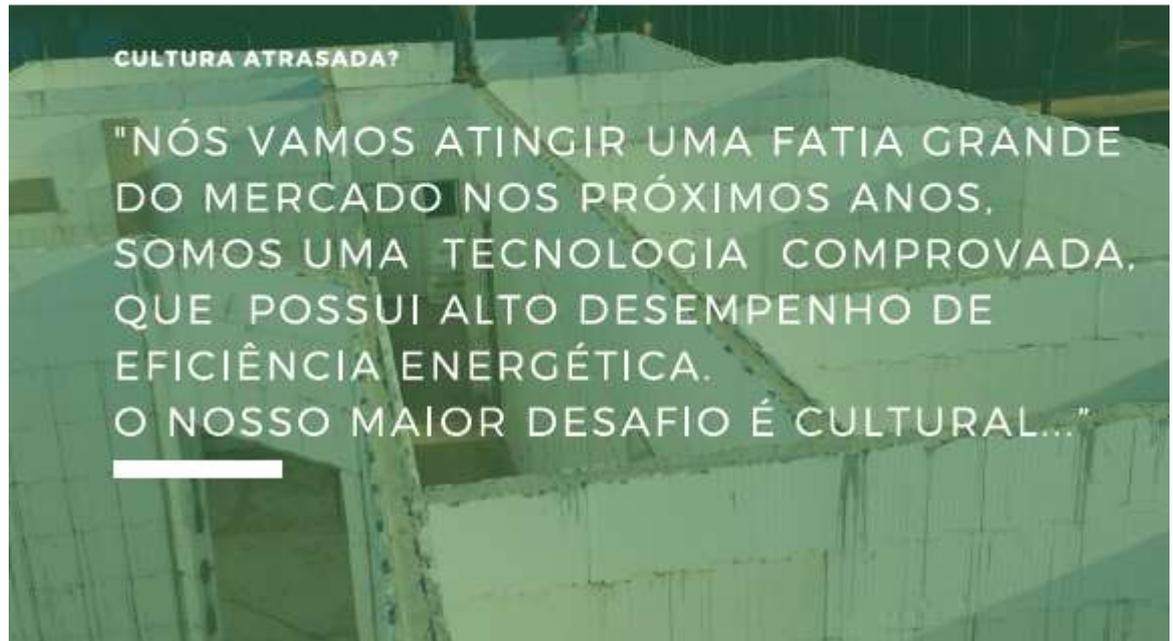
Normalmente você executa uma casa, padrão médio em 10 meses, com o Sistema ICF você consegue executar a mesma obra pela metade do tempo.

Nós fizemos um colégio em Sorriso-MT, a Maple Bear (franquia canadense de uma escola), de aproximadamente 1400m², dois pavimentos, em 8 meses e 21 dias.

Mesmo em período chuvoso é possível

construir com iForms ICF, começamos em julho e terminamos no final de janeiro, ou seja, no período mais chuvoso a obra estava acontecendo, uma boa gestão de obra consegue tirar ainda mais vantagens do sistema construtivo, não adianta ter um sistema eficaz, se não possuir gestão.

Uma edificação feita com iForms ICF é um ativo e diariamente ela está gerando economia para o resto da vida. Construir com iForms ICF é investimento, além da redução do consumo de energia elétrica, o que vai exigir menos placas de energia solar caso haja geração própria, a matemática comprova que a casa se paga ao longo dos anos, as pessoas financiam imóveis sem qualidade e pagando em 30 anos, com iForms ICF é diferente, a edificação retorna os investimentos para você devido as suas características, além do quesito energético, tem a durabilidade que é vitalícia. Temos a total convicção ao dizer para você que o seu empreendimento em iForms ICF ficará para as próximas gerações.



