



Ficha Técnica e Detalhes Construtivos Casas BioBox

O futuro chegou na
construção de residências

SUMÁRIO

1. FUNDAÇÃO.....	03
2. ESTRUTURA.....	05
3. FECHAMENTOS.....	06
4. INSTALAÇÕES.....	07
5. MATERIAIS: ESTRUTURAIS E ACABAMENTOS.....	10
6. OPCIONAIS.....	12
7. CONCEITUAÇÃO DO PROJETO.....	12
8. DESCRIÇÃO DOS PROJETOS E DOS PROCESSOS.....	14
9. TECNOLOGIA BIOBOX.....	16
10. OBJETIVOS.....	16

1 - FUNDAÇÃO

A fundação é a responsável por ser a base da edificação. Com ela garante-se a solidez da moradia, já que recebe as cargas que agem na casa e a mantém nivelada e fixada ao terreno.

A fundação dependerá do tipo do terreno onde será edificada a casa. Será necessário, portanto, conhecer o tipo e a capacidade de suporte do solo, para então definir a melhor solução. Uma sondagem permite saber qual a fundação indicada. Outra possibilidade é consultar os vizinhos e saber como foram feitas as fundações das suas casas.

A fundação sugerida para as casas **BioBox** é o radier, laje de concreto armado, que é feito sobre o solo compactado e nivelado, e é calculado para suportar todas as cargas provenientes da casa, pisos, paredes e coberturas, e descarregá-las sobre o solo, utilizando toda a área deste contato. A fundação radier também é conhecida como fundação em placa, ela abrange toda a área de projeção da construção mais uma calçada no entorno desta. Outra vantagem do radier é distribuir as cargas de toda a edificação uniformemente no terreno.

Como é a execução da fundação radier no local da casa?

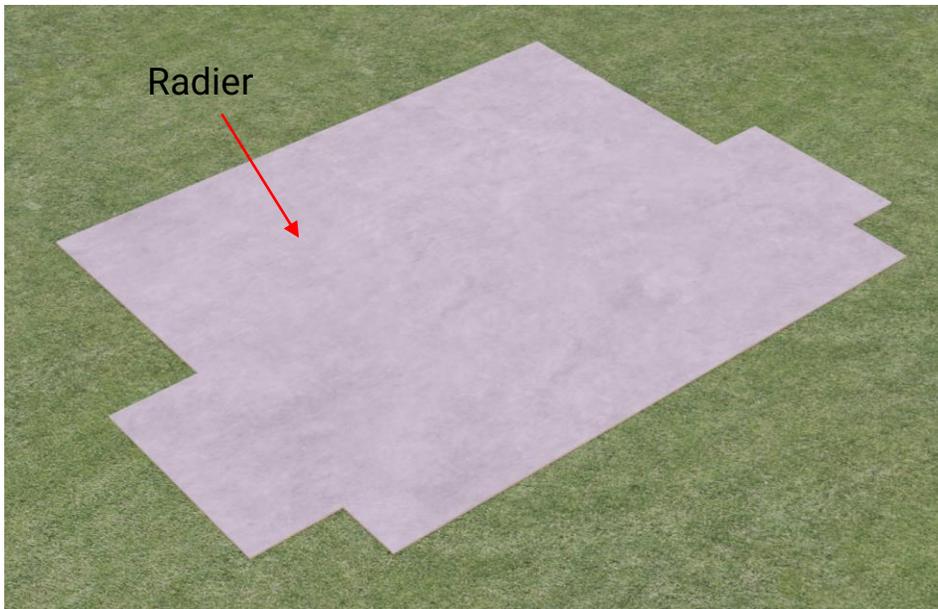
Para a execução do radier deve ser realizada a limpeza da superfície do terreno e a escavação ou aterro até a cota de implantação. Depois disso, o terreno deve ser nivelado e compactado adequadamente. Na sequência é colocada uma lona apropriada para a impermeabilização que tem como objetivo proteger o radier das matérias orgânicas, componentes e umidade do solo. Também são colocadas formas de madeira em toda as suas laterais, para fazer o fechamento da área que será concretada conforme o previsto no projeto de fundações.

