

# Como projetar em Wood Frame



Tecverde Engenharia LTDA  
R. Inácio Lustosa 761, São Francisco  
Curitiba [41] 3209-2431  
[www.tecverde.com.br](http://www.tecverde.com.br)

[Principais características do sistema  
construtivo Wood Frame e diretrizes para  
desenvolvimento de projetos arquitetônicos]



## INTRODUÇÃO

A tecnologia construtiva Wood Frame foi implantada no Brasil pela Tecverde em parceria com a FIEP, SENAI, Ministério da Economia do Estado de Baden Wurttemberg (Alemanha), Weinmann e outras 34 empresas brasileiras, americanas, canadenses e alemãs.

O Wood Frame é uma tecnologia desenvolvida a mais de 100 anos na América do Norte e representa a solução construtiva para mais de 90% das casas canadenses, 75% das casas americanas e 35% das casas alemãs. O sistema também já é utilizado em larga escala no Chile, Rússia, China e Indonésia, países em desenvolvimento como o Brasil.

A Tecverde possui uma fábrica na região metropolitana de Curitiba e toda equipe preparada para produção, instalação, execução de toda obra, execução dos projetos estruturais, de montagem e detalhamento para o sistema construtivo.

Esperamos com este manual mostrar um pouco do Wood Frame e facilitar o desenvolvimento de projetos já compatíveis com o método construtivo.

Este manual foi desenvolvido pela equipe de projeto da Tecverde e é de propriedade da empresa. É permitido copiar, distribuir e exibir seu conteúdo, desde que seja dado crédito ao autor. Não estão autorizados seu uso comercial nem a criação de obras derivadas.



## FUNDAÇÃO

### RADIER

As construções em Wood frame são consideravelmente mais leves do que uma estrutura convencional, o que alivia a carga a ser suportada pela fundação. No caso de terrenos planos ou pouco acidentados, e dependendo das características do solo, o radier é a solução de fundação mais viável e rápida para ser executada. Com uma superfície homogênea, lisa e nivelada o radier possui dupla função, a de fundação e de piso para o pavimento térreo da obra.

Usualmente, o radier é assentado sobre uma base de saibro compactado e se caracteriza por uma laje maciça com espessura variando de 12 a 15cm de altura com tela de armadura superior e inferior.

Também durante a etapa de fundação são previstas as esperas para as instalações elétricas e hidro-sanitárias.



Figura 1: Radier



Figura 2: Forma do radier



Figura 3: Instalação de painel de parede

### DEMAIS SOLUÇÕES

Para terrenos mais acidentados ou com composição de solo com resistência muito baixa a fundação deve ser definida em função de uma análise de solo e uma planta topográfica fornecida pelo contratante. Conforme a situação encontrada poderão ser utilizadas soluções como estacas, blocos, sapatas corridas, etc.



### MODULAÇÃO

As casas Tecverde não precisam seguir um padrão de medida ou modulação. Apesar de existir um tamanho padrão para os diversos tipos de chapas (gesso, OSB, cimentícia), isso não se aplica de forma prática ao comprimento e altura de paredes e tamanho de aberturas, pois são muito diversos os fatores que determinam a posição dos elementos estruturais em função do layout da planta.

A diferença no gasto de materiais e custo total da obra não é significativa, o que não justifica seguir uma modulação de medidas em detrimento de um livre desenho arquitetônico.

Quando o projeto for repetido em grande escala pode ser realizado um estudo, para que os tamanhos das paredes sejam otimizados em relação à economia na produção e instalação, considerando o gasto de recursos materiais e tempo de produção.

### CAMADAS

No sistema construtivo Wood Frame as paredes são formadas por uma composição de materiais com função estrutural, de isolamento térmico-acústico, de vedação e acabamentos.

A estrutura de uma parede é formada basicamente pela soleira inferior, montantes e dupla soleira superior. A madeira utilizada é o pinus tratado, proveniente de florestas plantadas. O contraventamento é feito por chapas de OSB – *oriented strand board* – que é um aglomerado de madeira.

A membrana hidrófuga e a barreira de vapor são películas que visam evitar que a água da chuva e a umidade interna penetrem na parede, protegendo a estrutura e aumentando sua durabilidade.

Como acabamento, geralmente são utilizadas as placas cimentícias no lado externo e chapas de gesso acartonado no lado interno. Sobre essas chapas podem ser aplicados uma grande diversidade de materiais como pintura, grafiato, cerâmicas, porcelanatos, pastilhas, pedras, etc.

