

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS**

LUCIANA ALBINO DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO
“WOOD FRAME”**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CURITIBA
2014**

LUCIANA ALBINO DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO
“WOOD FRAME”**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Construções Sustentáveis, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. Adalberto Matoski

CURITIBA
2014

LUCIANA ALBINO DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO “WOOD
FRAME”**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de *Especialista* no Curso de Construções Sustentáveis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador (a):

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Professor do III CECONS, UTFPR

Banca:

Profa. Dra. Christine Laroca
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR

Profa. MTec. Vania Deeke
Curso de Especialização em Construções Sustentáveis, UTFPR

Dedico este trabalho à memória de meu pai,
que é, ainda e sempre, meus olhos, ouvidos e
consciência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha mãe – Prof. Dra. Maria da Graça Albino de Oliveira – que moldou minha vida através de seus exemplos de caráter, responsabilidade e profissionalismo.

De maneira especial, agradeço ao meu esposo, Antonio, pelo amor e companheirismo incondicional; pelo apoio, suporte e carinho de todos os dias; por acreditar em meus sonhos e pela tranquilidade e felicidade que traz à minha vida.

Aos vários professores que passaram pela nossa turma e que contribuíram para o meu crescimento técnico e intelectual.

Ao Prof. Dr. Adalberto Matoski, que aceitou o encargo de orientar essa monografia, abraçou o tema de minha escolha e, com muita dedicação, me auxiliou prontamente nos momentos em que precisei.

Aos funcionários da UTFPR, em especial à Sílvia e à Zulmea, que participaram do cotidiano do curso resolvendo nossos problemas.

A todo o pessoal da “Casa da Videira” que, com amor e carinho, dedicaram-nos seu tempo nos sábados pela manhã, alegraram-nos com as “feirinhas” e contribuíram sobremaneira para o entendimento e vivência da sustentabilidade.

Às minhas primas, Lígia e Letícia, que me receberam com muito carinho em sua casa durante todo o ano de curso.

Aos meus colegas, que não apenas foram companheiros de trabalhos, mas complementaram minha formação com a troca de experiências.

E, finalmente, agradeço a Deus, que me protegeu em todas as idas e vindas, guiando meus passos e iluminando meus caminhos.

“(…) Vocês não sabem como reparar os buracos na camada de ozônio; vocês não sabem como salvar os peixes das águas poluídas; vocês não podem ressuscitar os animais extintos; e vocês não podem recuperar as florestas que um dia existiram e onde hoje é um deserto. Se vocês não podem recuperar nada disso, por favor, parem de destruir!”

Discurso proferido por Severn Suzuki, canadense de apenas 12 anos, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como ECO-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro em junho de 1992.

RESUMO

OLIVEIRA, Luciana A. **Avaliação da Aceitabilidade do Sistema Construtivo “Wood Frame”**. 2014. 61f. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

O modelo de construção artesanal corrente no país há muito vem sendo discutido pela sua ineficiência e insustentabilidade já que emprega uma grande quantidade de recursos energéticos para construir edifícios de baixa qualidade e com uma grande geração de resíduos. Já a busca pelo desenvolvimento sustentável tem sido recorrente em todos os setores da economia. Nesse contexto, a industrialização da construção civil apresenta-se como uma solução viável, uma vez que os processos são otimizados, o desperdício é reduzido e a qualidade é garantida pela empresa fornecedora da tecnologia. Dentre os sistemas de construção industrializados, o *Wood Frame* se destaca pelo seu alto desempenho térmico e acústico, além da possibilidade de uso de um material facilmente renovável e ambientalmente correto. Mas, no Brasil, o sistema ainda ocupa uma posição tímida no setor da construção civil. O objetivo deste trabalho é investigar a medida da aceitação do sistema construtivo *Wood Frame* por arquitetos e usuários das cidades de Curitiba (PR) e São Bento do Sul (SC), bem como os motivos para o posicionamento adotado: identificar o conhecimento do sistema estudado; identificar através de qual meio tomaram conhecimento do modelo; identificar a especificação do sistema pelos arquitetos e a utilização deste pelos usuários; e, na negativa do uso, identificar o que os faria mudar de posição. O método utilizado foi um levantamento realizado através de questionários aplicados a profissionais arquitetos e urbanistas e também a usuários. Complementando o estudo, um referencial teórico demonstra as potencialidades do uso dessa tecnologia. Os resultados obtidos demonstraram que a grande maioria dos profissionais não especifica o sistema por falta de conhecimento pleno do método ou por falta de contato com empresas fornecedoras, enquanto que o usuário, em geral, não o considera como sistema de primeira escolha pelos mesmos motivos acima descritos. Resta demonstrado que o sistema estudado tem potencialidades e vantagens, e precisa de maior divulgação para melhorar seu desempenho no mercado da construção.

Palavras-chave: sustentabilidade, *Wood-frame*, sistema construtivo, madeira.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Luciana A. **Assessing the Acceptability of Wood Frame Building System.** 2014. 61f. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

The handmade building system current in the country has long been discussed for its inefficiency and unsustainability, since it employs a great deal of energy resources to construct low quality buildings and with a big waste generation. On the other hand, the search for sustainable development has been a constant in all sectors of the economy. In this context, the industrialization of construction presents itself as a viable solution, once the processes are optimized, waste is reduced and quality is assured by the supplier of the technology. Among the industrialized building systems, Wood Frame stands out for its high thermal and acoustic performance, in addition to the possibility of using a material easily renewable and environmentally friendly. But, in Brazil, the system still occupies a shy position in the construction industry. The aim of this study is to investigate the measure of acceptance of Wood Frame building system by architects and users in the cities of Curitiba (PR) and São Bento do Sul (SC), as well as the reasons for the positioning adopted: identify the knowledge of this system; identify through which media they learned about the model; identify the system specification by architects and the use of it by consumers; and, in the negative, identify what would make them change positions. The method used was a research conducted through questionnaires applied to architects and also with users. Supplementing the study, a theoretical framework demonstrates the potential of this technology. The obtained results have shown that the vast majority of professionals does not specify the system due to lack of full knowledge of the method or by lack of contact with supplier companies; while the user generally doesn't consider it as first choice for the same reasons described above. Remains demonstrated that the studied system has potential and advantages, and needs greater disclosure to improve their performance in the construction industry.

Keywords: sustainability, wood frame, building system, wood.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico questão 5 – Arquitetos.....	30
Figura 2 – Gráfico questão 8 – Arquitetos.....	31
Figura 3 – Gráfico questão 4 – Usuários.....	32
Figura 4 – Gráfico questão 7 – Usuários.....	34
Figura 5 – Gráfico questão 11 – Usuários.....	36
Figura 6 – Planilha de resultados – Arquitetos.....	47
Figura 7 – Respostas questão 1 – Arquitetos.....	48
Figura 8 – Respostas questão 2 – Arquitetos.....	48
Figura 9 – Respostas questão 3 – Arquitetos.....	49
Figura 10 – Respostas questão 4 – Arquitetos.....	49
Figura 11 – Respostas questão 5 – Arquitetos.....	50
Figura 12 – Respostas questão 6 – Arquitetos.....	50
Figura 13 – Respostas questão 7 – Arquitetos.....	51
Figura 14 – Respostas questão 8 – Arquitetos.....	51
Figura 15 – Respostas questão 9 – Arquitetos.....	52
Figura 16 – Respostas questão 10 – Arquitetos.....	52
Figura 17 – Planilha de resultados – Usuários.....	53
Figura 18 – Respostas questão 1 – Usuários.....	54
Figura 19 – Respostas questão 2 – Usuários.....	54
Figura 20 – Respostas questão 3 – Usuários.....	55
Figura 21 – Respostas questão 4 – Usuários.....	55
Figura 22 – Respostas questão 5 – Usuários.....	56
Figura 23 – Respostas questão 6 – Usuários.....	56
Figura 24 – Respostas questão 7 – Usuários.....	57
Figura 25 – Respostas questão 8 – Usuários.....	57
Figura 26 – Respostas questão 9 – Usuários.....	58
Figura 27 – Respostas questão 10 – Usuários.....	58
Figura 28 – Respostas questão 11 – Usuários.....	59
Figura 29 – Respostas questão 12 – Usuários.....	59
Figura 30 – Respostas questão 13 – Usuários.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAMAT – Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

COHAPAR – Companhia de Habitação do Paraná

FGV – Fundação Getúlio Vargas

ONU – Organização das Nações Unidas

RCD – Resíduos de Construções e Demolições

PIB – Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	TEMA	15
1.2	DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	15
1.3	PROBLEMA	16
1.4	OBJETIVOS	16
1.4.1	Objetivos Gerais.....	16
1.4.2	Objetivos Específicos.....	16
1.5	JUSTIFICATIVA.....	16
1.6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
1.7	ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1	RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFISSIONAIS ARQUITETOS E URBANISTAS	30
4.2	RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS USUÁRIOS.....	32
4.3	DISCUSSÕES.....	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
	REFERÊNCIAS.....	40
	APÊNDICES.....	43
	APÊNDICE A – Questionário de pesquisa – Especificação do Sistema <i>Wood Frame</i> por Arquitetos	43
	APÊNDICE B – Questionário de pesquisa – Aceitação do Sistema <i>Wood Frame</i> por Usuários	45
	APÊNDICE C – Planilha de resultados – Especificação do Sistema <i>Wood Frame</i> por Arquitetos	48

APÊNDICE D – Gráficos de resultados – Especificação do Sistema <i>Wood Frame</i> por Arquitetos	49
APÊNDICE F – Gráficos de resultados – Aceitação do Sistema <i>Wood Frame</i> por Usuários	55

1 INTRODUÇÃO

“Sustentabilidade é uma ideia simples. Baseia-se no reconhecimento de que quando recursos são consumidos mais rapidamente do que são produzidos ou renovados, tornam-se escassos ou são exauridos.”

Global Footprint Network (Organização Internacional sem fins lucrativos)

A busca pelo desenvolvimento sustentável tem sido uma constante em todos os setores da economia – e não é um assunto recente. A Organização das Nações Unidas (ONU) estimula o debate e a pesquisa de questões ambientais desde a década de 1980. Nessa época, a primeira-ministra da Noruega – Gro Harlem Brundtland – chefiou a Comissão sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada para discutir o assunto. Em 1987, a Comissão divulgou um relatório de seus estudos, intitulado “*Our Common Future*” (Nosso Futuro Comum) ou, como ficou mais conhecido, “Relatório Brundtland”. Segundo BARBOSA (2008), é neste relatório que está exposta uma das definições mais difundidas do conceito de desenvolvimento sustentável: “é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”.

Já D’ÂNGELO (2009) sustenta que o conceito de sustentabilidade foi cunhado pelo sociólogo inglês John Elkington, o qual desenvolveu o modelo que ficou conhecido como “*Triple Bottom Line*”, ou Tripé da Sustentabilidade, no qual demonstra a integração entre as dimensões econômica, social e ambiental.

Sabe-se que a construção civil é uma atividade importante da economia mundial, gerando milhões de empregos diretos ou indiretos. Mas é também uma das atividades mais consumidoras de recursos naturais, o que causa grandes impactos ao meio ambiente. E a preservação do meio ambiente, visando ao sonhado desenvolvimento sustentável, passa, obrigatoriamente, pela racionalidade no uso desses recursos. Nesse contexto, torna-se imperativo pensar a construção civil através da ótica do desenvolvimento sustentável.

O modo artesanal, corrente no setor da construção civil brasileira, há muito vem sendo discutido pela sua ineficiência, alta dependência de mão de obra nem sempre qualificada, alto consumo energético, alta geração de resíduo e baixo desempenho térmico. Com a tecnologia existente atualmente nos diversos setores industriais, parece inacreditável que os edifícios ainda sejam erguidos tijolo por tijolo, um após o outro. A escassez de mão de obra

qualificada, aliada à oferta de materiais de baixo desempenho, tem trazido a essas construções uma baixa qualidade. Soma-se a esse fato a geração de resíduos de construções e demolições (RCD) que, segundo dados da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), no ano de 2012, no Brasil, foi da ordem de 35 milhões de toneladas. Nessa perspectiva, é possível afirmar que o setor da construção civil no Brasil é uma atividade insustentável, uma vez que, a partir de um grande consumo energético, gera um produto (edifício) de baixa qualidade e com grande geração de resíduos. Tomando-se novamente o “Tripé da Sustentabilidade” de John Elkington citado acima, é possível compreender que o setor construtivo emprega uma grande quantidade de recursos energéticos (afetando o pilar econômico), para produzir um edifício de baixa qualidade (afetando o pilar social, uma vez que o homem é o usuário desses edifícios) e gerando uma grande quantidade de resíduos (afetando, assim, o pilar ambiental).

A partir dessa análise, pode-se inferir que é imprescindível construir de uma nova maneira. E a industrialização da construção civil, na qual as edificações são fabricadas por uma indústria e apenas depois de se ter o esqueleto pronto monta-se *in situ*, apresenta-se como uma solução viável, já que os materiais utilizados são selecionados e certificados, os processos são otimizados, a mão de obra treinada e os resíduos reduzidos pelo aproveitamento do material feito dentro da própria indústria. Além disso, todos esses itens ligados acabam por gerar edifícios de alta qualidade e desempenho termo-acústico. Respeita-se, portanto, neste modelo, o tripé de Elkington, economia, sociedade e meio-ambiente – podendo-se considerar o modelo industrializado da construção civil como sustentável.