Em seguida, pode ocorrer duas possibilidades:

- serão inseridas as armaduras dimensionadas no projeto da estrutura. O espaçamento entre elas, assim como as dimensões, depende das particularidades das cargas da casa e da resistência do solo. Em geral, as armaduras são reforçadas sob os pontos que haverá a descarga dos esforço da estrutura metálica para o solo. Após a colocação das ferragens será feito a concretagem, utilizando o traço definido no cálculo estrutural.
- outra opção é o uso de macrofibras que substitui as telas metálicas proporcionando economia e praticidade. Melhora também a ductilidade do concreto, aumenta as resistências ao impacto e fadiga, e controla de forma

eficaz as fissuras (secundárias e de temperatura). Não são corrosivas, nem magnéticas, são 100% resistentes aos álcalis do concreto. As macrofibras são misturadas no concreto antes de haver a concretagem, geralmente na proporção de 4kg de macrofibras por m³ de concreto.

Deve-se deixar os espaços no radier por onde serão passados as instalações hidrossanitária e elétrica, evitando que haja a necessidade de cortes após a execução, reduzindo o retrabalho e o aumento do custo da fundação.



Quais são as principais vantagens da fundação radier?

- **Baixo custo**

O radier apresenta menor custo que outros tipos de fundações, uma vez que seu processo executivo é mais simples, emprega menor quantidade de material, é mais rápido e requer menor quantidade de mão de obra disponível.

- **Redução da mão de obra**

Como o processo executivo não demanda grandes escavações, montagens de formas ou armaduras complexas, não é necessária uma equipe grande, proporcionando uma boa economia com a redução de mão de obra.

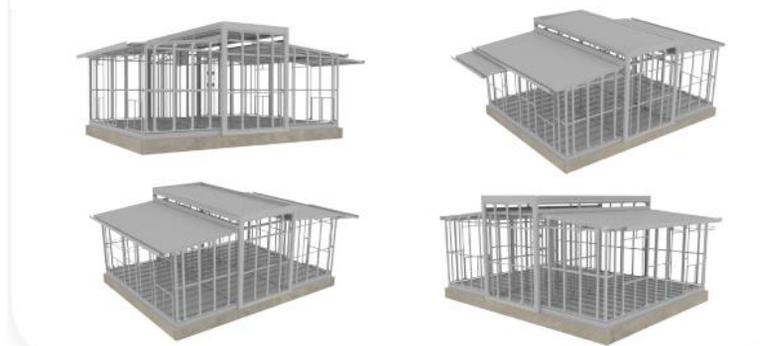
- **Tempo de execução reduzido**

Conforme citado, a execução é simples e não necessita de grandes movimentações de terra. O processo de nivelamento e compactação também é mais simples, assim como os demais processos, como montagem das formas, armaduras, se houver, e concretagem. Em função disto, a redução do tempo de execução é significativa, gerando uma economia para o cliente.

2 - ESTRUTURA

As casas **BioBox** terão uma estrutura central de aço galvanizado rígido, e um conjunto de quadros metálicos também de aço galvanizado rígido interligados a esta estrutura, todos eles articulados para que possam ser fechados tomando o formato de uma “caixa”, que será fundamental para o transporte da casa. Todos os perfis têm espessuras suficientes para resistirem a grandes esforços.

Estrutura de Aço Galvanizado

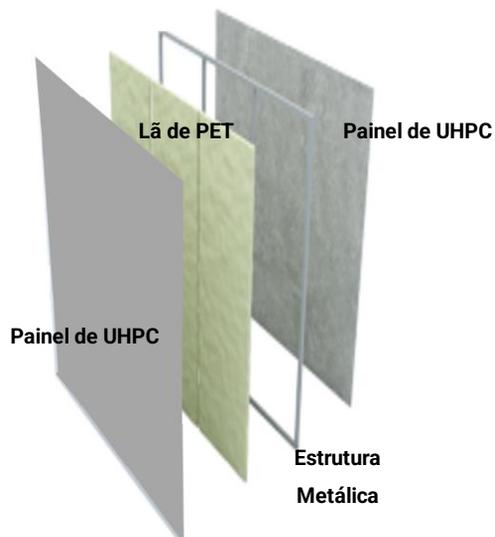


Todas as peças da estrutura metálica foram calculadas para resistir aos vários esforços que agem sobre elas durante o processo de transporte, abertura e a sua utilização no tempo. Na memória de cálculo das estruturas destas casas constam as resistências alcançadas pelas partes e pelo conjunto, e todas estão acima do exigido pela NBR 15.575 (Norma de Desempenho do Brasil).