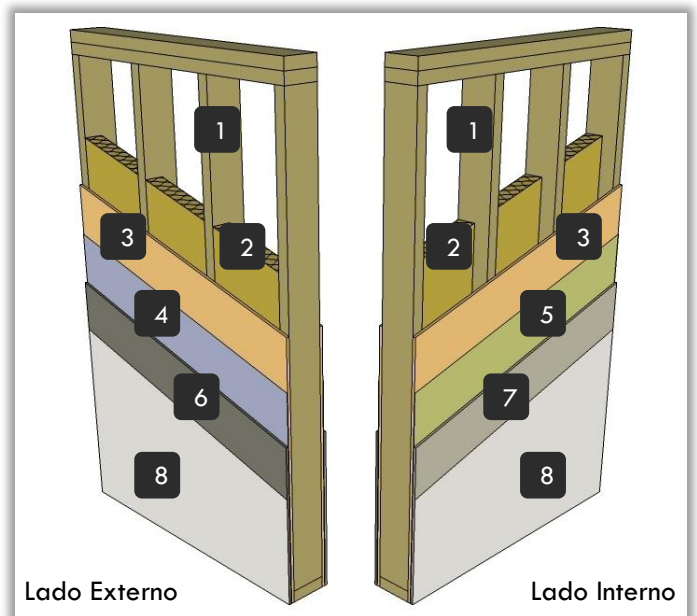


Figura 4: Camadas

#### LEGENDA:

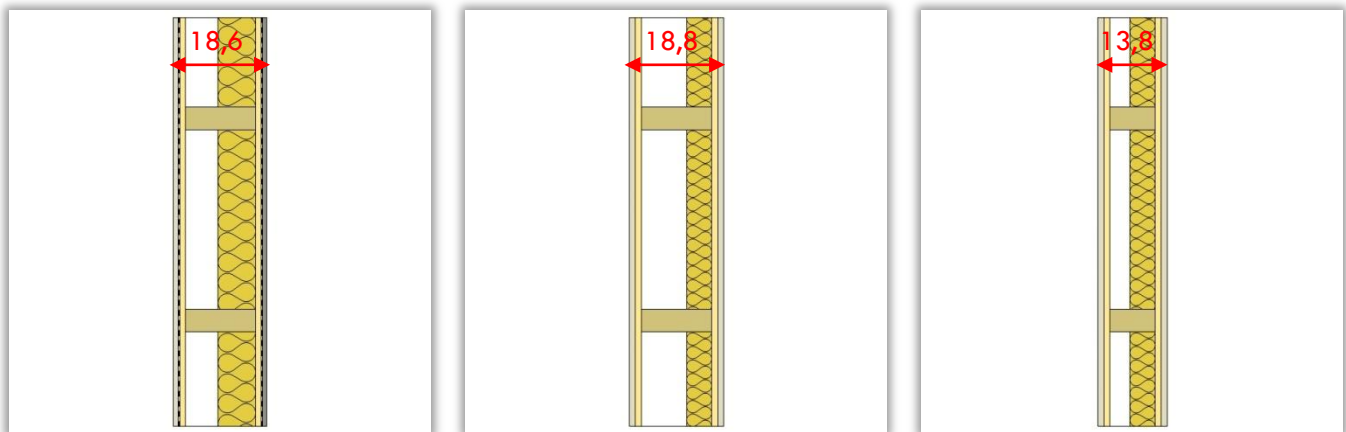
1. Estrutura - madeira
2. Isolante térmico-acústico
3. OSB
4. Membrana hidrófuga
5. Barreira de vapor
6. Placa cimentícia
7. Gesso acartonado
8. Acabamento



## ESPESSURA

A espessura final da parede irá depender da seção dos montantes necessária e da sua composição de camadas. Para garantir a qualidade de nossas casas, utilizamos sempre uma chapa de OSB em cada lado da parede, e então aplicamos as camadas de acabamento: chapas cimentícia e de gesso acartonado.

Desta forma, paredes externas normalmente possuem montantes de 45x140mm, resultando numa parede com 18,6cm de espessura (chapa cimentícia externa e chapa de gesso interna). Paredes internas possuem montantes de 45x90mm resultando numa parede com 13,8cm de espessura, sem considerar revestimentos cerâmicos. Dependendo da carga que recebem, algumas paredes internas podem necessitar montantes de 45x140mm, resultando numa parede de 18,8cm de espessura (chapas de gesso em ambos os lados).



Parede ext. 45x140 – 18,6cm  
Figuras 5, 6 e 7: Espessuras

Parede interna 45x140

Parede interna 45x90

## ABERTURAS

As aberturas para portas e janelas exigem vergas de madeira que vençam os vãos onde há ausência de montantes. Portanto, quanto maior o vão a ser ocupado pela esquadria, maior o acúmulo de montantes laterais à abertura e mais alta a verga. Em geral aberturas até 2m de vão são solucionadas com facilidade.