As indústrias de sistemas construtivos pré-fabricados têm crescido no mercado da construção brasileira e hoje já é possível encontrar diferentes sistemas disponíveis. Dentre eles, o modelo executado em madeira e conhecido como *Wood Frame* consiste, segundo MOLINA (2010) em um sistema estruturado em perfis de madeira reflorestada tratada, formando painéis de pisos, paredes e telhados que são combinados e/ou revestidos com outros materiais, com a finalidade de aumentar os confortos térmico e acústico. A madeira, nesse sistema, é utilizada principalmente como uma estrutura interna de paredes e pisos, proporcionando uma estrutura leve e de rápida execução – uma vez que todo o sistema é industrializado e a construção é montada por equipes especializadas. O sistema permite a construção de edificações de até cinco pavimentos.

Segundo MEIRELLES (2008), a madeira é um material cuja matéria prima é renovável e consome a menor energia embutida na sua produção, se comparada ao aço, concreto e alumínio, além de se mostrar uma iniciativa direta para a diminuição do efeito

estufa, pois esse tipo de construção emite uma menor quantidade de CO₂ em sua fabricação. Além do que, a madeira utilizada no sistema está limitada ao uso de madeiras certificadas de reflorestamento, não havendo dano ao meio ambiente em sua utilização. A autora acredita que um país com a extensão territorial do Brasil, deveria ter na madeira um material com grande potencial de construção. Sabe-se ainda que a madeira é um material usado na construção desde a antiguidade, como atestam obras seculares que até hoje perduram, demonstrando que a solução é, não apenas durável, mas também tecnicamente viável.

Entretanto, apesar de todas as qualidades do sistema, a construção de casas em *Wood Frame* no Brasil ainda é tímida e sua parcela em meio à construção convencional não é significativa. Infere-se que isto se dá por diversos motivos – a forte tradição de construções em alvenaria no país, a falta de valorização da madeira nos cursos de arquitetura e engenharia, o senso comum de que habitações industrializadas ou pré-fabricadas são relacionadas à habitações de baixa qualidade, a falta de divulgação do sistema para os usuários – que acabam por nem conhecer a potencialidade do modelo, a tímida atividade das poucas indústrias existentes – e geralmente restrita aos grandes centros, a falta de incentivo do Estado ao uso do sistema ou até o simples preconceito associado à madeira.

1.1 TEMA

Com base no exposto, apresenta-se o tema do presente trabalho, que é a análise da aceitabilidade do sistema construtivo *Wood Frame* por arquitetos e usuários brasileiros.

1.2 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente trabalho basear-se-á em pesquisa realizada com arquitetos e usuários da cidade de Curitiba – PR e da cidade de São Bento do Sul – SC, entre os anos de 2013 e 2014. A delimitação geográfica do estudo não se deu por simples preferência do autor, mas tão somente por dificuldades técnicas na obtenção de respondentes de outras localidades.

1.3 PROBLEMA

Em que medida o sistema construtivo *Wood Frame* é aceito por arquitetos e usuários das cidades de Curitiba – PR e São Bento do Sul – SC e quais são os motivos alegados para o posicionamento adotado?

A premissa norteadora do estudo é a aceitabilidade ou não do sistema construtivo *Wood Frame* pelos arquitetos e usuários das cidades de Curitiba – PR e São Bento do Sul – SC.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivos Gerais

Investigar o grau de aceitabilidade do sistema construtivo *Wood Frame* por arquitetos e usuários das cidades de Curitiba – PR e São Bento do Sul – SC e quais motivos os levam a essas decisões.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a. Identificar o conhecimento do sistema construtivo *Wood Frame*;
- b. Identificar através de qual meio tomaram conhecimento do modelo;
- c. Identificar especificação do sistema por arquitetos e utilização por consumidores;
- d. Identificar o que os faria mudar de posição em negativa de uso ou especificação.

1.5 JUSTIFICATIVA

Com base na urgente necessidade de se otimizar o processo construtivo brasileiro, visando a uma maior sustentabilidade do setor da construção civil, apresenta-se um modelo de construção viável técnica, econômica e ambientalmente. A análise da aceitação do sistema por arquitetos e usuários faz-se imprescindível para medir o grau de utilização do sistema,

enquanto que a pesquisa dos motivos para essa decisão pode auxiliar o setor a ampliar sua participação no mercado construtivo brasileiro.

1.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em termos de classificação da pesquisa, trata-se de uma pesquisa pura, que procura uma atualização de conhecimentos para uma nova tomada de posição. Do ponto de vista da abordagem, pode-se classificá-la como quantitativa, pois apura opiniões e atitudes explícitas e conscientes dos entrevistados, utilizando um instrumento padronizado (questionário). Em relação aos objetivos, pode-se considerar a pesquisa como predominantemente descritiva.

Quanto ao método, classifica-se esta pesquisa como sendo um levantamento, que se caracteriza pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Procedeu-se à solicitação de informações através de um questionário aplicado a um grupo de arquitetos e urbanistas. Posteriormente, através de um segundo questionário, foi realizada uma nova solicitação de informações a um grupo de usuários. Em seguida, mediante análise quantitativa, tabularam-se os dados levantados, obtendo-se, dessa forma, as conclusões correspondentes aos dados coletados.

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho em questão apresenta a seguinte estrutura:

- Capítulo 1 – Introdução: será feita uma contextualização do tema proposto, a apresentação do tema, as delimitações do estudo, a apresentação do problema e da premissa, dos objetivos da pesquisa, da justificativa, bem como dos procedimentos metodológicos.

- Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: aqui serão abordadas as teorias já estudadas sobre o tema em questão, bem como as fontes referenciais utilizadas para a elaboração do projeto.

- Capítulo 3 – Metodologia da Pesquisa: será apresentada a metodologia utilizada para a coleta de dados.

- Capítulo 4 – Resultados e Discussões: aqui serão descritos os dados coletados, bem como realizadas as devidas análises e discussões desses dados.

- Considerações Finais: serão retomados a pergunta de pesquisa e seus objetivos, analisando se a pergunta foi respondida e os objetivos atingidos por meio do trabalho realizado. Ainda, serão sugeridos trabalhos futuros que poderiam ser realizados a partir dessa pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo o Guia CBIC de Boas Práticas em Sustentabilidade na Indústria da Construção, lançado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) em 2012, ao se falar em sustentabilidade na construção civil deve-se considerar que os impactos do setor começam antes mesmo da produção de qualquer material e se estendem até o fim da vida útil de todo o empreendimento. O autor do Guia – Rafael Tello – entende que a cadeia produtiva da construção tem um importante papel na promoção da sustentabilidade, e para demonstrar tal afirmação, remonta ao Tripé da Sustentabilidade de John Elkington, citado anteriormente. O autor do Guia apresenta alguns dos impactos gerados por essa cadeia produtiva em cada um dos três pilares: ambiental, econômico e social.

Ambientalmente, TELLO (2012) considera que os impactos da construção são variados, difusos e de longo prazo, o que os torna difíceis de serem mensurados. Mas exemplifica alguns efeitos significativos em escala global: a construção é responsável por 12% do consumo total de água; a produção de cimento é responsável por 5% do total da emissão de gases de efeito estufa e as atividades da construção geram 40% de todos os resíduos gerados pela sociedade. Economicamente, o autor afirma que, especificamente no Brasil, a construção tem grande impacto econômico, tendo sido responsável por uma produção total de aproximadamente R\$ 300 bilhões no ano de 2010, o que equivale a 8,1% do Produto Interno Bruto brasileiro. Socialmente, um dos impactos citados por TELLO (2012) é o fato de atores informais e sem qualificação, atuando em não conformidade com as normas técnicas – fundamentais para processos construtivos seguros e eficientes, e para a alta qualidade e durabilidade dos produtos – serem responsáveis pelo alto índice de acidentes de trabalho no setor e a baixa durabilidade dos produtos.

E, baseando-se nessa questão da cadeia produtiva do setor da construção civil, a Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT), em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV) desenvolveu, no ano de 2007, um estudo que demonstra a consolidação de todas as bases de dados descritos nessa cadeia. Segundo essa pesquisa, o faturamento total da indústria de materiais e equipamentos para a construção somou R\$ 79,105 bilhões em 2004, último ano para o qual existem informações estatísticas consolidadas para toda a cadeia. Desse valor, R\$ 72,773 bilhões são oriundos de produtos da indústria de transformação. O que chama atenção nessa análise, é a distribuição das receitas por indústria: os cinco principais segmentos desse mercado são a siderurgia, com 12,3% do

total; o cimento, com 11,3%; os produtos cerâmicos, com 8,0%; os produtos de concreto, cimento e fibrocimento com 6,3%; e as máquinas e equipamentos para a construção, com 6% do total. A indústria de “desdobramento de madeira”, conforme citado no estudo, obteve um faturamento de apenas R\$ 1.039,8 milhões – o que seria equivalente a menos de 1,5% do faturamento total das indústrias do setor.

Pode-se afirmar, com base nesses dados, que as construções que utilizam a madeira como matéria-prima no país são em quantidade irrisória, enquanto que a quase totalidade das edificações erguidas utilizam sistemas com aço, cimento e concreto. Paradoxalmente, sabe-se que o Brasil tem – de sobra – todos os requisitos para o pleno desenvolvimento da indústria da construção em madeira: o clima do país é favorável ao cultivo de espécies como *Pinus* e Eucalipto – espécies de rápido crescimento e passíveis de reflorestamento, que podem ser utilizados no sistema *Wood Frame*. Existem no país áreas enormes que não são ideais para a agricultura e que podem ser manejadas adequadamente para o plantio de florestas, aumentando as reservas. Além disso, há, no país, suficiente conhecimento científico na área florestal para incrementar o desenvolvimento dessa tecnologia.

CASTRO (2008) afirma que as construções em madeira são conhecidas desde a pré-história – sendo que as primeiras habitações de madeira conhecidas datam do período paleolítico – entre 450.000 e 380.000 a.C. Recentemente, com a chegada de novas tecnologias desenvolvidas nos séculos XIX e XX, outros materiais de construção se sobrepuseram à madeira.

Na história do Brasil, os materiais de construção estiveram muito ligados aos países dos quais vieram os imigrantes. ZORRAQUINO (2006) assegura que o período de 1500 até 1822 (Brasil Colônia) caracteriza-se pela utilização de técnicas e materiais construtivos simples e locais: as casas mais simples eram de pau-a-pique, adobe ou taipa de pilão, enquanto que as casas mais importantes utilizavam pedra e barro, raramente tijolo de barro ou ainda pedra e cal. Naquela época, a madeira era usada para o vigamento do telhado, portas e janelas e, nas edificações mais abastadas, também para forro e pisos. Já no período de 1822 a 1889 (Brasil Império), técnicas e materiais importados chegam ao país; estruturalmente, os prédios utilizavam paredes de pedra e tijolo, incorporando o ferro forjado ou fundido no final do século XIX. A madeira continua sendo usada para coberturas e pisos. No período de 1889 a 1930 (República Velha), chegam ao país o concreto armado e os elevadores mecanizados – sendo que aqui ocorre a mudança fundamental nas construções: a substituição das paredes estruturais de tijolo pelas vigas e colunas de concreto. Nesse período, também, chegam os

imigrantes italianos, franceses, alemães e suíços, trazendo consigo suas tradições e estilos de construir.

Observa-se que não há, nesse histórico do Brasil, referência ao uso da madeira como sistema de paredes. Isso ocorre pelo fato de a madeira ter sido utilizada de forma mais específica no sul do país, a partir dos imigrantes europeus. LAROCA (2002) assevera:

O uso da madeira na construção civil se deu fundamentalmente no oeste paulista e no norte do Paraná, com a colonização inglesa, e em toda a região sul com a colonização italiana, alemã e polonesa. Estas edificações eram construídas com tábuas no sentido vertical pregadas sobre uma estrutura com mata juntas para eliminar o problema das frestas entre as tábuas. Este sistema foi muito difundido e utilizado em outras regiões do país, onde havia muita madeira nativa, pois outros materiais de construção como tijolos e cimento eram escassos.

Para CASTRO (2008), as primeiras edificações de madeira feitas por imigrantes eram rudes e primitivas, associadas à falta de recursos e à ausência de ferramentas e instrumentos adequados. Mas, nesse período, a abundância de matéria-prima – as florestas nativas, que foram, infelizmente, devastadas pelo homem – aliada à instalação de diversas serrarias pelo país, fez com que as construções de madeira se tornassem acessíveis à população de baixa renda. E a busca por soluções práticas, rápidas, de execução simples e acessíveis acabou por trazer uma série de inconvenientes, como o baixo desempenho térmico, a baixa durabilidade das edificações, os constantes ataques de xilófagos – em resumo, habitações de baixa qualidade.

Daí depreende-se que a madeira, como técnica construtiva, nasceu no Brasil como um elemento dos ‘colonos’ – e não das elites. Talvez resida aí o preconceito que hoje ainda existe com relação a esse material. Interessante também observar o preconceito semântico relacionado às casas de madeira: em comparação a estas, as casas de alvenaria são popularmente chamadas de “casas de ‘material’”. Como não fosse a madeira um material de construção!

Sabe-se que a construção em madeira é considerada convencional em diversos países, como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, França, Alemanha, Dinamarca, Suécia, Noruega, Finlândia e Holanda, países, muitas vezes, com climas hostis ao cultivo das espécies que se desenvolvem com facilidade no nosso país, e inclusive com extensões territoriais diminutas em relação ao Brasil.