O conjunto da estrutura de aço galvanizado rígido, manta de Lã de PET, e painéis de concreto UHPC (Ultra-High Performance Concrete), que compõem todos os fechamentos, formam uma estrutura extremamente resistente, que garante durabilidade acima do que é oferecido pelos processos convencionais.

A estrutura que compõem todas as casas PopHouse são compostas pelos seguintes elementos:

- Estrutura metálica, que dará a sustentação à casa, em aço galvanizado rígido.
- Manta de Lã de PET, ocupa o espaço contido entre o quadro metálico e as suas duas faces das paredes da edificação.
- Face das paredes externa produzidas em concreto de ultra desempenho (UHPC) com espessura 12,5mm.
- Face das paredes interna produzidas em concreto de ultra desempenho (UHPC) com espessura 10,0mm.



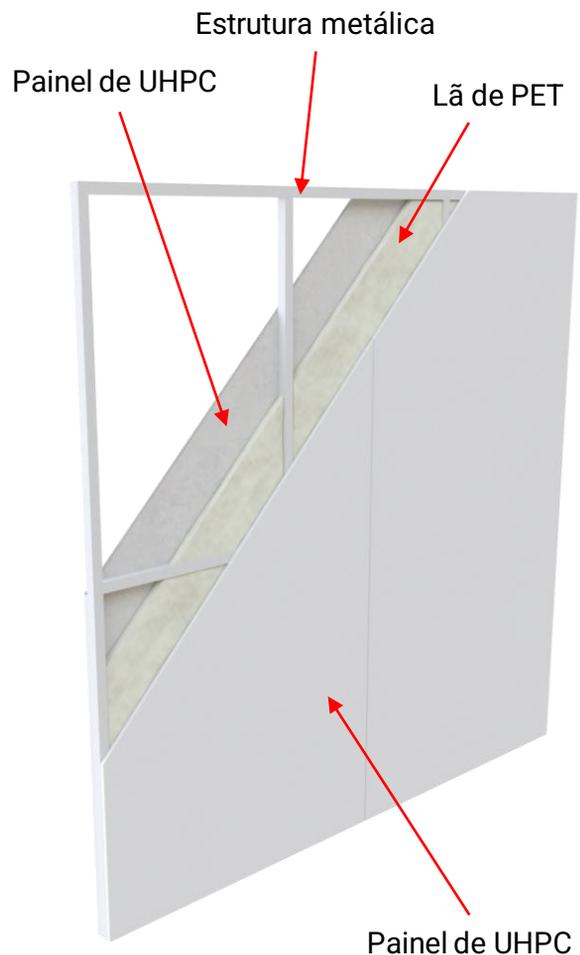
3 - FECHAMENTOS

Os fechamentos, pisos, paredes e coberturas das casas **BioBox** foram desenvolvidos para garantir resistência, durabilidade, estanqueidade, segurança e conforto. Desde os materiais utilizados - com comprovada qualidade - até o processo de fabricação, cada detalhe foi considerado para garantir um resultado que atendesse a todas as exigências das Normas Brasileiras.

O quadro metálico que suporta cada fechamento é feito com aço galvanizado rígido Z275, com alta capacidade de resistência e tratamento de zinco para suportar ataques e impedir a ferrugem.