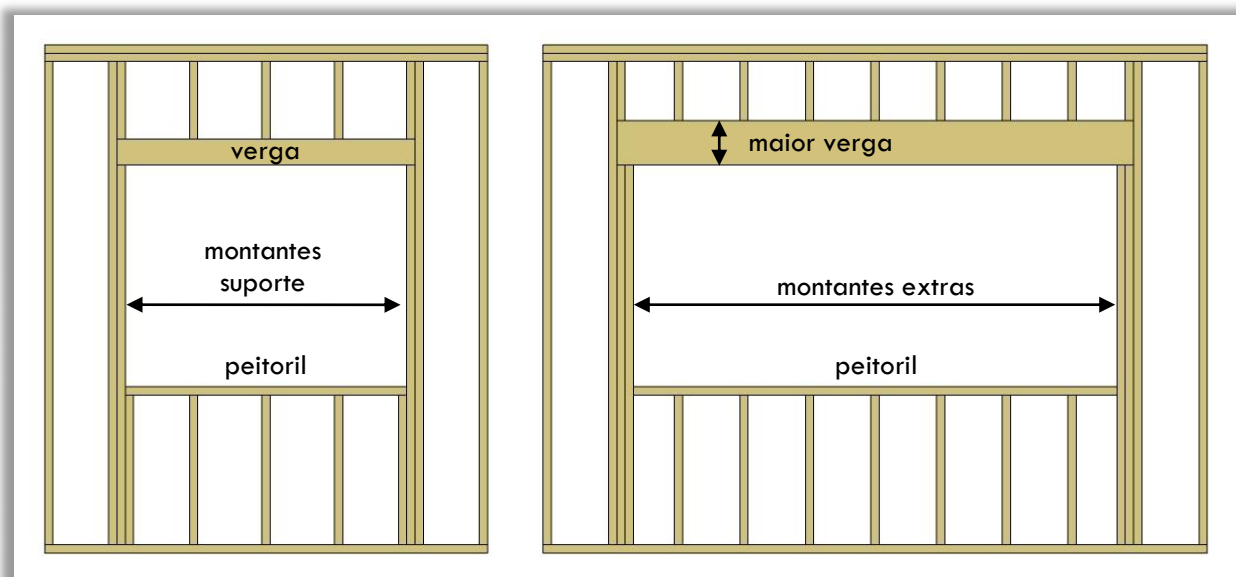


Figura 8: Aberturas





## CAMADAS

No sistema construtivo Wood Frame os painéis de entrepiso são formados por barrotes de pinus autoclavado com CCA, travados com peças de madeira e chapas OSB de 18,3mm de espessura.

Quando concluída a montagem da casa, é executado um contrapiso de concreto para nivelamento sobre o qual é assentado o piso final de preferência, seja ele cerâmico, laminado de madeira, etc. Caso seja da vontade do cliente, pode ser instalado sob essa camada de concreto um sistema de aquecimento por piso radiante.

A espessura, ou altura, dos painéis de entrepiso varia em função do vão a ser vencido e da carga que deve ser suportada por ele. Em função das bitolas de madeira encontradas no mercado e das demais camadas que fazem parte da composição do entrepiso, sua espessura total pode variar de 27 a 32cm.