O motivo pelo qual o uso da madeira na construção civil brasileira não avança tem sido questão de estudo para diversos autores. MEIRELLES (2008) elenca alguns desses motivos, que iriam desde a forte tradição em construções de alvenaria trazida pelos portugueses até a falta de valorização da madeira nos cursos de Engenharia e Arquitetura. CASTRO (2008) assegura que, no Brasil, a madeira é considerada material de uso característico de habitações de baixa renda ou, em outro extremo, utilizada para construções de luxo e de segunda moradia. BERRIEL (2011) apud MONICH (2012) aponta ainda a desconfiança dos usuários com a durabilidade, conforto termoacústico e segurança em relação ao fogo, reiterando que essas questões são um reflexo direto do projeto arquitetônico.

Assim, a fim de tentar redirecionar a opinião pública com relação ao uso da madeira na construção civil, diversos autores buscam comprovar a viabilidade de seu uso. MILLER (1998) apud CASTRO (2008) afirma que não existe nenhum outro material de construção com a qualidade característica da madeira para conferir uma dimensão complementar ao entorno, devido à sua aparência única que combina cor, forma e textura. Segundo a autora, “as propriedades de força e flexibilidade respondem bem às exigências de compressão e de tensão e, com tais características, constitui-se no material adequado não somente como componente estrutural, mas também para pisos, escadas, painéis, janelas, portas e móveis”.

HILGENBERG NETO (2004) apresentou um estudo de viabilidade técnico / econômica da casa de madeira popular no estado do Paraná. O autor afirma que, na indústria da construção em madeira, a adequação ao uso destinado da construção é conseguida em diferentes graus de sofisticação quanto aos aspectos térmicos, acústicos, arquitetônicos e funcionais, sendo que a versatilidade de configurações possibilitada pela indústria vai desde construções simples, para habitações populares passando por habitações regulares para a classe média e chegam até a configurações muito sofisticadas em residências de alto padrão para consumidores abastados. O autor reitera que nenhuma das categorias de construção encontra falta de soluções apropriadas por parte da indústria. Quanto ao desempenho térmico, o estudo citado apresenta as soluções usadas nos países desenvolvidos, os quais empregam paredes duplas com espaçamento entre elas, com possibilidade de aplicação de materiais isolantes no espaço confinado, incrementando significativamente o desempenho. Os objetivos do autor neste estudo foram determinar a viabilidade técnica e econômica do uso de madeira na construção de casas populares, comparado com o modelo padrão em alvenaria da Companhia de Habitação do Paraná (COHAPAR); determinar os parâmetros / requisitos estruturais mínimos para construção da habitação em madeira e determinar o custo básico da construção pelo sistema *Light Wood Frame*, com o uso da madeira de *Pinus* autoclavado e

tratado. As conclusões de HILGENBERG NETO (2004), ao final deste estudo, foram a comprovação da viabilidade técnica do uso da madeira, demonstrada através de cálculos estruturais; a comprovação da viabilidade econômica, através de comparação dos valores necessários para a construção da casa em alvenaria (à época R\$ 15.301, 56) bem como dos valores necessários para a construção do mesmo modelo de casa em madeira (à época R\$ 16.238,00); e ainda a conclusão de que “a habitação em madeira é uma opção técnica, econômica, energética e ecologicamente viável, solução para um país florestal com elevado déficit habitacional”.

MONICH (2012) elaborou uma avaliação ambiental de uma habitação de interesse social pré-fabricada em madeira no sistema *Wood Frame* no estado do Paraná. O objetivo de seu trabalho foi de dimensionar a energia e o carbono embutidos¹ nos materiais que compõem uma habitação (de interesse social) pré-fabricada em madeira e analisar a contribuição do seu processo de manufatura também em termos de energia embutida, avaliando o impacto ambiental da habitação. Os valores de energia e carbono embutidos obtidos pela autora corroboram sua avaliação.

Já KRÜGER e LAROCA (2009) realizaram uma avaliação de desempenho térmico de protótipo de baixo custo em madeira de reflorestamento, em uma habitação de madeira na cidade de Canoinhas/SC, utilizando o sistema construtivo de painéis portantes de pequenas dimensões fabricados a partir de chapas de compensado e madeira de reflorestamento. Os resultados demonstraram que, para a cidade em questão, no período de verão o protótipo apresentou 100% de conforto para 80% de aceitabilidade, indicando um excelente desempenho. A partir de simulações feitas para as demais cidades, o estudo indicou que pequenas alterações no protótipo, como alteração do espaçamento interno das chapas, utilização de isolamento interno – como lã de rocha – entre as chapas interna e externa, bem como alteração nas espessuras das chapas, poderiam adequar o sistema às condições climáticas de cada região.

Por fim, MEIRELLES (2008) demonstra a viabilidade das construções leves em madeira no Brasil, discutindo as técnicas construtivas das construções pré-fabricadas em madeira e destacando levantamento dos principais fatores que interferem na demanda por construções pré-fabricadas aqui.. Quanto ao sistema conhecido como construção seca – no qual se encaixa o sistema *Wood Frame* – a autora cita SANT’ANNA, que ensina:

¹ Conceito de energia embutida, segundo a autora: “a energia embutida em um produto compreende a energia necessária para a extração, transporte e refino das matérias-primas dos materiais e, em seguida, para a fabricação de componentes e montagem do produto”.

Esse sistema tem como característica fundamental uma inversão no conceito de construção do edifício. Este passa a ser entendido simplesmente como montagem. Muda-se o paradigma estrutural do pórtico para a trama estruturada. Simplificando o processo projetual, a Construção Seca promove algumas facilidades, entre elas, a ausência de sobras ou desperdícios. Não utiliza argamassa de cimento, areia e água, nem mão de obra desqualificada e sem motivação para prosperar. Por meio de montagem sistêmica e criteriosa de peças ordenadas, transforma a construção convencional em antiquado processo construtivo, inadequado ao nosso tempo. A mão de obra envolvida na Construção Seca está sempre atualizada diante da evolução tecnológica, e cumpre sua tarefa com interesse intelectual e responsabilidade social.

Ao final de seu trabalho, MEIRELLES (2008) conclui que as construções pré-fabricadas em madeira no Brasil, em geral, não utilizam todo o potencial do mercado existente, restringindo-se a tipologias de casas prontas e que não agregam todo o potencial arquitetônico às edificações. E reconhece que, quando a construção em madeira é projetada com conhecimento do material, a construção pode apresentar grande durabilidade, praticidade construtiva, leveza do material e beleza. E ainda reitera que os sistemas devem ser amplamente divulgados entre o meio técnico e para o mercado em geral, visando a reduzir a resistência atualmente existente em sua aplicação. E afirma ainda que um novo consumidor surge atualmente no mercado da construção civil, com olhar para as construções em madeira e, se existirem garantias de durabilidade e de bons projetos arquitetônicos dirigidos a esse setor, certamente o mercado das construções leves em madeira será ampliado.

Para finalizar este referencial teórico, observa-se notícia veiculada pelo site “Brasil Engenharia” no dia 18 de julho de 2013, com o título: “*Wood Frame* recebe concessão da Caixa Econômica Federal visando o estímulo a novas tecnologias”. O texto assevera que, após comprovar desempenho em diversos testes e procedimentos apresentados à Caixa Econômica Federal, a tecnologia *Wood Frame* obteve a concessão de viabilidade e a consequente liberação para financiamento. O arquiteto da Caixa, Everton Eltz, declarou que esse sistema construtivo envolve uma série de componentes e elementos pré-fabricados com alto valor agregado, controle de qualidade do processo de produção e excelente acabamento, exigindo uma nova postura no canteiro de obras. Segundo a nota, o projeto piloto acompanhado pela Caixa obteve ótima avaliação do seu processo, enquanto que o Grupo de Inovações Tecnológicas da Caixa admitiu que os sistemas como o *Wood Frame* vieram para ficar, pois

possibilitam valorização do projeto e do planejamento de execução da obra, favorecendo parcerias entre os fabricantes e as construtoras, ganhos de produtividade com a redução do tempo de execução e facilidade de montagem das edificações, resultando em um custo final atrativo para o consumidor.

Com base nas referências citadas, pôde-se evidenciar o insignificante uso da madeira na construção civil brasileira, buscando, a partir do histórico das construções no Brasil, motivos para esse fraco desempenho no mercado das construções. Paralelamente, buscou-se demonstrar que há contundentes estudos científicos demonstrando o inequívoco potencial do sistema construtivo *Wood Frame*, vez que as diversas avaliações encontradas corroboram a utilização deste e, ainda, que a busca por maiores fatias de mercado faz-se necessária para a consolidação da tecnologia no país.

A escolha de grande parte das referências teóricas de autores locais se deu não por um mero acaso, mas pela consideração de que, sendo o Brasil um país de dimensões continentais, estudos realizados em regiões de clima, economia e sociedade díspares da região deste estudo poderiam não refletir a realidade encontrada na pesquisa realizada.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A fim de avaliar a medida de aceitação do sistema construtivo *Wood Frame* por arquitetos e usuários, bem como os motivos alegados para o posicionamento adotado, foi realizado um levantamento de dados de caráter quantitativo e predominantemente descritivo através de questionários com esses atores. Esse levantamento foi realizado nas cidades de Curitiba – PR e São Bento do Sul – SC e executado em duas etapas: primeiramente, divulgou-se o primeiro questionário, específico para profissionais arquitetos e urbanistas. Em um segundo momento, divulgou-se o segundo questionário, voltado exclusivamente para os usuários.

Para descobrir qual a relação dos profissionais arquitetos e urbanistas com o sistema *Wood Frame*, o primeiro questionário apresentou 10 perguntas e respostas fechadas em múltipla escolha. A íntegra do questionário encontra-se no apêndice deste trabalho. A primeira e segunda questão visam a definir o perfil do profissional respondente dentre a população de arquitetos no mercado: tempo de formado e área em que atua. Essa distinção, acredita-se, pode alterar o conhecimento de cada um sobre o sistema *Wood Frame*, uma vez que profissionais muito antigos ou que atuem em áreas diversas da construção civil (como urbanistas, por exemplo) podem não conhecer e especificar essas tecnologias por motivos de, simplesmente, não trabalhar na área de projeto arquitetônico. Essa distinção faz-se, portanto, necessária, para que se possa identificar os pontos fora da curva e manter uma análise coerente das respostas. Já a terceira e quarta questão inquiriram se os profissionais conhecem o sistema *Wood Frame* e se confiam em suas qualidades térmicas, acústicas, ambientais e de agilidade de construção – a partir de perguntas diretas com respostas de sim e não.

A quinta questão indagou claramente se o profissional já especificou o sistema construtivo *Wood Frame* a seus clientes, oferecendo três opções de respostas: não; sim entre 1 e 5 vezes ou sim em mais de 5 vezes. Além de investigar a especificação pelo profissional, a questão também pôde estabelecer um parâmetro de quantidade de especificações já realizadas. Já a sexta questão relaciona-se com a anterior, sendo de resposta específica para aqueles profissionais que especificaram o sistema: averigua qual o resultado obtido com a especificação – se os clientes ficaram ou não satisfeitos com o desempenho do sistema ou ainda se os clientes não aceitaram a implementação da proposta. A sétima questão também é específica aos profissionais especificadores do *Wood Frame* e procura o motivo da

especificação: se o faz por pedidos dos clientes, se o faz pela qualidade do sistema ou se acredita na industrialização da construção civil como o futuro do setor.

Por outro lado, a oitava e nona questões são exclusivas para os profissionais não-especificadores, sendo que a questão oito investiga o motivo da “não especificação”: se por não conhecer o sistema; não confiar neste; porque os clientes não aceitam; porque a construção se torna mais cara que em alvenaria; por faltarem empresas prestadoras do serviço ou ainda outro motivo qualquer. Já a questão nove apura quais motivos levariam o profissional a mudar de ideia e começar a especificar o *Wood Frame*: ter contato com uma empresa prestadora desse serviço; conhecer melhor o sistema e suas qualidades; a solicitação dos clientes por esse sistema ou outro motivo qualquer.

A décima questão é geral e examina se os profissionais sabem da possibilidade de financiamento imobiliário para as edificações executadas em *Wood Frame*, a partir de uma pergunta fechada com resposta de sim ou não. Acredita-se ser esta uma importante questão, pois a possibilidade de financiamento é recente (cerca de um ano) e grande parte dos clientes recorre a esse benefício bancário para conseguir comprar ou construir sua casa – sendo, portanto, condição indispensável para a aprovação da proposta arquitetônica.

O questionário foi elaborado a partir do sistema *Google Drive*, disponível online e gratuitamente pelo sítio da empresa *Google*, no qual o formulário pode ser respondido a partir de simples cliques na resposta desejada. Os dados obtidos com as respostas dos formulários são armazenados no servidor virtual da *Google* e, ao fechamento do processo investigativo, os dados quantitativos de todas as respostas são fornecidos através de uma tabela.

O questionário foi veiculado via *email* para órgãos de classe e associações de profissionais, que o repassou aos associados também via *email*. O mesmo questionário foi disponibilizado em várias páginas pessoais da rede social *Facebook* por três semanas, entre os meses de outubro e novembro de 2013. Após esse tempo, o processo investigativo foi fechado e trinta e duas respostas aos questionários foram obtidas, as quais foram tabuladas e agrupadas por afinidade, buscando uma análise comparativa dos dados obtidos.

Após a investigação realizada com os profissionais arquitetos, realizou-se a segunda etapa dessa pesquisa, elaborando-se um levantamento para descobrir, desta vez, a relação dos usuários com o sistema construtivo *Wood Frame*. Este segundo questionário também apresentou perguntas e respostas fechadas em múltipla escolha, mas em número de 13 questões. A íntegra deste segundo questionário também encontra-se no apêndice deste trabalho.

