

Sistema construtivo wood frame no Brasil

Wood frame construction system in Brazil

DOI: 10.34188/bjaerv5n4-009

Recebimento dos originais: 06/05/2022

Aceitação para publicação: 30/06/2022

Matheus Gonzaga Ferreira Rocha

Graduando de Engenharia Civil

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua João Augusto Kelly, n° 20, Apto 410, Química, Barra do Piraí - RJ

CEP: 27130-510

E-mail: matheusgonzagaferreirarocho@gmail.com

Guilherme Dias Santos Amaral Jannuzzi

Graduando de Engenharia Civil

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua Doutor Andrade Pinto, n° 56, Ap 201, Santo Cristo, Barra do Piraí - RJ

CEP: 27145-080

E-mail: guilhermejannuzzi.gj@gmail.com

Cláudio Bonfante de Oliveira

Mestrado Profissional em Gestão de Sistemas de Engenharias

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua João Fabrício José, 195 - Vila Isabel Três Rios RJ, CEP: 25812-030

E-mail: claudiobonfa@yahoo.com.br

Adauri Silveira Rodrigues Junior

Mestrado em Materiais

Instituição: Universidade de Vassouras

Endereço: Rua Manoel Lopes de Carvalho, 22 Matadouro cond. Vale das Palmeiras - Vassouras RJ -

CEP 24700-000

E-mail: adauri.junior@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta a implantação de métodos construtivos que permitem rapidez, resistência e, em destaque, o cuidado com meio ambiente, estão cada vez mais visados pela sociedade graças à crescente conscientização sobre a preservação da natureza, ganhando cada vez mais força no Brasil. Com o objetivo de mostrar que quando a matéria é o meio ambiente o Wood Frame se sobressai, além da redução de gastos já na fase de projeto, reflexo de seu cunho industrial, o que também permite a rapidez na montagem e mesclagem de outros materiais à construção, apresentando um sistema muito bem estruturado em perfis de madeiras de reflorestamento tratadas o qual podem ser pinus ou eucaliptos que garantem a sustentabilidade da construção. Este artigo foi realizado com base em pesquisas das principais características técnicas e vantagens da metodologia em Wood Frame, abordando processos construtivos, materiais e comportamentos estruturais. Concluímos que o Wood Frame se destaca diante de tantos benefícios, um método leve e limpo que garante um conforto térmico e acústico muito superior ao da alvenaria, sendo uma ótima opção para uma vida mais sustentável.

Palavras-chave: Wood Frame, Sustentabilidade, Meio Ambiente.

ABSTRACT

This article presents the implementation of construction methods that allow speed, resistance and, in particular, care for the environment, are increasingly targeted by society thanks to the growing awareness of the preservation of nature, gaining more strength in Brazil. The objective of showing that when the matter is the environment, Wood Frame stands out, in addition to the reduction of expenses already in the design phase, a reflection of its industrial nature, which also allows the speed in the assembly and mixing of other materials to the construction, presenting a very well structured system in profiles of treated reforestation wood which can be pine or eucalyptus that guarantee the sustainability of the construction. This article was carried out based on research into the main technical characteristics and advantages of the Wood Frame methodology, addressing constructive processes, materials and structural behaviors. We conclude that Wood Frame stands out in the face of so many benefits, a light and clean method that guarantees thermal and acoustic comfort much superior to that of masonry, being a great option for a more sustainable life.

Keywords: Wood Frame, Sustainability, Environment.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento prévio da teoria, características e classificação de materiais é fundamental para a execução de projetos de engenharia, principalmente na escolha do Wood Frame para construir uma edificação. Os estudos relacionados a sistemas construtivos causam cada dia mais impacto direto nas características do trabalho de cada edificação, tendo em vista que cada material trará um resultado diferente, a maioria busca agilidade na construção, economia na relação mão de obra x material e conforto térmico e acústico. Requisitos mínimos que permite uma análise rápida da edificação avaliando o conjunto como todo e esclarecendo as vantagens e desvantagens de cada método construtivo. Por definição, Wood Frame é um sistema construtivo que utiliza placas e perfis de madeira para construir casas e edifícios até 5 pavimentos, esse método faz parte do Sistema CES (Construção Energitérmica Sustentável) constituído por elementos que garantem a qualidade da obra, é comum ser de madeira de reflorestamento, pinus ou eucalipto.