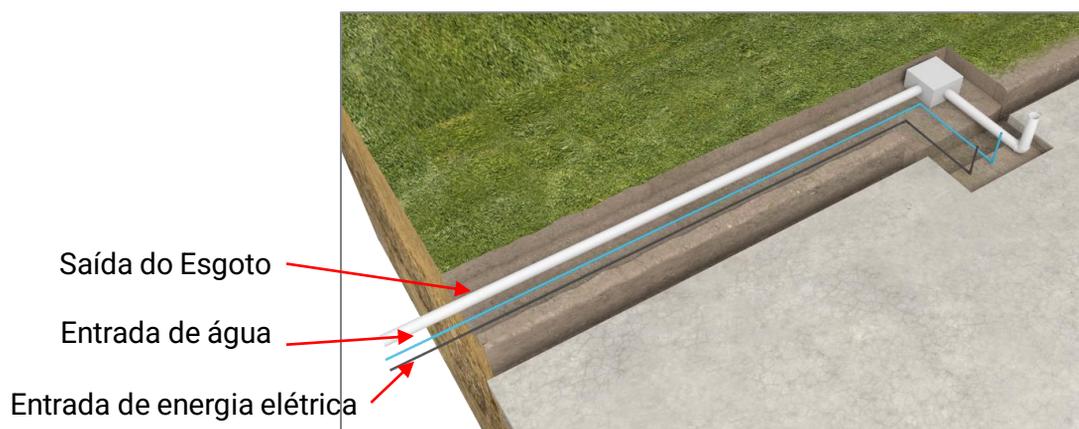
Todos os fechamentos são tipo sanduíche, tem no seu interior o uso da manta de Lã de PET, o que garante um ótimo isolamento termoacústico, proporcionando uma sensação de bem estar e conforto ambiental.

E nas faces externa e interna das paredes utiliza-se painéis de UHPC - material que foi desenvolvido em importantes Universidades dos EUA, Europa e Ásia, com o objetivo de oferecer um concreto muito mais resistente, com maior durabilidade, e que suporta maiores esforços - e que não necessita de juntas pois a peça é moldada na sua área total.



4 - INSTALAÇÕES

As ligações das instalações elétrica e hidrossanitária com as redes das concessionárias se darão por extensões internas que irão da face do radier junto a parede do banheiro até a rede externa onde ligarão as instalações da casa a estas redes.



Projetos tão inovadores como as casas **BioBox** têm que ter também soluções inovadoras nas suas instalações. Os projetos foram concebidos para que os kits de instalações fossem executados de forma fácil, segura e com qualidade, utilizando processo industrial, os kits são preparados em bancadas apropriadas, testados para depois serem instalados.

Instalações Elétricas

O projeto elétrico das casas **BioBoxe** adotou o uso de kits de chicotes, que permite que todos os ramais elétricos da casa cheguem prontos para serem fixados nos seus respectivos lugares. Tivemos o cuidado de evitar emendas desnecessárias, e onde houver necessidade de ligações entre ramais serão feitas por conectores. Um outro cuidado importante foi permitir que em caso de manutenção seja possível fazê-lo sem dificuldades, todos os pontos de conexão são visitáveis, isto é, pode-se acessá-los diretamente, sem quebradeira.



Os chicotes elétricos são sistemas pré-montados, constituídos por trechos das instalações elétrica, e são compostos por eletrodutos, fios, conectores de emendas e caixas de plástico, onde serão colocados os pontos de luz, interruptores e tomadas. Além disto, são produzidos com materiais antichamas e atendem aos quesitos das Normas Brasileiras- ABNT NBR.



Adotamos o sistema “Polvo” - nome dado por lembrar o formato de um polvo, tem um cabeça que se ramifica nos tentáculos - onde das caixas (cabeça) saem vários tubos (tentáculos) por onde passam os fios elétricos. Neles a distribuição é realizada de cima para baixo (distribuição da bandeja superior para as decidas nas paredes).

Por tudo estar conectado às caixas, e destas saírem os vários circuitos, é possível a realização de testes completos nestes kits elétricos, antes mesmo dos chicotes serem instalados nas casas, o que garante a certeza de não haver retrabalho ou problemas depois de entregue.