Iniciando a investigação, as questões de um a três buscaram definir o perfil do respondente: idade, grau de escolaridade e faixa de renda. Considera-se esta distinção necessária, pois, acredita-se, influencia consideravelmente nas respostas às questões, uma vez que a percepção, cultura e conhecimento dos usuários variam de acordo com sua idade, classe social e escolaridade.

A quarta e quinta questão visaram a definir a percepção dos usuários sobre o tema da sustentabilidade, na qual o sistema *Wood Frame* encontra-se indubitavelmente inserido: a questão de número quatro investigou a importância dada aos hábitos de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente, sendo que os entrevistados poderiam variar as respostas entre “nenhuma importância” e “muita importância”; enquanto que a questão de número 05 questionou qual a melhor definição de sustentabilidade para o entrevistado. Esta questão, em especial, procurou obter se a percepção do investigado sobre a sustentabilidade passa pela questão econômica, se o entrevistado considera como sustentabilidade apenas a questão dos recursos utilizados ou se, ainda, não acredita em desenvolvimento sustentável.

A questão de número seis perguntou, de forma geral, qual sistema construtivo o entrevistado escolheria no caso de construir ou comprar uma casa. Foram dadas as seguintes opções: alvenaria tradicional, alvenaria de tijolos ecológicos, madeira tradicional, sistema *Wood Frame* ou sistema *Steel Frame*. A questão procurou esclarecer, de forma genérica, qual seria a opção do consumidor em uma escolha primária – sem maiores definições sobre os sistemas sugeridos. Já a sétima questão averiguou o motivo da escolha anterior, tendo como opções a segurança, o conforto térmico, o menor preço, a utilização de materiais ecológicos ou a rapidez na execução.

A questão de número oito indagou, de forma genérica, se o respondente conhece ou não o sistema pesquisado, em uma questão fechada com respostas entre sim ou não, enquanto que a questão de número nove questionou por qual meio o usuário conheceu o sistema: através de visita a uma casa construída nesse sistema, pela internet, pela televisão ou através de revistas de arquitetura e decoração. Essa questão foi de resposta específica a quem respondeu sim à questão anterior.

Após essa primeira investigação genérica, foi apresentada ao entrevistado, na questão de número dez, uma breve definição do sistema *Wood Frame*, citando suas principais vantagens. Com base nessa explanação, perguntou-se aos entrevistados se, sabendo dessas qualidades, eles então optariam pelo sistema pesquisado, em uma questão fechada de resposta sim ou não. Já a questão de número onze é específica para quem respondeu não na questão anterior, e averiguou os motivos da não aceitação do sistema, podendo o entrevistado

responder que seria por não conhecer o sistema por completo; por não confiar no sistema; porque a construção se torna mais cara que a alvenaria tradicional ou porque faltam empresas prestadoras do serviço.

A questão de número doze buscou investigar quais motivos faria o consumidor que não aceitou o sistema *Wood Frame* mudar de ideia e optar por este, tendo as seguintes opções de resposta: ter contato com uma empresa prestadora desse serviço; conhecer uma edificação executada nesse sistema; realizar um orçamento comparativo entre os métodos construtivos ou ainda que nada faria o entrevistado mudar de ideia porque não gosta ou não confia no método.

A última questão, de número 13, inquiriu sobre o conhecimento dos usuários na possibilidade de financiamento imobiliário para as construções executadas em *Wood Frame*. Conforme já citado, esta é uma possibilidade recente e que, acredita-se, constitui diferencial no momento da escolha do sistema construtivo.

Da mesma forma como a etapa anterior, o segundo questionário foi também elaborado a partir do sistema *Google Drive*, disponível online e gratuitamente pelo sítio da empresa *Google*. O questionário foi disponibilizado em várias páginas pessoais da rede social *Facebook* e ainda distribuído pessoalmente em alguns locais de circulação de pessoas por três semanas, entre os meses de fevereiro e março de 2014. Após esse tempo, o processo investigativo foi fechado e quarenta e três respostas aos questionários foram obtidas, as quais foram tabuladas e agrupadas por afinidade, buscando uma análise comparativa dos dados obtidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFISSIONAIS ARQUITETOS E URBANISTAS

A partir das respostas da primeira e segunda questão veiculadas no questionário aplicado, pôde-se estabelecer um público bastante definido para a pesquisa: dentre os respondentes, um total de 72% está formado há menos de 05 anos; 12% estão formados entre 05 e 10 anos e 16% estão formados há mais de dez anos. Já quanto à área de atuação, 56% deles trabalham com projetos arquitetônicos e complementares; 28% trabalham com projetos de interiores; 10% atuam na área do urbanismo e 6% citaram outras áreas de atuação. Esses dados demonstram que a grande maioria dos profissionais entrevistados trabalha na área de projetos arquitetônicos e estão no mercado de trabalho há pouco tempo. Infere-se, portanto, que esses profissionais estiveram em contato com novas tecnologias, como o sistema *Wood Frame*, pelo menos na época da faculdade.

Já a resposta fornecida para a terceira e quarta questões estabelecem o conhecimento e confiabilidade que os profissionais entrevistados apresentam sobre o sistema estudado: um total de 94% deles admite que conhece o sistema *Wood Frame* e 87% deles confiam nas qualidades térmicas, acústicas, ambientais e de agilidade do sistema. Tem-se, portanto, que apenas uma pequena parcela dos respondentes desconhece o sistema estudado – apenas 6%; enquanto que 13% dos entrevistados não confiam em suas qualidades.

A quinta questão demonstra com efetividade que, apesar de a grande maioria dos profissionais conhecerem e confiarem no sistema analisado, 88% deles nunca especificou *Wood Frame* em seus projetos. Dentre os profissionais que já haviam especificado, 9% o fizeram entre uma e cinco vezes, enquanto que apenas 3% o fizeram por mais de cinco vezes, conforme se observa no gráfico a seguir.



Figura 01 – Gráfico questão 5 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

A sexta e sétima questão investigaram quais os resultados obtidos com a especificação do sistema e quais os motivos dessa especificação. Dentre os profissionais especificadores, 75% deles relataram que os clientes ficaram plenamente satisfeitos com o sistema, enquanto que 25% relataram que, apesar da especificação, o cliente não o implementou. Importante perceber que nenhum dos profissionais especificadores relatou a insatisfação dos clientes com o desempenho do sistema. Quando questionados dos motivos da especificação, 50% dos entrevistados responderam que o fazem porque acreditam que a industrialização da construção civil é o futuro do setor; 25% especificam pela qualidade do sistema; enquanto que os 25% restantes especificam por questões diversas das citadas nas respostas. Faz-se, aqui, outra observação importante: nenhum dos profissionais especificadores alega, como motivo da especificação, algum pedido dos clientes por novas tecnologias.

Aos profissionais não especificadores, foi indagado o porquê desta atitude na questão 08 e o resultado encontrado embasa a negativa, conforme se observa no gráfico a seguir: a grande maioria desses profissionais – 47% deles – relata que não faz especificações de *Wood Frame* por não conhecer plenamente o sistema. Já 14% alegam que faltam empresas prestadoras do serviço; 11% relatam que os clientes não aceitam o sistema, enquanto que 21% responderam que não especificam o sistema por motivos diversos. Apenas 7% dos profissionais não especificadores argumentaram que a construção em *Wood Frame* se torna mais cara que no sistema de alvenaria tradicional.

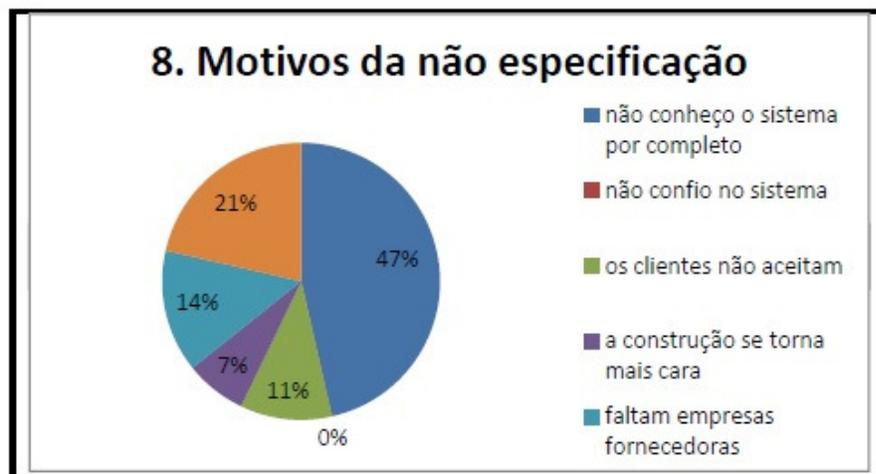


Figura 02 – Gráfico questão 8 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

Já a questão de número 09 indagava aos profissionais quais motivos poderiam levá-los a especificar o sistema (ou, no caso dos que especificam, motivos que os levariam a continuar a fazê-lo). Os resultados mostraram que 47% dos profissionais sentir-se-iam motivados a especificar o *Wood Frame* se conhecessem melhor o sistema e suas qualidades. Já para 28% dos entrevistados, o contato com uma empresa prestadora deste serviço poderia ser determinante para a especificação e para 16% deles seria importante que os clientes solicitassem por esse sistema. Apenas 9% dos profissionais alegaram que motivos diversos seriam determinantes para a especificação.

A última questão foi sobre o conhecimento dos profissionais a respeito da possibilidade de financiamento de edificações construídas em *Wood Frame*. Um total de 84% dos profissionais não tinha conhecimento dessa possibilidade. Analisando-se tal resposta dentro dos questionários dos profissionais especificadores, encontrou-se que 75% deles são conhecedores dessa informação. Conclui-se, daí, que esta informação é realmente relevante para a escolha do sistema.

4.2 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS USUÁRIOS

Assim como no questionário anterior, as primeiras questões (de 01 a 03) visaram a definir o público da pesquisa a partir da idade, grau de escolaridade e faixa de renda. E com as respostas, obteve-se que 63% dos respondentes têm de 20 a 40 anos; 30% deles têm de 40 a

60 anos e 5% têm mais de 60 anos e apenas 2% têm até 20 anos. Para a escolaridade, observou-se que 63% dos entrevistados apresentam pelo menos uma especialização, mestrado ou doutorado; 21% completaram o 3º grau; 14% deles completaram o 2º grau e 2% completaram o 1º grau. Com relação à faixa de renda, obteve-se que 51% dos entrevistados percebem de três a seis salários mínimos; 23% percebem de seis a nove salários mínimos; 14% percebem de um a três salários mínimos e 12% percebem acima de nove salários mínimos.

Os resultados demonstram que a maior parte do público respondente situa-se entre 20 e 60 anos – em geral, a faixa de idade em que os cidadãos podem estar imbuídos com (ou já ter passado por) um processo de construção ou aquisição de um imóvel. Também se observa que grande parte do público entrevistado já ostenta, pelo menos, uma faculdade. E ainda, que a renda dos participantes da pesquisa situa-se entre três e nove salários mínimos (atualmente, considerando-se o valor do salário mínimo do ano de 2014 como R\$ 724,00, seriam valores entre R\$ 2.172,00 e R\$ 6.516,00). Essa abordagem inicial é importante na medida em que as características do público entrevistado podem alterar consideravelmente o teor das respostas.

A questão de número 04 investigou a importância dada pelo público aos hábitos de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente, com o objetivo de medir o quanto os entrevistados estão sensíveis ao desenvolvimento sustentável. Com as respostas, observou-se que a grande maioria dos participantes é, sim, sensível a essa questão: 54% responderam que dão muita importância aos hábitos de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente; 37% dos entrevistados dão média importância; enquanto que 9% dão pouca importância. Importante destacar que nenhum dos respondentes admite dar nenhuma importância à causa.

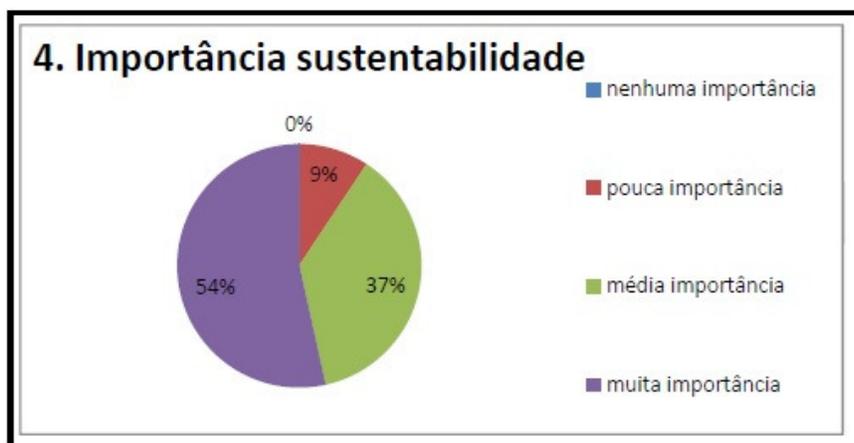


Figura 03 – Gráfico questão 4 – Usuários

Fonte: Autoria própria

Já a questão de número 05 averiguou qual seria a melhor definição de sustentabilidade: para 53% dos entrevistados, a melhor definição seria a de John Elkington, a qual admite a integração das dimensões econômica, humana e ambiental – e para haver sustentabilidade é preciso que haja equilíbrio entre esses três pilares, sem que um se sobreponha aos outros. Para 40% do público participante, a melhor definição é a do Relatório Bruntland, que descreve o atendimento às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades – ou seja, ainda que haja a utilização de recursos, esses devem ser controlados. Apenas 7% dos respondentes perseveram na descrença ao desenvolvimento sustentável, admitindo que se há desenvolvimento, este é por definição insustentável, e se estamos vivendo desta maneira há séculos, não há motivos para se alterar o ‘*status quo*’.