Nós não estamos no mercado para acabar com o uso do tijolo, quem vai acabar com o tijolo é o próprio tijolo, pelo consumo excessivo da matéria-prima que é o adobe, pela poluição gerada na fabricação, pelas condições insalubres que são submetidos os trabalhadores desse tipo de sistema. Nós vamos atingir uma fatia grande do mercado nos próximos anos, somos uma tecnologia comprovada, que possui alto desempenho de eficiência energética. O nosso maior desafio é cultural, quebrar o paradigma do sistema convencional para algo que é realmente mais fácil, mais eficiente e com o mesmo preço. Com todas essas vantagens é questão de tempo para que os resultados falem por si só. Além de casas também fazemos prédios; esse prédio de 4 pavimentos é o primeiro em ICF no Brasil (imagem 06), e acreditem, os elementos estruturais e a vedação desse prédio é apenas o ICF. Olhem os resultados aparecendo, e agora com a

nova forma da iForms ICF, vamos verticalizar ainda mais, o futuro é hoje, a iForms ICF vai chegar até você.



Imagem 06: prédio executado com sistema ICF

PILARES?

"ESTRUTURALMENTE FALANDO ELE VAI ELIMINAR DE 90% A 100% DOS PILARES CONVENCIONAIS"

Em outro exemplo temos uma parede ensaiada de uma outra casa, estruturalmente falando ele vai eliminar de 90% a 100% dos pilares convencionais, não que a obra não vai ter pilares, mas só se for necessário, por exemplo, nós estamos com um caso de uma edificação residencial na cidade de Goiânia-GO que está em concepção de projetos e a ideia é eliminar todos os pilares convencionais dela, isso numa

obra de pavimento térreo de aproximadamente 200m².

Já outra residência de alto padrão com adega subterrânea e mais dois pavimentos, totalizando 491 m², tem apenas sete Pilares, e ainda suporta uma laje maciça protendida.

Vãos livres de até 7 metros, em casos com a necessidade de maior vão livre será necessário um reforço estrutural com estrutura convencional.



Imagem 07: Obra sem pilares - Goiânia-Go.



Imagem 08: Obra sem pilares - Sorriso-MT.



Imagem 09: Obra sem pilares - Caravágio-MT.



Imagem 10: Obra com 7 pilares, pavimento térreo.



Imagem 11: Obra com 7 pilares suportando a laje protendida.



Imagem 12: Obra com 7 pilares, pavimento superior.

REFORMA E AMPLIAÇÃO?

"É POSSÍVEL FAZER UMA REFORMA OU AMPLIAÇÃO, SEJA QUEBRANDO A PAREDE OU ATÉ MESMO AUMENTANDO-A COM O SISTEMA ICF OU CONVENCIONAL."

É possível fazer uma reforma ou ampliação, seja quebrando a parede ou até mesmo aumentando-a com o sistema icf ou convencional. Isso tudo vai depender do tamanho do vão, para aberturas de vãos de janelas e portas podem abrir sem problemas, para caso de abertura de vão maiores é necessário que se faça um pórtico para reforço estrutural com um pilar em cada extremidade da abertura e a viga apoiando nos pilares, distribuindo a carga da laje, cobertura e etc. Mas isso na prática deve-se consultar o autor do projeto estrutural ou um profissional habilitado. Normalmente um reforço é feito quando o vão de abertura é maior que 60% da área da parede.

Faça um exercício mental para ver se você já entendeu como é a estrutura da iForms ICF, vamos lá.

Mentalmente pense na sua casa sendo de iForms ICF, agora mentalmente retire toda a estrutura do telhado e depois retire o reboco das paredes. Retirou? Se sim, você deve estar vendo a sua casa

branca como a neve, só no EPS, vendo as formas iForms ICF, agora mentalmente retire todo o EPS, deixando apenas... Pense e responda.

Se a tua resposta é Concreto Armado, meus parabéns você já está pronto para defender a causa da iForms ICF, mas se você não chegou nessa resposta, não se preocupe, nós vamos ensinar para você, veja a foto abaixo e perceba que o design dos nossos produtos ao serem preenchidos com concreto armado, criam seções horizontais e verticais que formam a parede que por sua vez é a própria estrutura e portanto o resultado do teu exercício é essa imagem para a casa em que pensou. Gostou? Então vamos continuar.