O Wood Frame surgiu nos EUA, no século XIX, em uma época que o número de habitantes da costa oeste cresceu muito e era necessário encontrar uma forma rápida de construir casas para todos. A madeira foi o material escolhido pois estava presente em grande quantidade na região, e até hoje essa técnica é bastante utilizada por lá, já que ela oferece várias vantagens, além da agilidade da construção e do fácil acesso à matéria prima.

No Brasil, esse sistema começou a ser usado em 2009, mas ainda não se tornou popular. Existe ainda uma resistência muito grande na construção civil ao Wood Frame e a tradição que o país possui em obras de alvenaria e a falta de normatização específica para o método, salvo pela norma NBR 7190/1977 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que pode ser usado como referência, ideal a contratação de mão de obra especializada nesse tipo de serviço

A população está cada dia mais preocupada com a preservação do meio ambiente, desta forma estão buscando maneiras mais sustentáveis de realizar seus projetos e o Wood Frame se destaca entre as opções existentes no mercado, usa madeiras de reflorestamento e para ser executada gera menos resíduos que as construções convencionais se tornando um modelo sustentável de construção que tem a projeção de se tornar tendência no Brasil.

O objetivo do artigo consiste em apresentar um método que vem ganhando força no Brasil e já é exercido nos países da América do Norte, como por exemplo, Estados Unidos e Canadá. Outro ponto a ser destacado é as praticidades deste método em relação aos outros mais utilizados hoje em dia no Brasil e em outras partes do mundo. Mostrar como um método tão valorizado pelo seu cuidado ao reflorestamento não ter valorização em um país como o nosso.

1.1 SURGIMENTO DA TÉCNICA WOOD FRAME

O desenvolvimento da indústria da construção civil surgiu no século XIX, há mais de 150 anos, e a partir dessa evolução surgiu o Wood Frame. A sociedade queria construir suas casas de forma rápida, gastando pouco, garantindo uma construção de alta qualidade e resistente às ações da natureza. Naquela época o Wood frame era bastante popular pois a madeira era de fácil acesso e o aço era muito difícil de se encontrar e quando encontrava o preço era bastante elevado sendo mais vantajoso a execução das construções em Wood Frame pois utiliza madeira mais leve e resistente garantindo a qualidade e segurança da construção.

Esse sistema leve se desenvolveu no oeste norte-americano, por ser um processo de construção ágil e por utilizarem da coletividade (FERREIRA, 2014).

Um método totalmente inovador que tem como principal característica a transformações das construções industrializadas, demonstrando a todos que é possível construir e causando o menor impacto possível ao meio ambiente, sem desperdício, rápido e garantindo a qualidade da edificação.

1.2 COMPOSIÇÃO

Por ser um método de construção energia térmica sustentável, a composição de um projeto em Wood Frame busca utilizar de elementos que fazem jus a causa, madeiras de reflorestamento como pinus ou eucaliptos de excelentes qualidades atendem bem a esse quesito. Além do material usado, o método construtivo também é composto e dividido em três categorias distintas de acordo com suas funcionalidades, são os componentes estruturais, de vedação e de acabamento.