Percebe-se, nas respostas obtidas com essas duas questões (04 e 05), que a grande maioria do público se atém ao crescente movimento em prol do desenvolvimento sustentável. Entretanto, quando se observa a definição escolhida pelos entrevistados para a sustentabilidade, grande parte deles se prende à questão econômica como condição para o desenvolvimento sustentável.

Questionados sobre qual sistema construtivo seria escolhido na hipótese de se comprar ou construir uma casa (questão 06), 47% dos entrevistados empregariam a alvenaria tradicional; 37% utilizariam a alvenaria de tijolos ecológicos, realizada com materiais que garantem respeito ao meio ambiente; 9% aplicariam o sistema de *Steel Frame* (sistema industrializado na qual a estrutura é em aço); e apenas 7% empregariam o sistema de *Wood Frame*. Nenhum dos entrevistados admitiu usar o sistema tradicional de construções em madeira.

Esta questão demonstra certa incongruência por parte do público participante da pesquisa: apesar de a grande maioria dar média ou muita importância para o desenvolvimento sustentável, cerca de metade deles utilizaria o sistema construtivo de alvenaria tradicional ao pensar em comprar ou construir uma casa. Já grande parte da outra metade do grupo optaria pelo uso de tijolos ecológicos, mas não se pode inferir, a partir desta pesquisa, que os entrevistados conheçam este material ou se, apenas, utilizá-lo-iam por se tratar materiais ecológicos.

Essa dúvida fica evidenciada a partir das respostas da questão 07, que questionou os motivos do posicionamento adotado na questão anterior: 32% dos respondentes admitem que o motivo da utilização do sistema construtivo escolhido dar-se-ia pela utilização de materiais ecológicos. Já 28% dos entrevistados argumenta que o motivo da escolha seria a segurança,

enquanto que 28% deles apresentam como motivo o menor preço do sistema escolhido. Para 7% do público, o motivo da escolha seria a rapidez na execução e para apenas 5% dos entrevistados o motivo determinante seria o conforto térmico, conforme se observa no gráfico a seguir.

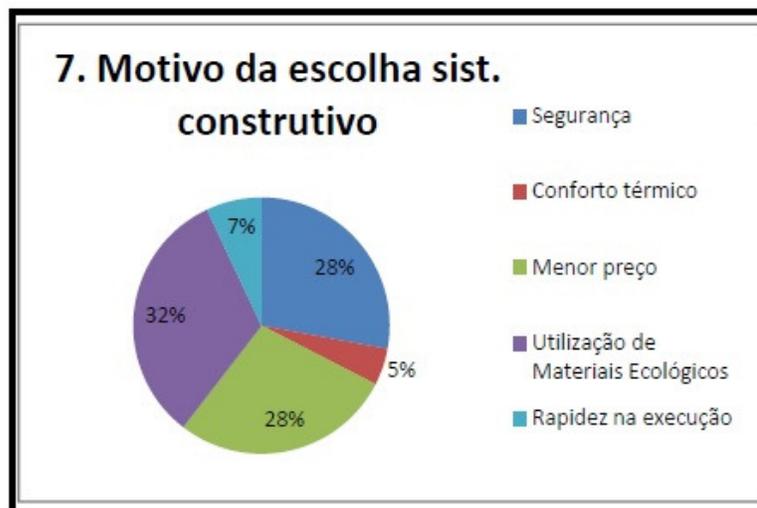


Figura 04 – Gráfico questão 7 – Usuários

Fonte: Autoria própria

Analisando-se individualmente cada questionário, foi possível constatar que 75% dos entrevistados que utilizariam alvenaria de tijolos ecológicos o fariam por motivo da utilização de materiais ecológicos. Para aqueles que optaram pelo sistema *Wood Frame* (apenas três indivíduos – ou 5% do total), os motivos citados foram a rapidez na execução (uma resposta), a utilização de materiais ecológicos (uma resposta) e o menor preço (uma resposta). É possível perceber de forma clara que a esmagadora maioria da população entrevistada não faz a conexão entre o sistema *Wood Frame* e o respeito ao meio ambiente.

Outra observação importante que se pode fazer ao analisar individualmente cada questionário é que, grande parte do público que optou pelo sistema de alvenaria tradicional, o fez por segurança ou menor preço: 55% desta escolha se deu pelo motivo de segurança; 40% pelo motivo do menor preço e apenas 5% por causa do conforto térmico.

A questão de número 08 indagou diretamente aos usuários se eles conheciam o sistema *Wood Frame*, sendo que, mais uma vez, constatou-se que a maior parte dos entrevistados – 67% deles – não conhece o sistema estudado.

Já a questão de número 09 questionou àqueles que conheciam o sistema, de que forma tomaram conhecimento deste. Em um total de 12 indivíduos, 50% deles conheceram o sistema a partir de uma visita a uma casa construída nesse sistema; 29% deles admitiram conhecer o sistema através de revistas de arquitetura e decoração e 21% deles conheceram o sistema através da internet. Nenhum dos doze indivíduos conheceu o *Wood Frame* pela televisão. Mais uma vez, os dados obtidos comprovam a falta de divulgação do sistema construtivo analisado, uma vez que grande parte do público conhecedor do sistema obteve essa informação por conta própria, ou seja, visitando uma casa construída com essa tecnologia, buscando na internet ou em revistas especializadas. Infere-se, a partir destes dados, que aqueles indivíduos que não buscam informações sobre construções de forma direta (internet ou revistas), dificilmente terão acesso a informações sobre o que é o *Wood Frame*.

A questão de número dez apresentou uma pequena descrição do sistema aos usuários e questionou-os se, após o conhecimento das qualidades do *Wood Frame*, eles optariam pelo sistema em questão. Novamente, os dados obtidos confirmam a hipótese da insuficiência de divulgação do sistema *Wood Frame* aos usuários: do público participante, 70% admitiu que optaria pelo sistema estudado após entender suas vantagens.

As questões de número 11 e 12 foram específicas ao público que respondeu que não optaria pelo sistema *Wood Frame* mesmo após conhecer suas vantagens (questão 10). A questão 11 investigou os motivos pelos quais esses usuários posicionaram-se contrários à utilização: de um total de treze indivíduos, 54% responderam que seria por não conhecer o sistema por completo; 23% por não confiar no sistema; 15% pela falta de empresas prestadoras do serviço; e apenas 8% (ou um indivíduo) pelo fato de a construção se tornar mais cara que a alvenaria tradicional. Já a questão 12 indagou a estes mesmos respondentes quais motivos os levariam a mudar de ideia e optar pelo sistema *Wood Frame*: 54% deles responderam que seria conhecer uma edificação construída nesse sistema; 15% admitiram que seria realizar um orçamento comparativo entre as técnicas; 8% deles que seria ter contato com uma empresa prestadora do serviço; e os 23% deixaram claro que nada os faria optar por este sistema construtivo.



Figura 05 – Gráfico questão 11 – Usuários

Fonte: Autoria própria

Aprende-se, dessas questões, uma vez mais, que a maior parte dos usuários não utiliza o sistema *Wood Frame* simplesmente pela falta de conhecimento da tecnologia. Isso se torna claro quando se observa que cerca de 70% do público que não concordou em optar pelo sistema o fez por não conhecer a técnica ou não ter contato com empresas prestadoras do serviço. E, indo além, resta comprovado que conhecer uma edificação construída no sistema ou ainda ter contato com empresas prestadoras do serviço seriam suficientes para que 70% dos usuários não optantes mudassem de ideia. Ainda, como última análise, observa-se que apenas um indivíduo dentre todos os pesquisados não elege o *Wood Frame* por questões de custos.

Assim como no questionário veiculado aos profissionais arquitetos, a última questão (de número 13) investigou sobre o conhecimento dos usuários a respeito da possibilidade de financiamento do sistema construtivo estudado. Obteve-se, mais uma vez, que a esmagadora maioria do público participante da pesquisa não detém o conhecimento: 86% do total.

4.3 DISCUSSÕES

Com base nos resultados obtidos com a pesquisa, tornou-se claro que há uma resistência dos profissionais de arquitetura em especificar o sistema construtivo *Wood Frame*, bem como dos usuários em utilizar o sistema. Os dados comprovam que, apesar da grande maioria dos profissionais conhecerem a existência da tecnologia e confiarem em suas qualidades, esta não é especificada aos clientes/consumidores principalmente por falta de

conhecimento aprofundado sobre o sistema ou por falta de contato com empresas fornecedoras.

Por parte dos usuários, apesar de grande parte deles considerar de muita importância os hábitos de sustentabilidade, uma quantidade ínfima optaria pelo sistema *Wood Frame* em um primeiro momento. Quando apresentados às vantagens do sistema, a opinião da maioria dos entrevistados mudou – passando então para uma situação onde a maioria optaria pelo sistema estudado. Os motivos apresentados para a não utilização da tecnologia é equivalente aos motivos dos profissionais arquitetos: falta de conhecimento do sistema ou falta de contato com empresas prestadoras do serviço. Ressalta-se a observação de que muito poucos arquitetos ou usuários deixam de utilizar o sistema por questões de custo.

O desconhecimento sobre a possibilidade de financiamento de imóveis construídos nesse sistema vem reiterar a falta de informação que o público em geral (arquitetos e usuários) possui sobre a tecnologia abordada. Sabe-se que essa possibilidade é recente e considera-se que influencia de maneira direta a aceitação do sistema, uma vez que grande parte dos consumidores necessita de financiamentos bancários para executar suas obras ou comprar seus imóveis.

Já os poucos profissionais que utilizam esse sistema deixam claras suas potencialidades: dentre aqueles que efetivamente implementaram as construções em *Wood Frame*, todos declararam a plena satisfação dos clientes, demonstrando a capacidade da tecnologia em atender a demanda por construções confortáveis e sustentáveis.

E, por fim, de forma irrefutável, pode-se perceber a crescente busca por parte dos consumidores por materiais que promovam o desenvolvimento sustentável e o respeito ao meio ambiente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grau de aceitabilidade do sistema construtivo *Wood Frame* por arquitetos e usuários das cidades de Curitiba (PR) e São Bento do Sul (SC) foi considerado baixo com base nas respostas obtidas nesta pesquisa. O conhecimento da tecnologia não chegou à metade dos usuários participantes da pesquisa, embora tenha atingido a grande maioria dos arquitetos pesquisados. O meio pelo qual os usuários tomaram conhecimento do modelo foi, principalmente, visitas a edificações construídas no sistema estudado ou revistas de arquitetura e decoração.

A especificação do sistema por arquitetos foi pequena e deve-se, principalmente, à falta de conhecimento pleno da tecnologia e à falta de contato com empresas fornecedoras. Os poucos profissionais especificadores do sistema, porém, demonstraram a plena satisfação de seus clientes com a tecnologia. Já a utilização do sistema pelos consumidores foi irrisória, também por falta de conhecimento da tecnologia e falta de contato com empresas fornecedoras. Isso demonstrado, também restou claro com essa entrevista que os consumidores estão ávidos por materiais que respeitem o meio ambiente.

Os motivos que fariam os arquitetos mudar de posição e iniciar a especificação do sistema seriam um maior conhecimento do sistema, o contato com empresas fornecedoras e a solicitação dos clientes. Já os motivos que poderiam fazer os usuários mudarem de posição e utilizar a tecnologia seriam conhecer uma edificação construída no sistema, realizar um orçamento comparativo e também ter contato com uma empresa fornecedora.

Conclui-se, portanto, que as informações referentes ao sistema estudado não estão chegando aos consumidores, muito menos aos arquitetos – profissionais que seriam responsáveis pelo crescimento na demanda do *Wood Frame* no país. Cabe às empresas fornecedoras da tecnologia e aos profissionais detentores desse conhecimento propagar entre a população informações detalhadas sobre o sistema. Apenas com a ampla divulgação do método e maior abrangência das empresas prestadoras desse serviço será possível diminuir esse déficit de informação e, quem sabe, difundir o *Wood Frame* pelo país.

Como sugestão para futuros trabalhos, citam-se a investigação da satisfação de proprietários de edificações construídas neste sistema, a verificação da distribuição das construções em *Wood Frame* já realizadas no país e ainda a averiguação do grau de abrangência das empresas fornecedoras no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**, São Paulo. Disponível em www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf. Acesso em 23 de setembro de 2013.

BARBOSA, Gisele Silva. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. In: Revista Visões, 4ª edição, nº 04. Volume 01: Rio de Janeiro, Jan/Jun 2008. Disponível em: www.controversia.com.br/uploaded/pdf/12883_o-desafio-do-desenvolvimento-sustentavel-gisele.pdf. Acesso em 01 de outubro de 2013.

BERRIEL, Andrea. **Tectônica e Poética das Casas de Tábuas**. Curitiba: Instituto Arquibrasil, 2011 apud MONICH, Carla R. **Avaliação Ambiental de uma Habitação de Interesse Social Pré-fabricada em Madeira no Sistema Wood Frame no Estado do Paraná**. 126f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Construção Civil, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2012.

CASTRO, Silvana Correia Laynes de. **O Uso da Madeira em Construções Habitacionais: a Experiência do Passado e a Perspectiva de Sustentabilidade no Exemplo da Arquitetura Chilena**. 180f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2008.

D'ÂNGELO, Marcia Juliana. **Desenvolvimento de Competências para a Sustentabilidade – Um Estudo sobre a Gestão de Projetos Societais sob a Perspectiva de Grupos**. Dissertação – Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo: 2009. Disponível em www.sustentabilidade.philips.com.br/pdfs/2008/Dissertacao_Marcia%20Dangelo.pdf. Acesso em 23 de setembro de 2013.