Instalações Hidráulicas

O sistema adotado nas casas **BioBox** utiliza tubulações e conexões de PVC soldável, que são ligados formando os kits hidráulicos, no caso do kit do chuveiro é fixado em um estrutura metálica produzida em chapa galvanizada que sustenta os registros e o ponto do chuveiro (detalhe ao lado).. Os kits de são compostos por um conjunto de tubos, conexões e registros ligados conforme projeto específico.

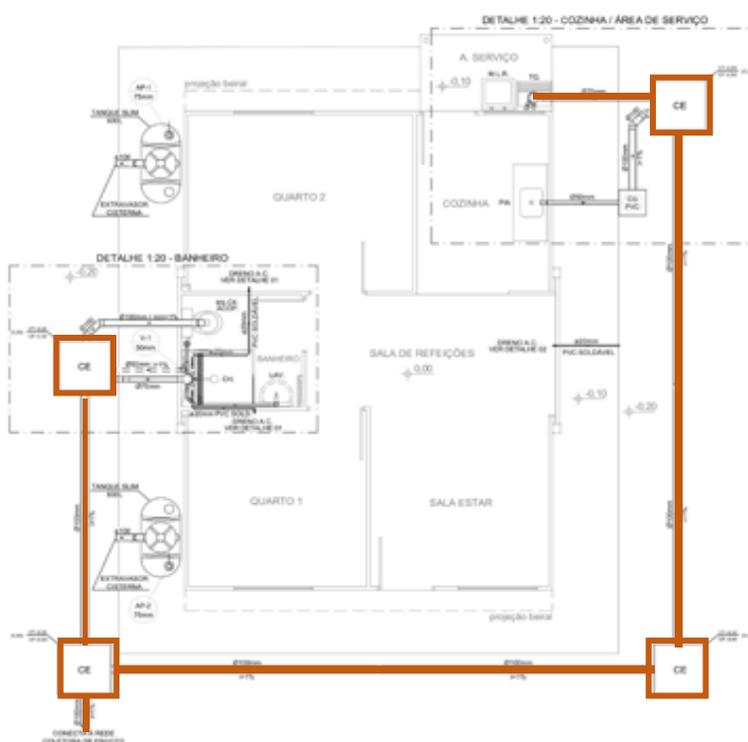
Todos os kits hidráulicos são executados em bancadas com gabaritos, o que facilita a sua montagem, sendo também uma forma de garantir qualidade e rapidez na execução, além proporcionar maior produtividade e menor possibilidade de patologia.

A padronização é uma forma de garantir agilidade e correta posição dos pontos hidráulicos.



Instalações Sanitárias

As instalações sanitárias internas das casas **BioBox** foram projetadas para serem instaladas dentro de um Shaft, em calhas próprias, na bandeja superior, ou abaixo do piso do banheiro (todas instaladas na fábrica), e outra parte externa executada antes da ser casa aberta, junto com o radier (laje fundação da casa). Com a entrega da planta do radier será entregue também o projeto sanitário desta parte externa da casa.



Todos os ramais de esgoto serão em PVC e serão executados em kits pré-prontos na área de instalações, só faltará ligá-los entre si e nas suas respectivas peças (vaso sanitário, lavatório, e tanque de lavar roupa).



5 - MATERIAIS: ESTRUTURAIS E ACABAMENTOS

Estruturais

As escolhas dos materiais usados nas partes estruturais das casas **BioBox** obedecerão a critérios rigorosos de qualidade e desempenho, adotando-se como premissa principal a resistência e a durabilidade das peças que comporão as peças das casas.

Os dois principais materiais usados na estrutura das casas, são:

- Perfis e chapas de aço galvanizado rígido Zr230 3 Z275;
- Concreto de Ultra Alto desempenho (UHPC);

O **perfil de aço galvanizado rígido** é um material com larga utilização em estruturas de edificações, ela substitui com muitas vantagens a estrutura de concreto armado.

O processo de galvanização do aço Z275 consiste na aplicação de uma camada de zinco em suas superfícies com o intuito de tonar o metal muito mais resistente a reações químicas e a desgaste, e evitar a corrosão e o aparecimento de ferrugem.