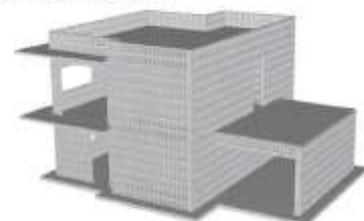


Imagem 13: Modelagem estrutural em iForms ICF

AGILIDADE?

"POR SER LEVE, SE TORNA PRÁTICO E O RESULTADO NO CANTEIRO DE OBRA É UMA REDUÇÃO DE ATÉ 50% DO TEMPO DE EXECUÇÃO"

O Sistema ICF é mais leve que a alvenaria convencional, ou seja, a fundação terá dimensões menores. Não existe um tipo específico de fundação, você pode utilizar: Sapata isolada e vigas baldrame, sapata corrida, radier, ou até mesmo mesclar estruturas de fundação. O que mais utilizamos é o radier, pois já temos o contrapiso pronto, além de uma obra super limpa e organizada, veja as fotos abaixo, com os arranques "aço" já posicionados corretamente internamente das formas. Nas duas imagens abaixo percebemos a limpeza e organização da obra, isso tudo que você esta vendo foi executado com 3

homens em 5 dias, a partir de agora vão iniciar o levantamento de paredes, e em menos de uma semana a casa toda esta em pé, por ser leve, se torna prático e o resultado no canteiro de obra é uma redução de até 50% do tempo de execução. Sem contar no benefício para o colaborador por se tratar de algo que não exige tanto fisicamente. Repare no homem carregando mais de dois metros quadrados de iForms ICF, que corresponde a mais de 60 tijolos. Agora está ficando mais claro entender o porque a iForms ICF possui a melhor e mais eficiente tecnologia construtiva do Brasil.



Imagem 14: Radier com a primeira fiada instalada.



Imagem 15: Praticidade na mobilidade do material e limpeza no canteiro de obra.



O ICF é uma quebra de paradigma cultural e nós vamos te mostrar o porquê. Qual foi a primeira vez que você teve contato com o EPS "isopor"? Tente lembrar, foi na tua infância e certamente você teve a experiência de abrir uma caixa de eletrodoméstico, lembrou? E na caixa do produto tinha escrito em letras maiúsculas e cor vermelha FRÁGIL, quando você abria a caixa lá estavam o produto e o EPS "isopor", afinal, quem era frágil? O eletrodoméstico ou o EPS? Obviamente que o alerta era a respeito do produto, e a utilização do EPS era para proteção do mesmo, mas em questão de segundos pegávamos a embalagem protetora de EPS e descartávamos, ou seja, nesse momento sem perceber o teu cérebro fez uma sinapse, relacionando o FRÁGIL com o EPS, porém a situação real não é e nunca foi essa, aquele objeto branco esta ali com a finalidade de resistir impactos e proteger o produto, e por ser leve, fica mais fácil ainda de manusear o mesmo.

Afinal quem é frágil? Você deve lembrar que a introdução do EPS na construção civil também não foi nada fácil, hoje consolidado as lajotas de EPS para laje são disparadas a maior escolha entre os engenheiros e construtores, por ser leve, prático, eficiente, e tudo isso porque vai reduzir e muito a carga da laje. Mas no início sabe o que falavam? "Eu não vou colocar "isopor" na minha laje, vai cair o teto sobre minha cabeça." Você deve estar rindo e lembrando de uma situação como essa e se não imaginava isso, foi bem isso que aconteceu durante o período de consolidação das lajotas de EPS para laje. Hoje em dia aos poucos as lajotas cerâmicas vão sendo substituídas pelo EPS.