FGV PROJETOS; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO (ABRAMAT). **A Cadeia Produtiva da Construção e o Mercado de Materiais**. São Paulo: ABRAMAT, 2007. Disponível em: <http://www.abramat.org.br/site/datafiles/uploads/files/Estudo%20%20Cadeia%20Produtiva%20-%20Abramat%20.pdf>. Acesso em 15 de fevereiro de 2014.

HILGENBERG NETO, Miguel F. **Estudo de Viabilidade Técnico / Econômica da Casa de Madeira Popular no Estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2004.

KRÜGER, Eduardo L.; LAROCA, Christine. **Avaliação de Desempenho Térmico de Protótipo de Baixo Custo em Madeira de Reflorestamento**. In: Revista Escola de Minas, n° 4. Volume 62: Ouro Preto, Out/Dez 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0370-44672009000400006&script=sci_arttext&tlng=pt Acesso em 10 de março de 2014.

LAROCA, Christine. **Habitação Social em Madeira: Uma Alternativa Viável**. 92f. Dissertação (Mestrado) – Pós Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2002.

MEIRELLES, Celia Regina M et al. **A Viabilidade das Construções Leves em Madeira no Brasil**. In: VIII Seminário Internacional de LARES – Mercados emergentes de Real Estate: novos desafios e oportunidades. 2008. Disponível em <http://www.lares.org.br/2008/img/Artigo008-Meirelles.pdf>. Acesso em 20 de fevereiro de 2014.

MILLER, Judith. **Casas de Madera**. Barcelona: Blume, 1998 apud CASTRO, Silvana Correia Laynes de. **O Uso da Madeira em Construções Habitacionais: a Experiência do Passado e a Perspectiva de Sustentabilidade no Exemplo da Arquitetura Chilena**. 180f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2008.

MOLINA, Julio Cesar; CALIL, Carlito Junior. **Sistema Construtivo em Wood Frame para Casas de Madeira**. In: Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 31, n.2, p. 143-156, jul./dez.2010. Disponível em www.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/view/4017/6906. Acesso em 23 de setembro de 2013.

MONICH, Carla R. **Avaliação Ambiental de uma Habitação de Interesse Social Pré-fabricada em Madeira no Sistema *Wood Frame* no Estado do Paraná**. 126f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Construção Civil, Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2012.

PORTAL BRASIL ENGENHARIA. **Wood Frame Recebe Concessão da Caixa Econômica Federal Visando o Estímulo a Novas Tecnologias**. Disponível em: <http://www.brasilenharia.com/portal/construcao/5666-wood-frame-recebe-concessao-da-caixa-economica-federal-visando-o-estimulo-a-novas-tecnologias>. Acesso em 20 de março de 2014.

TELLO, Rafael. **Guia CBIC de Boas Práticas em Sustentabilidade na Indústria da Construção**. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção; Serviço Social da Indústria; Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2012. Disponível em [www.cbic.org.br/arquivos/Guia de Boas Praticas em Sustentabilidade CBIC FDC.pdf](http://www.cbic.org.br/arquivos/Guia_de_Boas_Praticas_em_Sustentabilidade_CBIC_FDC.pdf). Acesso em 15 de setembro de 2013.

ZORRAQUINO, Luis D. **A Evolução da Casa no Brasil**. 67f. Programa para Análise de Revalidação de Diplomas. – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário de pesquisa – Especificação do Sistema *Wood Frame* por Arquitetos

1. Há quantos anos se formou?

- a) entre 1 e 5 anos;
- b) entre 5 e 10 anos;
- c) mais de 10 anos.

2. Em que área da arquitetura atua?

- a) projetos arquitetônicos e complementares;
- b) projeto de interiores;
- c) urbanismo;
- d) outros.

3. Você conhece o sistema construtivo chamado “Wood Frame”?

- a) sim;
- b) não.

4. Você confia nas qualidades térmicas, acústicas, ambientais e de agilidade das construções em “Wood Frame”?

- a) sim;
- b) não.

5. Você já especificou o sistema construtivo “Wood Frame” para seus clientes?

- a) não;
- b) sim, entre 1 e 5 vezes;
- c) sim, mais de 5 vezes.

6. Se você já especificou o sistema “Wood Frame” aos seus clientes, qual o resultado obtido?

(** Se sua resposta foi que não especifica o sistema, não responda esta questão)

- a) os clientes ficaram plenamente satisfeitos com o sistema;

- b) os clientes não aceitaram o sistema;
- c) os clientes não ficaram satisfeitos com o desempenho do sistema.

7. Se você especifica o sistema "Wood Frame" para seus clientes, porque o faz?

(** Se sua resposta foi que NÃO especifica o sistema, não responda esta questão)

- a) porque os clientes estão pedindo por novas tecnologias;
- b) pela qualidade do sistema;
- c) porque acredita que a industrialização da construção civil é o futuro do setor.
- d) outros.

8. Se você respondeu que não especifica o sistema "Wood Frame" para seus clientes, porque não o faz?

(** Se sua resposta foi que sim, especifica o sistema, NÃO responda esta questão)

- a) não conheço o sistema por completo;
- b) não confio no sistema;
- c) os clientes não aceitam o sistema;
- d) a construção se torna mais cara que em alvenaria tradicional;
- e) faltam empresas prestadoras do serviço;
- f) outros.

9. Que motivos levariam você a começar a especificar o sistema "Wood Frame"?

- a) ter contato com uma empresa prestadora deste serviço;
- b) conhecer melhor o sistema e suas qualidades;
- c) os clientes solicitarem por este sistema;
- d) outros.

10. Você sabia que os sistemas em "Wood Frame" já podem ser financiados pelos bancos?

- a) sim;
- b) não.

APÊNDICE B – Questionário de pesquisa – Aceitação do Sistema *Wood Frame* por Usuários

01. Qual sua idade?

- a) de 0 a 20 anos
- b) de 20 a 40 anos
- c) de 40 a 60 anos
- d) acima de 60 anos

02. Qual seu grau de escolaridade?

- a) 1º grau completo
- b) 2º grau completo
- c) 3º grau completo
- d) Especialização, mestrado ou doutorado

03. Qual sua faixa de renda?

- a) de um a três salários mínimos
- b) de três a seis salários mínimos
- c) de seis a nove salários mínimos
- d) acima de nove salários mínimos

04. Qual importância você dá para os hábitos de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente?

- a) nenhuma importância
- b) pouca importância
- c) média importância
- d) muita importância

05. Qual seria a melhor definição de sustentabilidade para você?

- a) integração das dimensões econômica, humana e ambiental – ou seja, para haver sustentabilidade, têm de haver equilíbrio entre estes três pilares e um não pode sobrepor-se ao outro
- b) atender as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades, ou seja, ainda que haja utilização de recursos naturais, estes devem ser controlados

c) você não acredita em desenvolvimento sustentável, ou seja, se há desenvolvimento, este é por definição insustentável e, se estamos vivendo desta maneira há séculos, não há motivos para alterar o ‘status quo’.

06. Suponha que você está decidido a comprar ou construir uma casa. Qual sistema construtivo você escolheria?

- a) Alvenaria tradicional
- b) Alvenaria de tijolos ecológicos (realizada com materiais que garantem respeito ao meio ambiente)
- c) Madeira tradicional
- d) Wood Frame (sistema industrializado na qual a estrutura é em madeira)
- e) Steel Frame (sistema industrializado na qual a estrutura é em aço)

07. E qual o principal motivo que o leva à escolha anterior?

- a) segurança
- b) conforto térmico
- c) menor preço
- d) utilização de materiais ecológicos
- e) rapidez na execução

08. Você conhece o sistema construtivo chamado “*Wood Frame*”?

- a) sim
- b) não

09. Se você respondeu SIM, através de qual meio você ficou conhecendo o sistema?

* Se sua resposta foi NÃO na questão anterior, não responda esta questão.

- a) já visitei uma casa construída neste sistema
- b) pela internet
- c) pela televisão
- d) através de revistas de arquitetura e decoração

10. O “*Wood Frame*” é um sistema industrializado, onde tanto as peças como a mão-de-obra são padronizadas, garantindo uma edificação segura e durável. Os painéis de madeira utilizados garantem um alto conforto térmico tanto no inverno quanto no verão. O sistema

está limitado ao uso de madeira certificada, não havendo dano ao meio ambiente. Executa-se em cerca de 1/3 do tempo do método tradicional. Sabendo agora de todas essas qualidades, você optaria por uma casa em “*Wood Frame*”?

- a) sim
- b) não

11. Caso você tenha respondido NÃO na questão anterior, por qual motivo não aceitaria a utilização deste sistema?

* Se sua resposta foi SIM na questão anterior, não responda esta questão.

- a) não conheço o sistema por completo
- b) não confio no sistema
- c) a construção se torna mais cara que em alvenaria tradicional
- d) faltam empresas prestadoras do serviço

12. Quais motivos levariam você a mudar de ideia e optar pelo sistema *Wood Frame*?

* Se sua resposta foi SIM na questão anterior, não responda esta questão.

- a) ter contato com uma empresa prestadora deste serviço
- b) conhecer uma edificação executada neste sistema para verificar ‘*in loco*’ suas propriedades
- c) realizar um orçamento comparativo entre os métodos para garantir o menor custo
- d) nada me faria optar por uma construção em “*Wood Frame*” porque não confio ou não gosto do método.

13. Você sabia que as construções em “*Wood Frame*” já podem ser financiadas pelos bancos?

- a) sim
- b) não

APÊNDICE D – Gráficos de resultados – Especificação do Sistema *Wood Frame* por Arquitetos

1. Tempo de formado	
entre 1 e 5 anos	23
entre 5 e 10 anos	4
mais de 10 anos	5



Figura 07 – Respostas questão 1 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

2. Área de atuação	
projetos arquitetônicos e complementares	18
projeto de interiores	9
urbanismo	3
outros	2

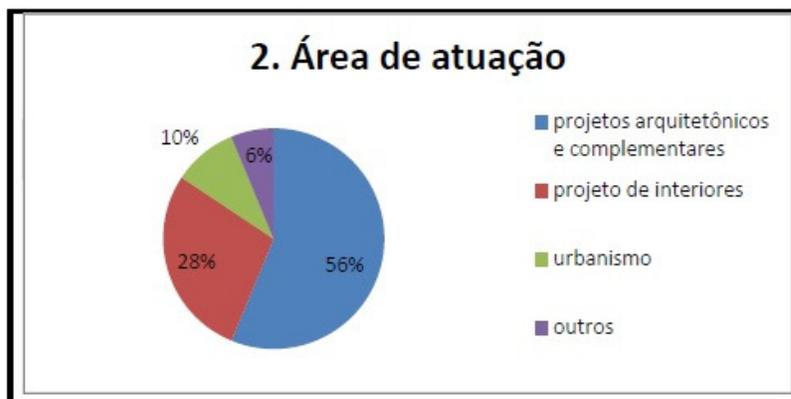


Figura 08 – Respostas questão 2 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

3. Conhecimento do Wood Frame	
sim	30
não	2

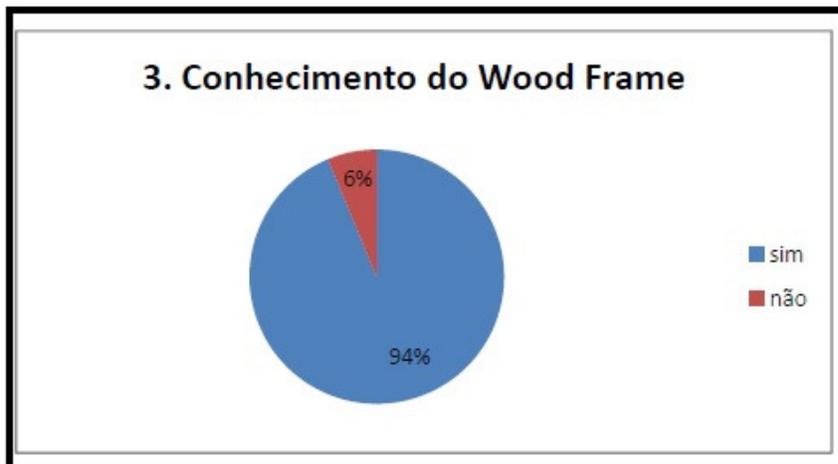


Figura 09 – Respostas questão 3 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

4. Confiança nas qualidades do Wood Frame	
sim	28
não	4

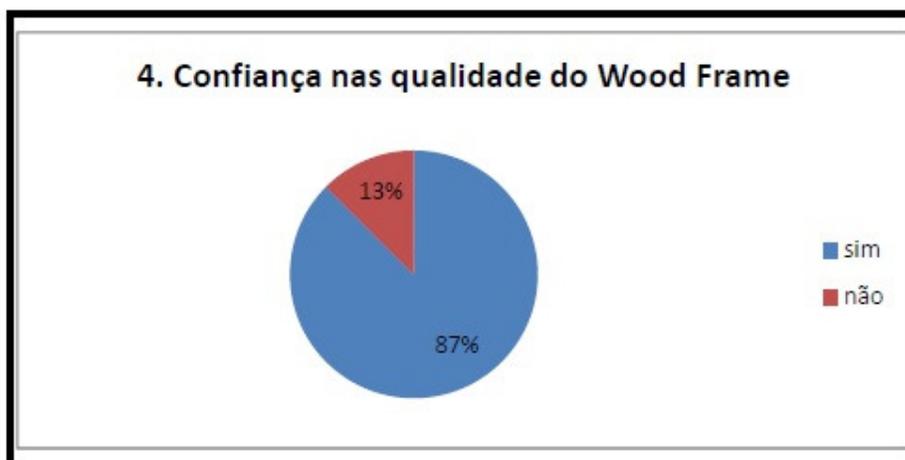


Figura 10 – Respostas questão 4 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