O **Concreto de Ultra Alto Desempenho (UHPC – Ultra High Performance Concrete)** é um concreto de alta performance, mais resistente e durável que o concreto tradicional, ele oferece resistência à compressão maior que 20.000 pis, o que significa 138 Mpa, quanto à atração na flexão a resistência fica entre 20 Mpa e 50 Mpa. A granulometria muito fina dos seus agregados elimina muito inconvenientes, como o índice de vazios entre os agregados, aumentando a sua resistência.

Apesar de ter um custo de produção maior, as suas características trazem um ganho imensurável de qualidade, resistência e durabilidade do concreto, aumentando a vida útil das casas.

Acabamentos

Os materiais de acabamento, por serem os que propiciam o aspecto visual e causam a impressão final do produto, tiveram uma abordagem mais rigorosa nos aspectos estético, funcional, durabilidade e de praticidade. No processo de seleção destes materiais considerou-se que as escolhas propiciassem ambientes agradáveis e permitisse uma sensação em que os moradores

pudessem decorar cada ambiente respeitando o seu gosto e estilo. Outro aspecto importante foi oferecer opções em que a funcionalidade, a durabilidade e a praticidade estivessem sempre presentes.

Paredes: Será aplicado pintura na maioria das paredes, este é um material que tem grande importância no resultado estético e, por isto mesmo, a definição das cores terá enorme impacto na facilidade dos interessados proporem as suas decorações. Será aplicado seladora acrílica com massa corrida antes da aplicação da tinta. Outro fator relevante é a qualidade da tinta, sem dúvida, a escolha de marcas respeitadas por sua durabilidade, homogeneidade, cobertura, e aspecto visual, interferem na apresentação final.

Nas paredes externas será aplicada tinta texturizada, material que aumenta a resistência das paredes tanto ao sol quanto à chuva, além de melhorar o acabamento decorativo. A aplicação das tintas será com o uso de airless, um método de pulverização da tinta em que a aplicação fica perfeitamente homogeneizada, garantindo uma ótima cobertura e um excelente acabamento.

Em algumas paredes do banheiro, cozinha e lavanderia será aplicado porcelanato.

Pisos: Nas áreas secas (salas, hall e quartos) pode-se usar porcelanato ou laminado de ótima qualidade, e nas áreas molhadas (banheiros, cozinha, lavanderia e varanda) será aplicado o porcelanato. Ambos revestimentos são materiais de larga utilização no mercado residencial, além de terem aspectos visuais muito bonitos, a sua durabilidade, praticidade e manutenção garantem a facilidade de se preservarem, deixando-os sempre bonitos e com pouco trabalho.



Louças: As peças do vaso sanitário, lavatório, e tanque de lavar roupa são de louça ou outro material que ofereça a mesma qualidade.

Metais: Todos os metais do lavatório, box, pia da cozinha, e tanque de lavar roupa serão com design bonito e de ótima qualidade.

6 - OPCIONAIS

As casas **BioBox** têm alguns opcionais que podem ser acrescentados a critério do comprador final. Semelhante a um carro, que tem vários itens opcionais, você poderá personalizar alguns itens e adequar as suas necessidades e gosto.

As casas **BioBox** vem com tudo que você está acostumado a encontrar no mercado imobiliário, mas tem algumas coisas a mais...com um design moderno, ótima durabilidade, materiais mais resistentes e práticos, preocupação com o conforto funcional e ambiental, e o melhor, poder escolher itens de sustentabilidade que reduzirão os consumos de água e energia elétrica.

Elas já vem com aquecimento solar de água no chuveiro, redutor de pressão no chuveiro, válvula de duplo acionamento no vaso sanitário, torneira com temporizador, e serão entregues com luminárias de LED em todos os cômodos.

Outros itens importantes ligados a sustentabilidade estarão disponíveis a sua escolha, como: coleta de água de chuva, placas de energia solar, aquecimento solar para água com ducha, e composteira.

As casas **BioBox** serão entregues com assessorios de banheiro, tampo do vaso sanitário, box de vidro, e gabinetes no banheiro e cozinha.