Imagem 16: caixa de papelão

FORMAS SISTEMA IFORMS ICF

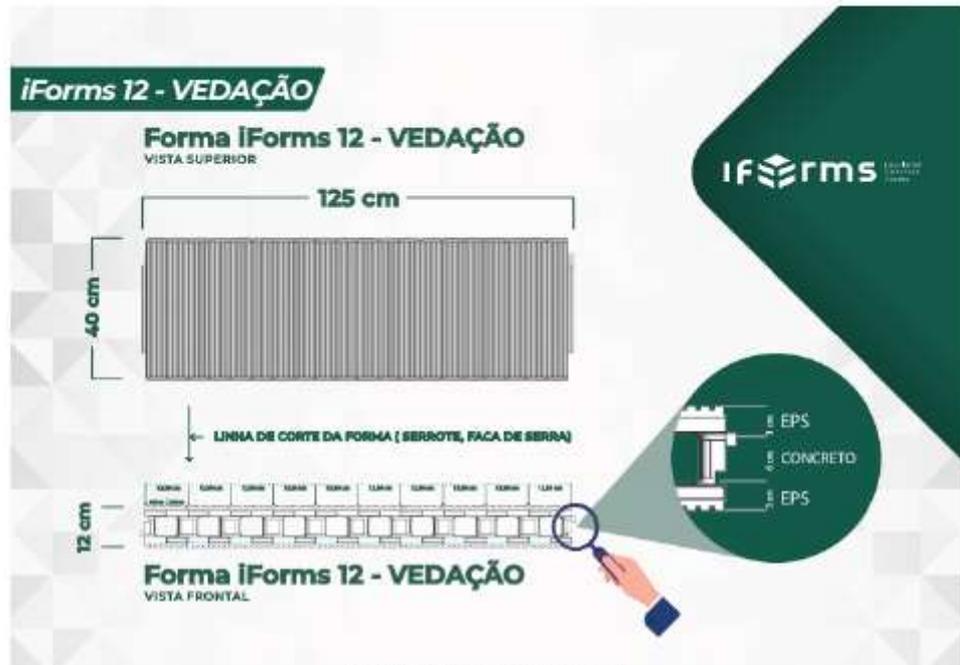


Imagem 17: Forma iforms 12

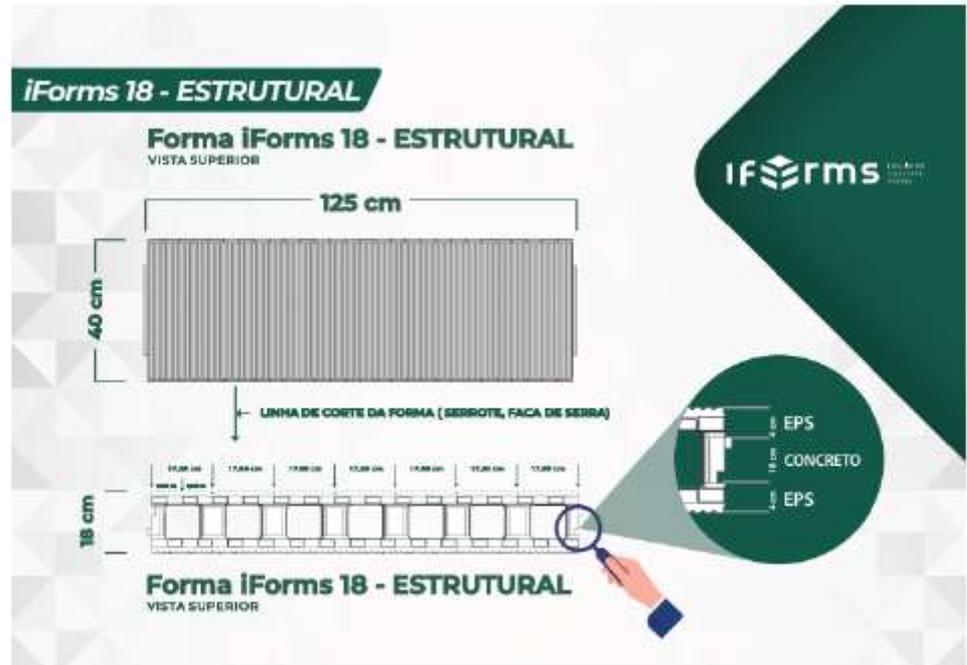


Imagem 18: Forma iforms 18 estrutural

Dados Técnicos e Rendimentos

CARACTERÍSTICAS	IForms 12	IForms 18
	VEDAÇÃO	ESTRUTURAL
Rendimento por forma, área (m ²)	0,5	0,5
Formas por m ² (un/m ²)	2,0	2,0
Peso próprio (Kg/m ²)	2,0	2,9
Peso com concreto armado (Kg/m ²)	95,0	179,0
Coefficiente de Produtividade (Hh/m ³)	0,5	0,4
Consumo de concreto (m ³ /m ²)	0,038	0,072
Densidade do EPS Classe F (Kg/m ³)	26,0	26,0
Absorção de umidade(%)	0	0
Resistência do EPS a temp. extremas (°C)	80,0	80,0
Isolamento Térmico (W/m ² K)	0,35	0,29
Decibels (dB)	45,0	55,0

+ RÁPIDO
+ EFICIENTE
+ RESISTENTE
+ ECONÔMICO

IFORMS Formas em EPS

Tabela 02: dados técnicos e rendimentos

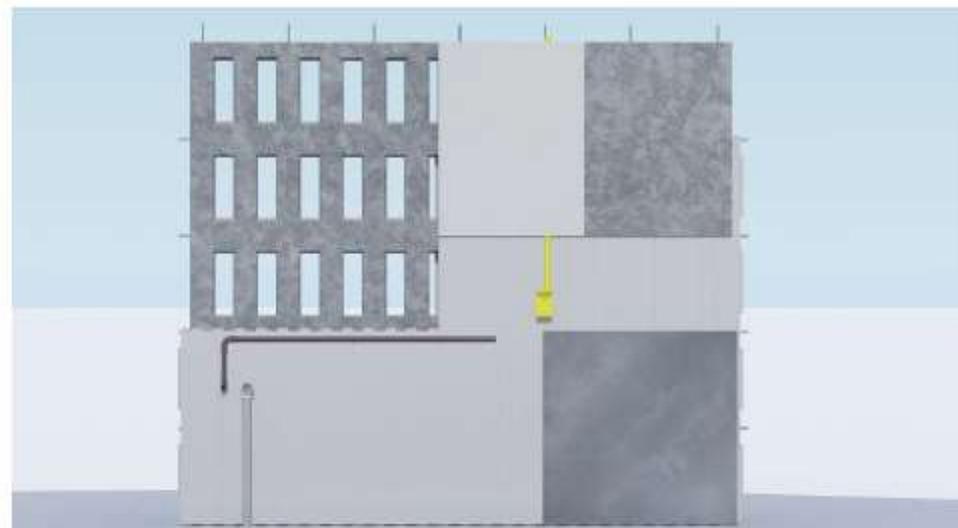


Imagem 19: Sistema Iforms ICF

SISTEMA IFORMS ICF PELO BRASIL?**"NÓS JÁ ESTAMOS EM MAIS DE 12 ESTADOS"**

O nosso produto já está presente em 12 estados do Brasil, e em breve com o plano de expansão para outras regiões do Brasil vamos atingir todo o território nacional.

Além da venda do produto para o consumidor final, uma estratégia que alavancou a implantação do sistema construtivo foi a de vender a licença de uso da marca e modelo de atuação do Grupo ICF. No Brasil existem milhões de pessoas querendo empreender, mas sem saber por onde começar, para os que atuam no segmento da construção civil, nós pensamos em um modelo que tem dado certo. Treinamos, e

repassamos o nosso Know How de atuação como empresa de engenharia e construção, e possibilitamos uma parceria de revenda dos produtos da iForms ICF. Para o cliente final que deseja apenas as formas iForms ICF, temos o manual de instalação e temos a disposição de contratação um engenheiro civil/instrutor que vai até o local da obra e dá o treinamento de capacitação na própria obra durante o tempo necessário. Usar o sistema é fácil, é necessário escoramento, prumo, nível e esquadro.

A iForms ICF chegará até você em breve, aguarde.