5. Especificação do sistema	
não	28
sim, entre 1 e 5 vezes	3
sim, mais de 5 vezes	1

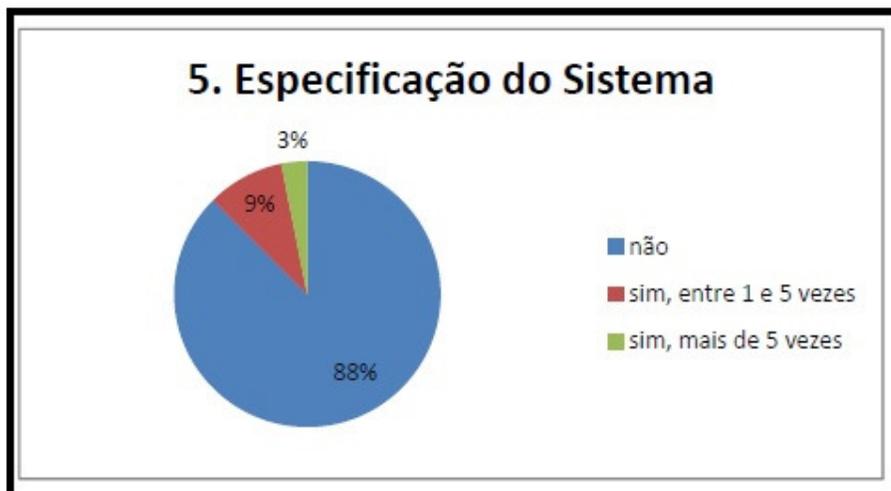


Figura 11 – Respostas questão 5 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

6. Resultados obtido com a especificação	
os clientes ficaram plenamente satisfeitos	3
os clientes não aceitaram o sistema	1
os clientes não ficaram satisfeitos	0

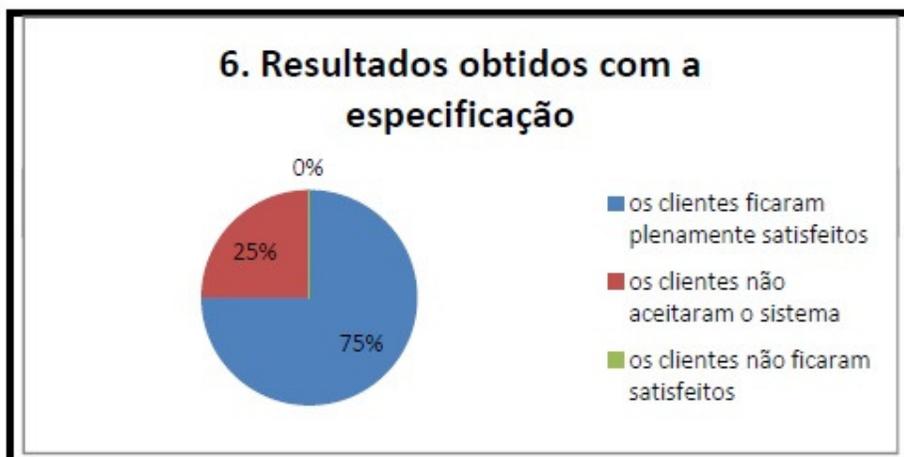


Figura 12 – Respostas questão 6 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

7. Motivos da especificação	
clientes estão pedindo	0
qualidade do sistema	1
acredita na industrialização da construção	2
outros	1

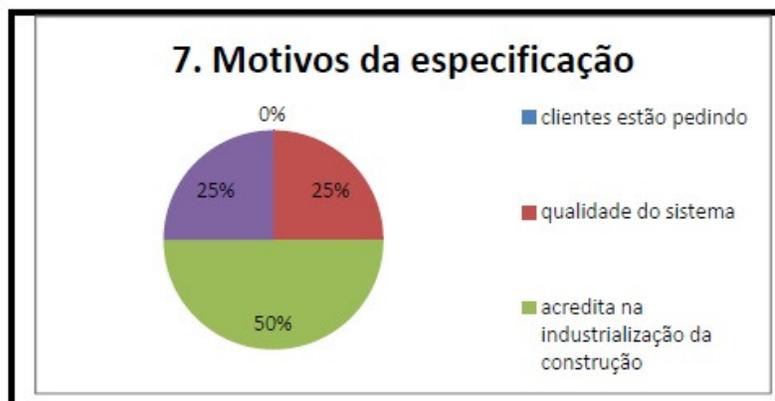


Figura 13 – Respostas questão 7 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

8. Motivos da não especificação	
não conheço o sistema por completo	13
não confio no sistema	0
os clientes não aceitam	3
a construção se torna mais cara	2
faltam empresas fornecedoras	4
outros	6



Figura 14 – Respostas questão 8 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

9. Motivos para mudar de ideia e especificar	
contato com empresa fornecedora	9
conhecer melhor o sistema	15
solicitação dos clientes	5
outros	3

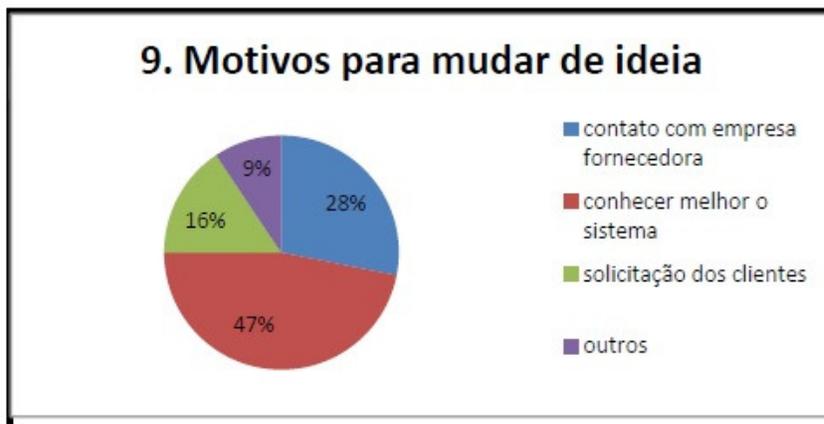


Figura 15 – Respostas questão 9 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

10. Conhecimento sobre o Financiamento	
sim	27
não	5



Figura 16 – Respostas questão 10 – Arquitetos

Fonte: Autoria própria

APÊNDICE E – Planilha de resultados – Aceitação do Sistema *Wood Frame* por Usuários

Idade (anos)	Grau de escolaridade	Faixa de Renda (salários mínimos)	Importância Sustentabilidade	Definição Sustentabilidade	Sistema Construtivo escolhido	Motivo da Escolha Sistema Construtivo	Conhecimento do Wood Frame	Como conheceu o sistema	Sabendo das qualidades, optaria pelo sistema?	Motivo de não aceitar	Motivos para mudar de ideia	Conhecimento sobre financiamento
36 a 40	3o grau	de três a seis	média	integração das dimensões	alvenaria tradicional	conforto térmico	não	não	não	não conheço	conhecer uma casa	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	médias	controle de recursos	alvenaria tradicional	segurança	sim	pela internet	sim	não	não	sim
36 a 40	Especializado	acima de nove	muito	controle de recursos	tipos ecológicos	materiais ecológicos	não	não	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	médias	integração das dimensões	steel frame	apoiar na execução	sim	visita a uma casa	sim	não	não	sim
36 a 40	Especializado	de sete a nove	médias	integração das dimensões	alvenaria tradicional	menor preço	sim	visita a uma casa	não	custo	comparativo	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	muito	integração das dimensões	tipos ecológicos	materiais ecológicos	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	muito	controle de recursos	tipos ecológicos	materiais ecológicos	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	muito	integração das dimensões	tipos ecológicos	materiais ecológicos	sim	visita a uma casa	não	não conheço	nada	sim
36 a 40	Especializado	de três a seis	pouca	controle de recursos	alvenaria tradicional	segurança	sim	pela internet	não	altas empresas	comparativo	não
36 a 40	3o grau	de três a seis	médias	integração das dimensões	tipos ecológicos	materiais ecológicos	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de três a seis	médias	controle de recursos	tipos ecológicos	materiais ecológicos	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de um a três	muito	não acredita	wood frame	apoiar na execução	não	sim	sim	não	não	sim
36 a 40	3o grau	de três a seis	médias	integração das dimensões	alvenaria tradicional	segurança	sim	visita a uma casa	não	altas empresas	comparativo	não
36 a 40	3o grau	de três a seis	médias	controle de recursos	steel frame	apoiar na execução	sim	visita a uma casa	sim	altas empresas	comparativo	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	médias	integração das dimensões	alvenaria tradicional	segurança	sim	revisais	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a seis	médias	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	não	revisais	não	não	conhecer uma casa	não
36 a 40	Especializado	de sete a seis	médias	integração das dimensões	tipos ecológicos	materiais ecológicos	sim	revisais	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de sete a nove	muito	integração das dimensões	tipos ecológicos	segurança	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	muito	controle de recursos	tipos ecológicos	segurança	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	muito	integração das dimensões	tipos ecológicos	segurança	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de um a três	médias	controle de recursos	tipos ecológicos	segurança	não	revisais	não	não	conhecer uma casa	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	muito	integração das dimensões	alvenaria tradicional	segurança	não	revisais	não	não	conhecer uma casa	sim
36 a 40	Especializado	de um a três	muito	controle de recursos	wood frame	materiais ecológicos	sim	revisais	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	muito	integração das dimensões	alvenaria tradicional	menor preço	não	revisais	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	muito	controle de recursos	tipos ecológicos	materiais ecológicos	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	muito	integração das dimensões	tipos ecológicos	materiais ecológicos	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de sete a nove	muito	controle de recursos	alvenaria tradicional	segurança	não	revisais	não	não	conhecer uma casa	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	muito	integração das dimensões	alvenaria tradicional	segurança	não	revisais	não	não	conhecer uma casa	sim
36 a 40	Especializado	de um a três	muito	controle de recursos	tipos ecológicos	materiais ecológicos	sim	revisais	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	muito	integração das dimensões	alvenaria tradicional	menor preço	não	revisais	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	muito	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	não	revisais	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de três a seis	muito	integração das dimensões	tipos ecológicos	materiais ecológicos	sim	pela internet	não	não	conhecer uma casa	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	muito	não acredita	alvenaria tradicional	menor preço	não	sim	sim	não	não	sim
36 a 40	Especializado	de três a seis	médias	integração das dimensões	tipos ecológicos	segurança	sim	visita a uma casa	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	muito	controle de recursos	tipos ecológicos	materiais ecológicos	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de um a três	médias	controle de recursos	steel frame	materiais ecológicos	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	muito	integração das dimensões	alvenaria tradicional	menor preço	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a seis	muito	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de sete a seis	muito	controle de recursos	tipos ecológicos	materiais ecológicos	sim	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a seis	muito	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a seis	muito	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de sete a nove	pouca	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a nove	pouca	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	3o grau	de sete a nove	pouca	controle de recursos	wood frame	menor preço	não	sim	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de sete a seis	muito	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	sim	visita a uma casa	sim	não	não	não
36 a 40	Especializado	de um a três	médias	controle de recursos	alvenaria tradicional	menor preço	sim	visita a uma casa	não	não	nada	não
36 a 40	Especializado	de três a seis	médias	integração das dimensões	alvenaria tradicional	menor preço	não	sim	sim	não	conhecer uma casa	não

Figura 17 – Planilha de resultados - Usuários

Fonte: Autoria própria

APÊNDICE F – Gráficos de resultados – Aceitação do Sistema *Wood Frame* por Usuários

1. Idade	
de 0 a 20 anos	1
de 20 a 40 anos	27
de 40 a 60 anos	13
acima de 60 anos	2

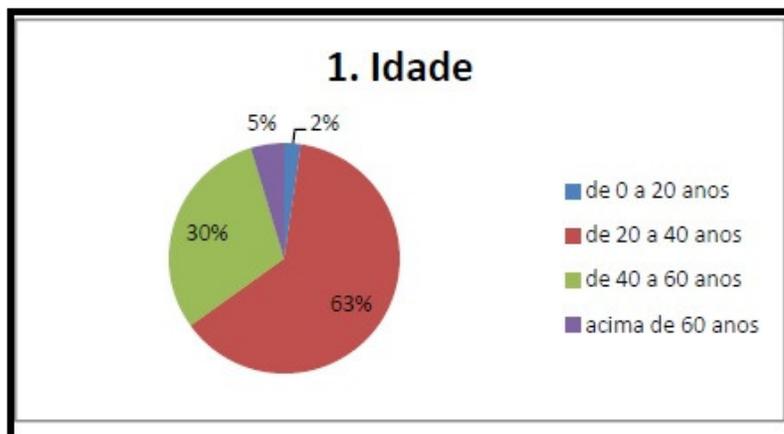


Figura 18 – Respostas questão 1 – Usuários

Fonte: Autoria própria

2. Grau de escolaridade	
1o grau completo	1
2o grau completo	6
3o grau completo	9
Especialização, mestrado ou doutorado	27