7 - CONCEITUAÇÃO DO PROJETO

Estudos detalhados do mercado residencial aponta para déficits importantes em várias das suas faixas, principalmente, para habitações destinadas a classe média. É justamente nesta faixa, para pessoas com renda mensal inferior a R\$ 8.000,00, que se encontra o maior déficit, e em muitos casos a construção nesta faixa ocorrem com baixa criatividade e qualidade de materiais e execução.

Foi pensando em atender prioritariamente esta faixa com produtos diferenciados que a família **BioBox** foi desenvolvida, onde a industrialização em todo os seus processos de produção, do início ao fim, melhorando a qualidade da mão de obra, tirando o máximo de proveito dos ganhos da produtividade, conseguindo economia de escala na aquisição de materiais, permitindo comprar materiais melhores por preços mais acessíveis, tendo controles mais rígido de qualidade na produção, elimina-se os desperdícios, o que no fim proporciona um excelente produto com preço muito mais acessível.

Todos os processos e conceitos adotados em uma indústria foram utilizados na produção das casas **BioBox**, cada atividade foi planejada para oferecer o melhor produto e retorno financeiro, onde o comprador realize os seu sonho da casa própria e tenha os resultados esperados na valorização do seu bem.



Para atingir este objetivo foi necessário repensar como se projeta e executa uma casa, desde a estrutura, seus fechamentos, suas instalações, e os seus acabamentos, tudo foi reestudado para que seja feito por processos industrializados, onde cada detalhe passa a ser considerado por uma nova abordagem, mudando-se a forma de como sempre vinha sendo feita, a casa passa a ser vista como uma mercadoria, assim como um carro, todo o desenvolvimento e avanço industrial agora está disponível para produção de casas.

Cada etapa da produção das casas **BioBox** foi concebida para que se entregasse uma casa com excelente qualidade, com alta produtividade e com um custo muito competitivo. A visão industrial criou uma nova sequência na forma de se executar uma casa. Não é mais necessário produzi-las nos processos e na sequência convencional, pode-se agora executar simultaneamente várias etapas e montá-las tudo em uma sequência muito rápida e que resulte em um melhor resultado, com muito mais qualidade.

Criou-se linhas de produção, onde cada Setor de produção executa as suas sequências de trabalho em paralelo, iniciando e terminando juntas, em períodos iguais de 04 horas, e no final deste tempo o Setor de Montagem Final tem-se uma casa totalmente pronta.

Após a conclusão das casas elas serão fechadas como uma caixa, e estarão prontas para serem transportadas para os seus destinos finais.



As casas **BioBox** foram concebidas para que saiam da fábrica e sejam transportadas de forma fácil e rápida por caminhões até o local entrega, e poucas horas depois de entrega já estejam prontas para morar. Algo inédito, totalmente novo no mercado habitacional brasileiro.



8 - DESCRIÇÃO DOS PROJETOS E DOS PROCESSOS

Projetos

Os projetos na construção civil usam centímetros como medida padrão, nos projetos das casas **BioBox** utiliza-se o milímetro como medida, e a razão é simples, o nível de detalhamento e precisão é muito maior do que a necessidade dos processos tradicionais. O grau de exigência por ser processos industriais exige maior precisão e qualidade na execução.

Esta maior precisão trouxe novas necessidades na execução das casas **BioBox**, tanto nos projetos como nas especificações e utilizações dos materiais, foram necessários adequações completas para utilizar os processos industriais.

As casas **BioBox** adotam o sistema de caixa expansível, onde as paredes, pisos e coberturas são articuladas e abrem até tomarem as suas posições definitivas e que formem os respectivos cômodos. O sistema consiste em ter um módulo central com peças de fechamentos (pisos, paredes e coberturas) articuladas nos dois lados opostos, frontal e posterior.

Primeiro abre-se a cobertura frontal, depois o piso articulado com a parede frontal, na sequência as paredes articulas transversais, externas e intermediária e, por fim, todas estas peças são fixadas com cantoneiras ligando-as entre si.

Este sistema permite que se possa transportar a casa totalmente pronta desde a fábrica para qualquer lugar, ela sai fechada no seu tamanho reduzido ao volume da estrutura central, utiliza-se um caminhão para esta operação.