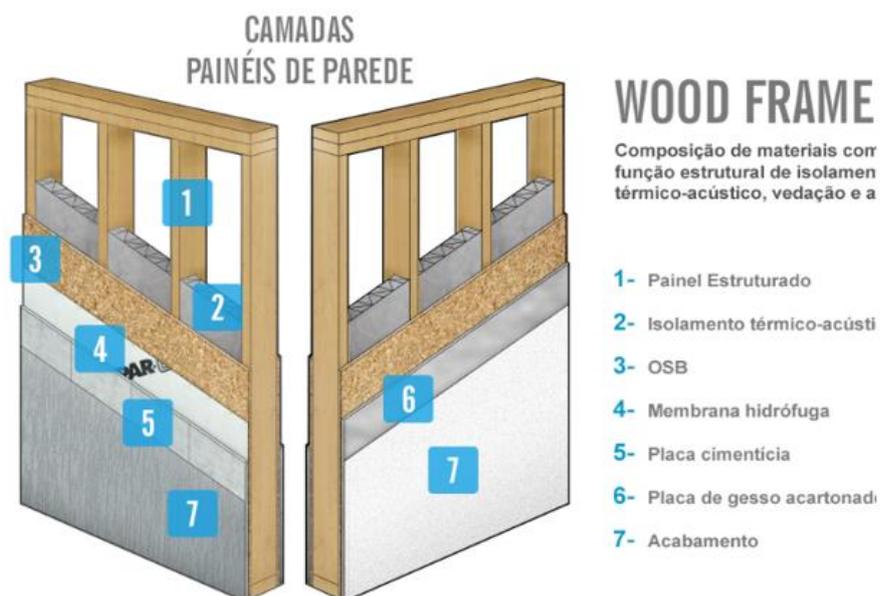
Os componentes estruturais são os que sustentam as construções, repartindo-se em três elementos fundamentais: os Montantes, pilares horizontais de madeira com altura correspondente ao pé-direito, em alguns casos podem ser feitos de metal; as Travessas, peças horizontais que servem

de suporte para as janelas; os barroamentos, funcionam como suporte para pavimentos que estão acima do térreo.

Os componentes de vedação, como o nome já diz, servem para vedar a construção e se separam em dois itens: chapas de revestimento, formadas por tiras de madeiras orientadas em uma única direção, unidas por uma resina e prensadas em altas temperaturas até que se transformem em um painel, sistema conhecido como OSB (Oriented Strand Board), feitas com uma espessura mais fina para a vedação vertical e reforçadas com uma camada hidrófuga para evitar infiltrações; chapas de barroamento, também são forjadas pelo método OSB porém sua espessura é mais grossa para fazer a vedação do assoalho e ajudam na contenção lateral nas travessas e barrotes. É importante ressaltar que a camada de resina aplicada na confecção de chapas OSB promovem resistência à umidade, entretanto não a deixam totalmente à prova d'água, outro ponto importante é a exclusividade e versatilidade oriunda das diferentes tiras de madeira usadas no processo produtivo, além do vigor contra o fogo e capacidade de isolamento térmico e acústico.

Os componentes de acabamento são usados na etapa final da obra abordando quatro procedimentos: as instalações elétricas e hidrossanitárias são as mesmas utilizadas em construções tradicionais, contudo o ideal é que elas só atravessem as travessas, caso passem pelos montantes é necessário sua previsão dentro do projeto estrutural; as fitas impermeáveis de borracha conectam as peças de madeira às fundações da construção; as placas cimentícias fazem parte das áreas molhadas como banheiros, cozinhas e lavanderias, sendo possível o uso de revestimentos por cima das mesmas; as mãos-francesas auxiliam no contraventamento ou no reforço dos montantes das extremidades da obra.

Figura 1 – Ilustração de estruturas em *Wood Frame*



Fonte: ATOS Arquitetura (2022)

2 DESENVOLVIMENTO

Atualmente o mercado da construção civil vive um momento em que o cuidado com o meio ambiente vem em primeiro lugar, então gasta-se milhões de reais em pesquisas visando uma maior sustentabilidade em todos os aspectos da construção civil.

Este artigo expressa uma abordagem geral do tema abordado dando um estímulo à industrialização na construção civil e no mercado imobiliário para conscientização do uso de práticas e métodos cada vez mais sustentáveis. Avaliar o sistema construtivo, detalhar os processos executivos, comparação da qualidade e desempenho, analisar riscos biológicos que podem agredir a estrutura durante sua vida útil.

“A fim de promover a estruturação das paredes a serem construídas, este sistema utiliza perfis pré-fabricados em madeira maciça de reflorestamento. Esses perfis cumprem desde o papel infraestrutural vertical e horizontal, parede, escadas, laje, da obra a cobertura do edifício”

2.1 SISTEMA CONSTRUTIVO WOOD FRAME

A engenharia e arquitetura vê o método muito parecido com Steel Frame por possuir as etapas construtivas iguais, o grande diferencial é a utilização de paredes pré-fabricadas feitas com madeira de reflorestamento travadas nos perfis de madeira que fazem parte do conjunto estrutural da edificação. Neste processo construtivo, as placas de madeiras utilizadas na execução, já chegam até o canteiro prontas para uso, com isso, reduz o tempo pela metade da construção.