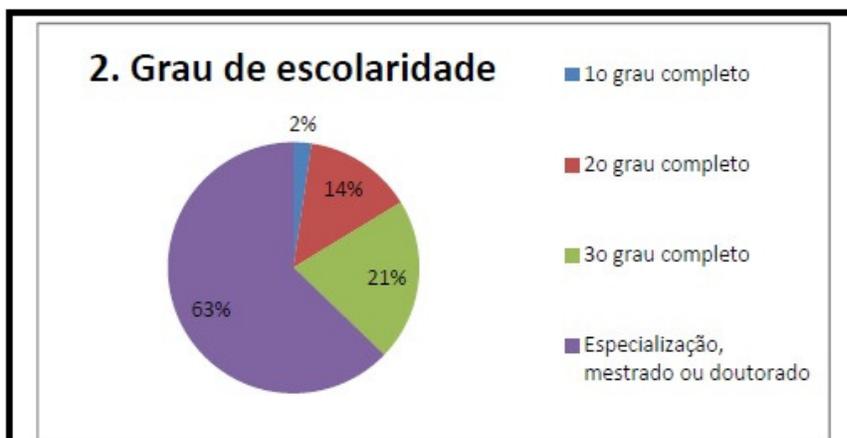


Figura 19 – Respostas questão 2 – Usuários

Fonte: Autoria própria

3. Faixa de renda	
de um a três salários mínimos	6
de três a seis salários mínimos	22
de seis a nove salários mínimos	10
acima de nove salários mínimos	5



Figura 20 – Respostas questão 3 – Usuários

Fonte: Autoria própria

4. Importância aos hábitos de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente	
nenhuma importância	0
pouca importância	4
média importância	16
muita importância	23

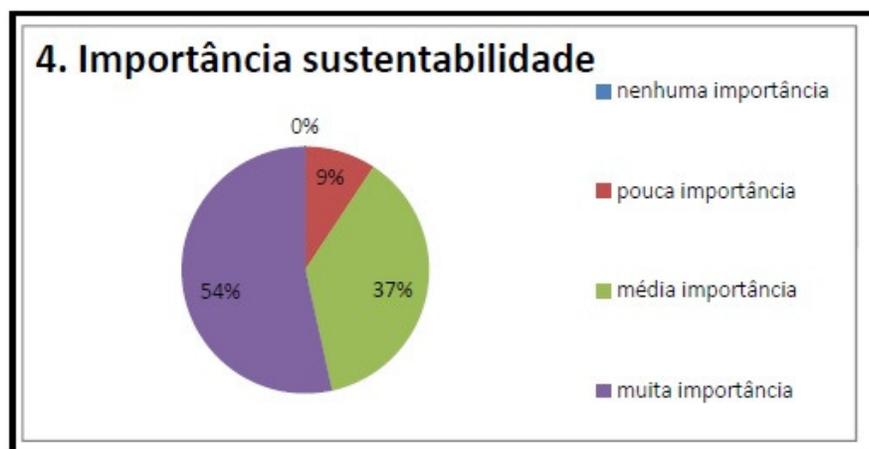


Figura 21 – Respostas questão 4 – Usuários

Fonte: Autoria própria

5. Definição de sustentabilidade	
Integração das dimensões econômica, humana e ambiental	23
Atender as necessidades do presente sem comprometer gerações futuras	17
Não acredita em desenvolvimento sustentável	3

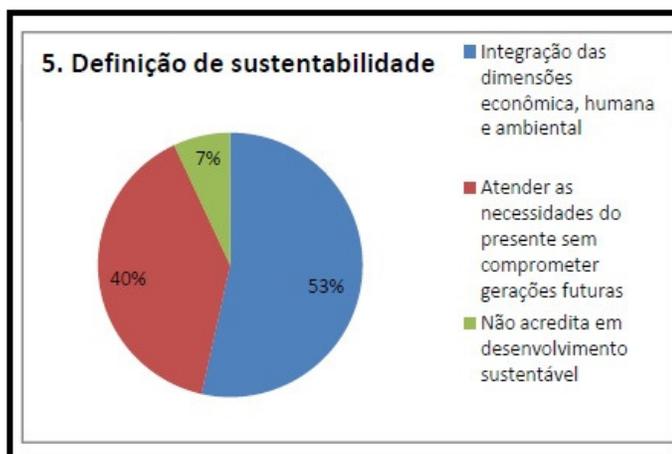


Figura 22 – Respostas questão 5 – Usuários

Fonte: Autoria própria

6. Sistema construtivo escolhido	
Alvenaria tradicional	20
Alvenaria de tijolos ecológicos	16
Madeira tradicional	0
Wood Frame	3
Steel frame	4

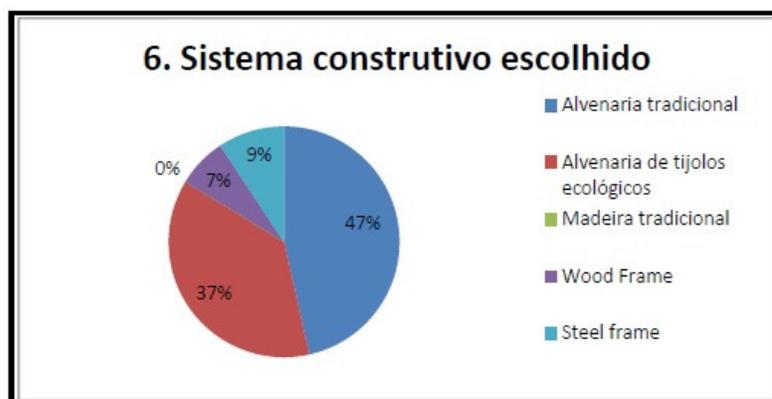


Figura 23 – Respostas questão 6 – Usuários

Fonte: Autoria própria

7. Motivo da escolha anterior	
Segurança	12
Conforto termico	2
Menor preço	12
Utilização de Materiais Ecológicos	14
Rapidez na execução	3

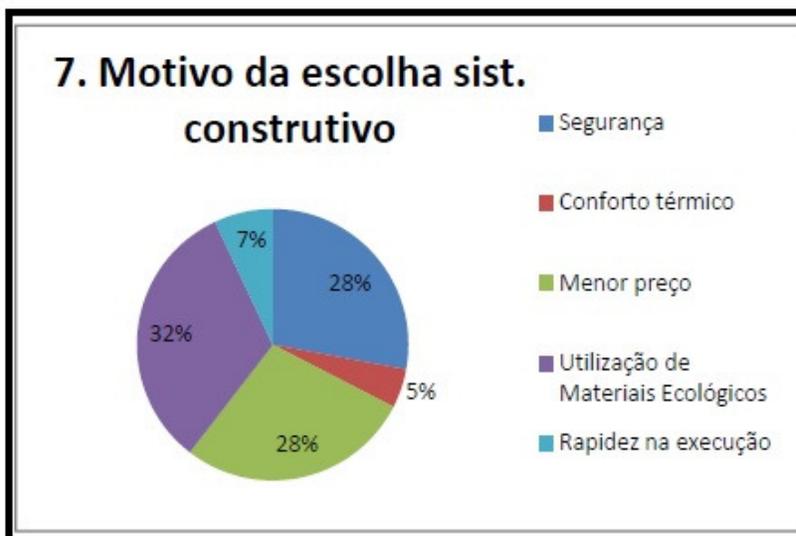


Figura 24 – Respostas questão 7 – Usuários

Fonte: Autoria própria

8. Conhecimento do <i>Wood Frame</i>	
Sim	14
Não	29

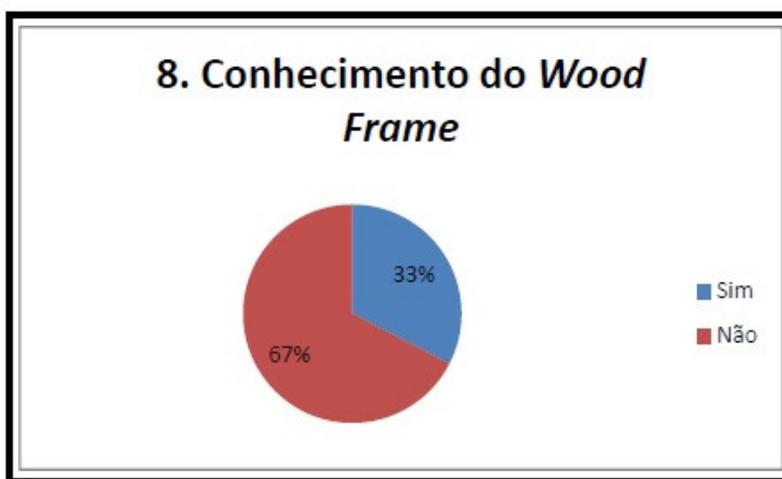


Figura 25 – Respostas questão 8 – Usuários

Fonte: Autoria própria

9. Como conheceu o sistema	
Visita a uma casa neste sistema	7
Internet	3
Televisão	0
Revistas de arquitetura	4

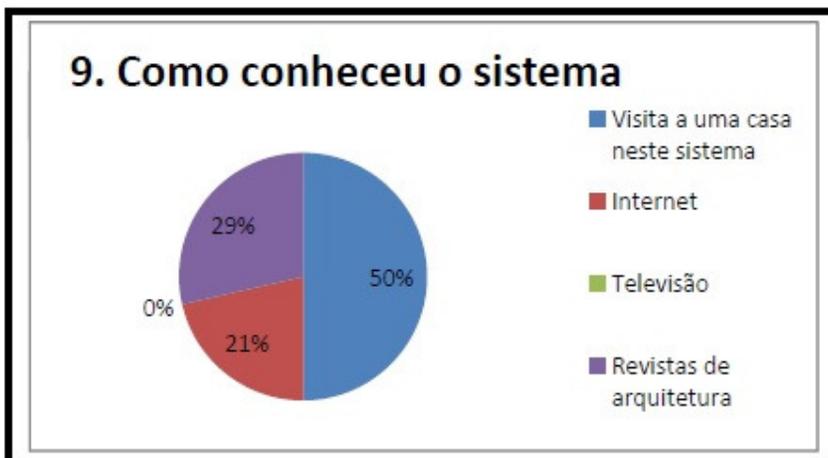


Figura 26 – Respostas questão 9 – Usuários

Fonte: Autoria própria

10. Sabendo das qualidades, optaria pelo sistema?	
Sim	30
Não	13

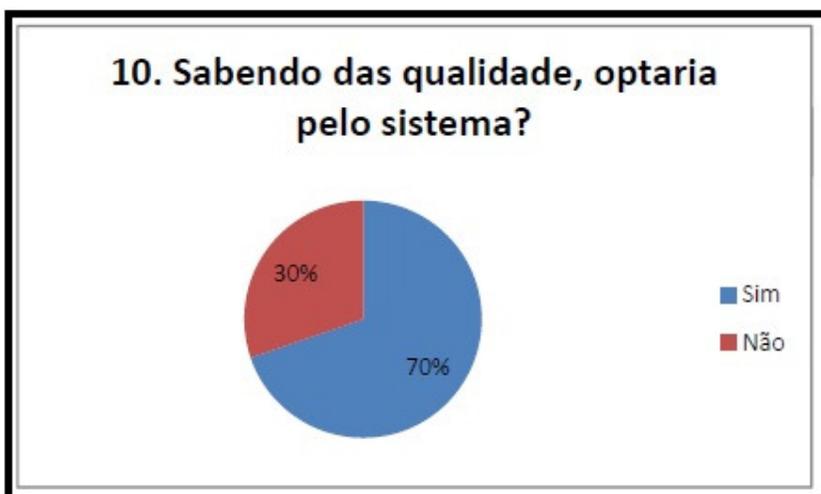


Figura 27 – Respostas questão 10 – Usuários

Fonte: Autoria própria

11. Motivo de não aceitar	
Não conheço por completo	7
Não confio	3
Construção mais cara	1
Faltam empresas prestadoras do serviço	2



Figura 28 – Respostas questão 11 – Usuários

Fonte: Autoria própria

12. Motivos para mudar de ideia	
Contato com empresa prestadora do serviço	1
Conhecer uma edificação construída no sistema	7
Realizar um orçamento comparativo	2
Nada me faria optar pelo Wood Frame	3



Figura 29 – Respostas questão 12 – Usuários

Fonte: Autoria própria

13. Conhecimento sobre financiamento	
Sim	6
Não	37

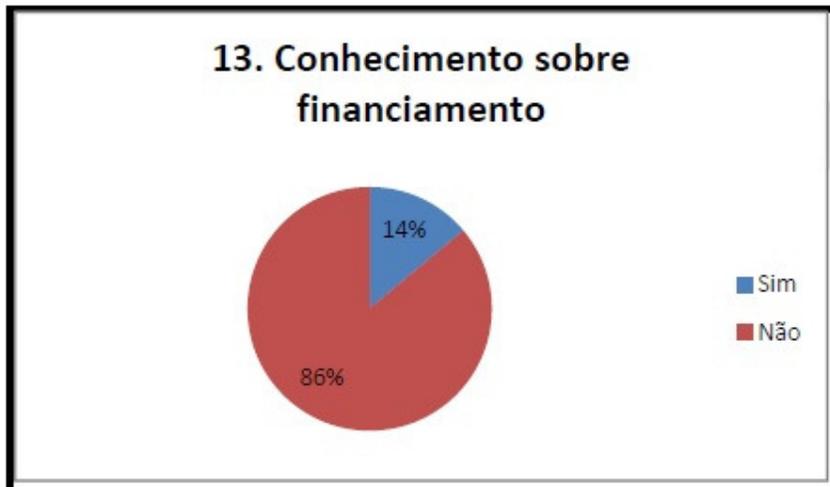


Figura 30 – Respostas questão 13 – Usuários

Fonte: Autoria própria