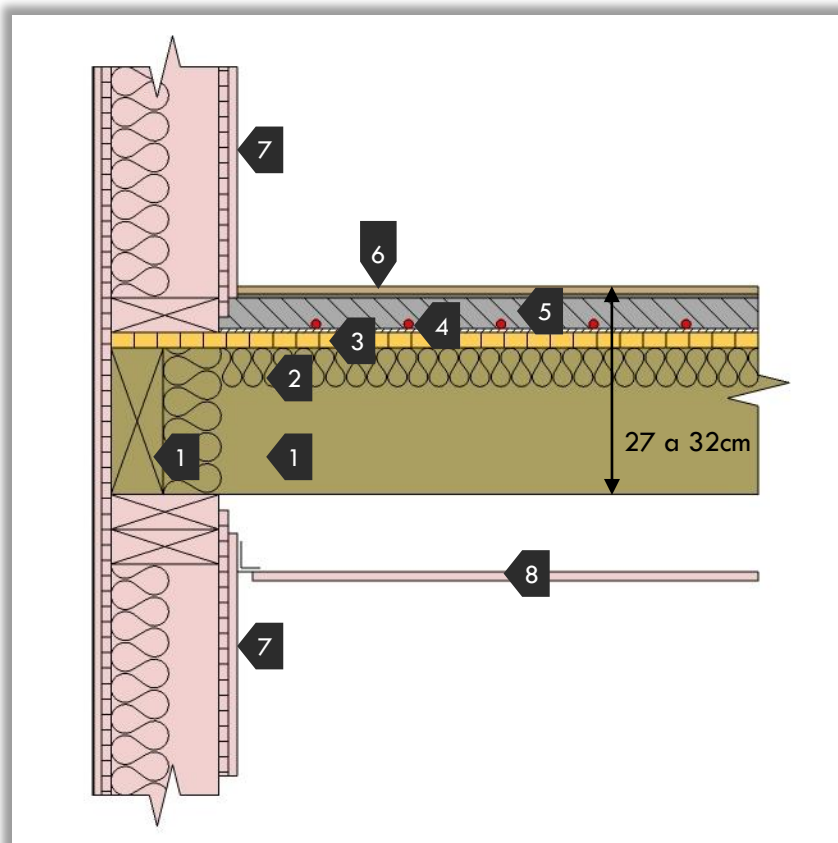


Figura 11: camadas do entrepiso

### LEGENDA:

1. Viga de contorno e barrote de madeira
2. Isolamento térmico-acústico
3. OSB 18,3mm
4. Sistema de aquecimento
5. Contrapiso
6. Piso acabado
7. Paredes do pavimento inferior e superior
8. Forro de gesso rebaxado

## COBERTURA

Podem ser utilizados telhados contidos, lajes impermeabilizadas com cobertura verde (maior custo), telhados aparentes comuns e não há restrições quanto ao tipo de telha a ser utilizada.

Dependendo do tipo de cobertura que será utilizado ela pode ser feita em painéis ou também de forma convencional, utilizando treliças de madeira pré-fabricadas, montadas na obra.



## INSTALAÇÕES

### HIDROS-SANITÁRIAS

As instalações hidro-sanitárias são executadas entre os montantes das paredes e entre o forro e barrotes do entrepiso. O sistema pode ser com tubos de PVC comuns ou em PEX. Por possuírem maior diâmetro, não é possível embutir tubulações de esgoto nas paredes, sendo necessário o uso de shafts.

Assim como em obras convencionais, o uso eficiente de paredes hidráulicas pode gerar economia de material. É importante que os engenheiros da Tecverde sejam informados sobre a posição sugerida dos reservatórios e seus volumes, para que as cargas corretas sejam consideradas. Após a conclusão do projeto hidro-sanitário, este deve passar por um processo de compatibilização com o projeto estrutural.



Figuras 12 e 13: Instalações hidro-sanitárias

### ELÉTRICAS

Assim como numa obra convencional, a fiação corre por dentro de conduítes embutidos na parede e sobre o forro.

Parte desses conduítes é instalada em fábrica dentro dos painéis de parede. Após a montagem dos painéis no canteiro de obra são fixados os conduítes sobre o forro e então são passados os fios de energia, telefone, TV a cabo, internet, etc.

Da mesma forma, após a conclusão do projeto elétrico este deve passar por um processo de compatibilização com o projeto estrutural.



Figura 14: Instalações elétricas



## GRANDES VÃOS, AUSÊNCIA DE PAREDES E BALANÇOS

Como em qualquer tipo de estrutura o arrojo arquitetônico pode elevar o preço final da construção.

Como no sistema Wood Frame as paredes são os elementos estruturais de suporte, a ausência delas pode gerar a necessidade de elementos de madeira laminada colada ou algum tipo de estrutura metálica (viga, treliça), que são elementos de custo superior ao do pinus autoclavado convencional encontrado no mercado.

Balanços são possíveis mediante verificação estrutural, em geral balanços de até 60cm que devem suportar cargas baixas não geram necessidade de estrutura muito robusta.

A estrutura de piso é definida em função do tipo de carga que deverá ser suportada e em função do vão livre a ser vencido, quanto maior for o vão maior será o gasto em metro cúbico de madeira. Para cargas residenciais normatizadas vãos de até 4m entre paredes podem ser solucionados mais facilmente.

## LEGISLAÇÃO PARA APROVAÇÃO

Até o momento as casas em Wood Frame são interpretadas como casas simples de madeira. Por este motivo o afastamento lateral mínimo exigido para casas com esta tecnologia, em Curitiba, é de 2m. O recuo frontal segue a mesma legislação de obras convencionais. Ainda não é possível aprovar projetos de casas ou sobrados geminados construídos com este método construtivo, a não ser que haja uma parede de alvenaria dividindo as unidades habitacionais.

Estamos trabalhando para que os órgãos responsáveis pela aprovação de projetos reconheçam o Wood Frame como uma construção de alta tecnologia que atende a todos os requisitos de desempenho, isolamento acústico, resistência a incêndios, etc.