A construção de edifícios com o Wood Frame é realizada em etapas, para que seja concluída com qualidade e de maneira que facilite sua manutenção nos anos subsequentes.

2.1.1 Fundação

Esta é feita conforme o estudo de solo e carga do projeto. Em países mais frios é feita uma estrutura abaixo do nível do solo, para minimizar o efeito de congelamento, aumentando a temperatura. No Brasil, por possuir um clima elevado, já não é necessário, geralmente utilizando o radier, que é rápida e com um custo muito pequeno, portanto, o ideal é o uso de concreto por toda a superfície da construção, tornando-se o único custo com esse material em toda a execução da obra.

Figura 3 – Esquema radier.



Fonte: Portal Virtuhab, 2020.

2.1.2 Piso

Em questão do piso, se for o inferior, são utilizadas as técnicas comuns e tradicionais, para os pisos superiores, a estrutura do é feita de vigas de madeira com um deck OSB – Oriented Strand Broad. Os pisos podem variar de acordo com a preferência, sendo mais comum o piso laminado de madeira e outros materiais flutuantes, sendo aplicada manta acústica antes desse material para reduzir as ondas de impacto.

São aplicadas placas cimentícias de 12 mm coladas sobre o contrapiso de OSB em áreas molhadas, que pode ser colado com cola PVA - acetato de polivinila D3 e parafusado a cada 20 cm. As placas de cimento são impermeabilizadas com uma membrana acrílica impermeável que é aplicada com três camadas de tinta. Nas juntas entre as placas de cimento nos ângulos com as paredes e os ralos, a fibra de vidro é aplicada como agente estruturante.

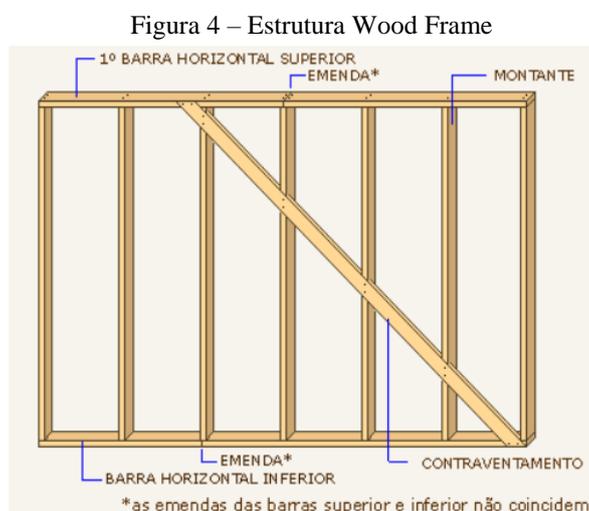
2.1.3 Parede

Formada por painéis de madeiras, executados com montantes verticais de madeira com seção típica de 2x4 polegadas, fechados com chapas de OSB. As medidas para os espaçamentos dos montantes são de 40 cm a 60 cm um do outro, para que fiquem em concordância com as placas de OSB e de drywall. Os painéis são fechados com duas guias de madeira, uma superior e a outra inferior da mesma seção. Com Os painéis já fixados sobre a fundação ou sobre a plataforma, uma segunda guia de madeira é pregada sobre a guia superior para reforçar a 9 fixação, sobrepondo os encontros de painel, solidarizando-os (FERREIRA, 2014; SACCO & STAMATO, 2008)

As parede internas são usadas placas de gesso cartonado, e nas paredes externas são aplicadas uma membrana hidrófuga com o propósito de auxílio na proteção das paredes contra umidade externa permitindo a saída de vapor de água do interior da casa, prevenindo o local do acúmulo de umidade.

2.1.4 Instalação Estrutural

É a parte mais importante, composta por madeira maciça, geralmente a mais utilizada é pinus e eucalipto, sendo responsável por sustentar todo projeto arquitetônico, usando travessa horizontal para suporte da janela, o uso da barra oferece suporte aos pavimentos acima.