As dimensões da casa fechada permite que ela seja transportada por ruas ou estradas sem que exija cuidados especiais, o que facilita e amplia as possibilidades na entrega.



Pode-se utilizar outros modais de transporte além do terrestre, para distâncias maiores pode-se usar o ferroviário, fluvial ou marítimo.

O processo de industrialização trouxe para o mercado imobiliário produtos até então inexistentes, com características próprias e vantagens únicas, como por exemplo: eliminação do impacto das intempéries durante a execução; controle de qualidade facilitado; eliminação de desperdícios, maior produtividade, e, portanto, menor custo de produção e por conseguinte, preço de venda mais acessível.

E o resultado mais impressionante é a produção em escala, de várias unidades por dia, o que viabiliza a oferta de uma quantidade muito maior de casas e a realização do sonho da casa própria de milhares de pessoas, e isto tudo está trazendo um grande impacto no mercado habitacional.

9 - **TECNOLOGIA BIOBOX**

As casas **BioBox** se apoia na utilização da **Tecnologia BioBox**, que foi desenvolvido pela **BBL International Corp.** com sede na Flórida – USA, e trazido para o Brasil pela **BB Licenciadora Ltda.** com o objetivo de oferecer para o mercado residencial nacional uma nova proposta de produção de moradias, com uma visão totalmente empresarial de execução em escala, ordenada, rápida, com maior produtividade, qualidade, e lucratividade em suas fábricas próprias.

Diferentemente de outros processos construtivos, com a **Tecnologia BioBox** você sabe quanto irá pagar e o mais importante, quando irá receber, tendo a garantia de qualidade de um processo avançado, podendo definir a entrega de acordo com a sua necessidade.

Se comparamos com os outros processos utilizados na construção civil em geral, onde há perdas significativas de materiais na forma de resíduos ou furtos, baixa produtividade e alta rotatividade da mão de obra, influência do clima (canteiros descobertos), forte influência da inflação (prazos longos e crises econômicas), a utilização da **Tecnologia BioBox** elimina todos estes fatores, você estará livre para planejar e executar o seu plano de negócio com previsibilidade e segurança nos resultados propostos.

A **Tecnologia BioBox** trouxe a necessidade em desenvolver soluções inovadoras, os projetos e os processos produtivos tiveram de ser repensados para atender as estas novas exigências, novos desafios, e as condições desafiadores em se mudar o que vinha sendo feito a décadas no país.

10 - **OBJETIVOS**

O principal objetivo no desenvolvimento das casas **BioBox** foi trazer produtos diferenciados, com características únicas, que faltavam no mercado habitacional. A indústria da construção civil foi uma das que menos evoluiu nesses últimos anos, ainda se constroem como se fazia no século passado, com tijolo de barro e assentamento manual.

A visão tradicional e conservadora dos empresários e clientes tem levado a uma falta de oferta de produtos inovadores, o que limita o desenvolvimento deste setor da economia, deixando o mercado brasileiro com poucas alternativas e defasado do que ocorre em outros países.

A proposta de desenvolver casas que sejam executadas por processos industriais surgiu desta lacuna existente, e da existência de um déficit habitacional sempre crescente..

A utilização do benchmarking da indústria automobilística permitiu-nos que organizássemos a produção das casas em linhas de produção, garantindo um maior ganho na produtividade, uma significativa redução nos custos, diminuição dos prazos de entrega, além de oferecer produtos melhores e com mais opções de alternativas.

A industrialização na construção de casas é uma realidade no mundo inteiro, e é a única forma de produção que consegue melhorar a relação entre a qualidade da casa, o seu preço de venda e o tempo da sua entrega, de forma vantajosa para os compradores finais.

A construção modular offsite é, sem dúvida, a melhor alternativa para oferecer casas de ótima qualidade em período de tempo muito curto, e por preço acessíveis para muito mais pessoas.

O Brasil entrou de vez na era industrial na execução de residências, deixamos de ser um país do futuro para sermos uma realidade nesta nova revolução.



Casas em produção na fábrica.