Fonte: Usp

A vedação é feita em camadas, colocadas as chapas de madeira OSB, no meio da estrutura de madeira, em conjunto com uma placa cinemática, que é matéria incombustível, e o gesso. Para conforto térmico, pode ser preenchida com manta de lã de rocha ou de vidro.



Fonte: ArchDaily

A energia total gasta para um edifício de madeira é metade de um edifício de aço, e surpreendente dois terços de um edifício de concreto. Além de ser um trabalho limpo, com poucos entulhos e resíduos e quase zero resíduos, também deixa o canteiro de obras muito mais organizado,

as emissões de CO₂ na atmosfera, afetando diretamente o meio ambiente, proporcionando assim uma redução no custo de tempo. (ALLEN e THALLON, 2011).

2.1.5 Sistema Elétrico e Hidráulico

Boa parte do sistema elétrico e hidráulico pode ser executado do mesmo modo que o método de alvenaria convencional, o que diferencia o sistema e o torna ainda mais funcional, é que os fios da rede elétrica e os tubos do sistema hidráulico podem ser embutidos junto ao montante, proporcionando uma maior agilidade e praticidade na hora das manutenções e reparos quando se fizer necessário.

2.1.6 Revestimento

Respeitando os cuidados necessários exigidos pelo sistema, é permitido o uso de qualquer revestimento interno e externo, desde que cumpra seu papel de proteger a estrutura contra as intempéries da ação do meio ambiente, por exemplo, umidade e ações do sol. O revestimento também tem seu papel no quesito isolamento térmico e acústico e ainda contribui para arquitetura da edificação decorando seus interiores e exteriores

3 O WOOD FRAME NO BRASIL

A história do Wood Frame é passada em diferentes países e os mais desenvolvidos economicamente fazem uso em grande escala desse sistema construtivo visto que inúmeros benefícios acompanham esse método. E no Brasil, onde o déficit habitacional é de aproximadamente 7.75 milhões de moradias, não é explorado com tanta eficiência, local esse que necessita de métodos construtivos mais baratos, rápidos e sustentáveis.

Esse assunto é novo, começou a ser implantado em 2009 e ainda encontra muita rejeição por conta dos usuários, mas a indústria de reflorestamento nacional é uma das mais competitivas do mundo e com uma vasta área para reflorestamento a ser explorada, ou seja, o Wood Frame tem um grande potencial de crescimento podendo virar tendência nos próximos anos.

3.1 MOTIVOS PARA A IMPLANTAÇÃO

O Brasil é considerado o quinto maior país do mundo, com uma área de oito milhões de quilômetros quadrados, ficando apenas atrás de grandes potências como Rússia, Canadá, Estados Unidos e China, porém quando o assunto é biodiversidade o Brasil fica atrás apenas da África do Sul. Sua enorme extensão e diversidade biológica o torna propício para efetivas áreas de reflorestamento, que possibilitem o cultivo das principais espécies usadas no Wood Frame, porém

esse fato é assombrado pelo mito de que a metodologia contribui com o desmatamento, entretanto pinus e eucaliptos são árvores com rápido crescimento e abundância, o que incentiva a sustentabilidade do processo.

Depois da água, o concreto é o produto mais consumido do mundo, composto por cimento, agregados (brita e areia) e água, sendo a fabricação do cimento responsável por cerca de cinco por cento da emissão global de dióxido de carbono (CO₂) liberado anualmente, também são liberados o óxido de enxofre, monóxido de carbono, óxido de nitrogênio e compostos de chumbo, sendo todos poluentes. A alvenaria é o sistema construtivo mais usados atualmente no Brasil, e o concreto seu elemento principal, o que eleva muito as taxas de emissão desses gases poluentes. Fundamentalmente feito em madeira, o Wood Frame vem para ser uma alternativa mais limpa e menos agressiva ao meio ambiente, estimulando na diminuição da poluição atmosférica e do efeito-estufa já que o CO₂ é responsável por cerca de sessenta por cento dele.

Após a pandemia do Coronavírus (COVID-19) a pobreza no Brasil aumentou drasticamente, as novas pesquisas desenvolvidas pelo FGV Social, a partir de informações dadas pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC), disponibilizada pelo instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indicam que sessenta e dois ponto nove milhões de brasileiros em 2021 tem uma renda per capita de até quatrocentos e noventa e sete reais mensais, representando vinte e nove ponto seis por cento da população do país. O baixo custo da construção em madeira comparado com a alvenaria torna mais fácil o acesso dessa população carente à uma melhor moradia e qualidade de vida, além da rápida execução e versatilidade, o que contribui para a aceleração desse processo de reestruturação social.

3.2 LIMITAÇÕES PARA A IMPLANTAÇÃO

A implantação do Wood Frame no Brasil acontece de forma lenta e apesar dos motivos e benefícios enfrenta algumas limitações que retardam mais ainda o processo. O assunto já foi pauta em diversas reuniões, mas ainda não existe uma norma abordando sobre o dimensionamento desse tipo de estrutura. No site do SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais) encontra-se o primeiro documento técnico que promove o assunto, trata-se da DIRETRIZ SINAT N°005 REVISÃO 02 - Sistemas construtivos estruturados em peças leves de madeira maciça serrada, com fechamentos em chapas (Sistemas leves tipo “Light Wood Framing”) que deslumbra procedimentos avaliativos do método no Brasil e características mínimas de desempenho, porém nada comparado ao detalhamento das normas estrangeiras.

No país existe muito pouco incentivo para a inserção da construção em madeira, situação impulsionada pela enorme tradição da construção em alvenaria, fazendo a madeira ser considerada

um material secundário. Em consequência esse cenário fragiliza a formação de pessoas qualificadas na área, uma vez que profissionais recém-formados irão optar por uma capacitação com expectativas de carreira mais sólida. Menos mão de obra hábil também prejudica no conhecimento popular, pois a baixa utilização reflete na falta de entendimento dos moradores sobre a estrutura e cuidados a tomar.

4 CONCLUSÃO

Esse artigo teve o objetivo de apresentar o sistema Wood Frame e destacar os seus benefícios para sociedade em matéria de obra sustentável, a fim de avaliar o porquê desse método recheado de benefícios não se destacar no mercado da construção civil no Brasil e entender como um país rico em áreas para reflorestamento, já sendo um dos maiores produtores mundiais de painéis de madeira, não explora esse método construtivo de forma eficiente.

Para o desenvolvimento da análise foi muito importante obter conhecimentos sobre a execução do método construtivo em madeira, materiais que o compõem e o cenário atual da construção civil no Brasil. Um levantamento de dados satisfatório pode encontrar algumas dificuldades no caminho, como por exemplo a diversidade de aspectos únicos que se correlacionam e exigem certa cautela na hora de sua comparação. Recomenda-se um estudo detalhado sobre os principais ramos da engenharia civil dentro do país, listando os custos de construção e como elas interagem com o meio ambiente.

Essa pesquisa pode ajudar o leitor a se posicionar a respeito da metodologia e esclarecer possíveis dúvidas a respeito, tornando mais fácil a escolha de carreira da construção civil a seguir no Brasil. O trabalho também influencia na conscientização popular e divulga os benefícios e limitações do Wood Frame para a sociedade com um foco especial no país sul-americano.

Recomendam-se futuras inquirições nas construções de obras de Wood Frame como alternativa construtiva no Brasil, visando minimizar problemas habitacionais, por possuir material em abundância sendo renovável e sustentável.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190: **Projeto de Estruturas de Madeira**. Brasil. 1996.

OLIVEIRA, Amanda Camargo de Oliveira; MARIANO, Mozart Mariano Carneiro Neto. **Geologia de engenharia**. São Paulo: Centro Universitário Toledo de Araçatuba SP.

<https://construindodecor.com.br/wood-frame/>. Acesso em 22/05/2022

<http://www.usp.br/nutau/madeira/paginas/parede/estrutura.htm>. Acesso em 22/05/2022

<https://portalvirtuhab.paginas.ufsc.br/wood-frame-3/>. Acesso em 22/05/2022

https://www.archdaily.com/890732/steel-frame-and-wood-frame-the-benefits-of-dry-construction-systems?ad_medium=gallery. Acesso em 22/05/2022

ATOS, **Dicas para quem vai construir sua casa** - Construção em Wood Frame. ATOS Arquitetura. Campinas: notícias, Jul 2010.