**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

Casas de madeira e o potencial de produção no Brasil

Victor Almeida De Araujo

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ciências, Programa: Recursos Florestais.
Opção em: Tecnologia de Produtos Florestais

**Piracicaba
2017**

Victor Almeida De Araujo
Engenheiro Industrial Madeireiro

Casas de madeira e o potencial de produção no Brasil

Versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **JOSÉ NIVALDO GARCIA**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ciências. Programa: Recursos Florestais.
Opção em: Tecnologia de Produtos Florestais

Piracicaba
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

De Araujo, Victor Almeida

Casas de madeira e o potencial de produção no Brasil / Victor Almeida De Araujo. - - Piracicaba, 2017.

368 p.

Tese (Doutorado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Entrevista face-a-face 2. Setor 3. Casas de madeira 4. Políticas públicas
I. Título

DEDICATÓRIA

Dedico meu trabalho aos meus pais, Francisco e Maria,
aos amigos e a todos os atores da cadeia da madeira.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Francisco Vasconcelos de Araujo e Maria José de Almeida Araujo, por todo o suporte pessoal (financeiro, emocional e moral), amizade, confiança e amor depositados durante essa árdua e longa jornada acadêmica.

À minha avó Edith Bühner de Almeida (*in memoriam*) por todos os conselhos e amor singelamente dispensados durante grande parte desta minha pesquisa.

Ao meu amigo, orientador e professor Dr. José Nivaldo Garcia por todo o seu apoio, conselho e confiança, bem como por acreditar no cumprimento pleno desse desafio.

Às minhas eternas orientadoras, as professoras Dra. Juliana Cortez Barbosa, Dra. Maristela Gava e Dra. Elen Aparecida Martines Morales por todos os seus inúmeros e profundos conselhos, bem como pela amizade sincera, estima, confiança e apoio durante todos esses anos que pentelhei, e continuo pentelhando, a vida de vocês.

Ao professor Dr. Francisco Antônio Rocco Lahr por todo o apoio irrestrito para essa pesquisa, bem como por sua “fraterna” amizade, confiança e constante estímulo.

Ao empresário, amigo e professor Dr. Guilherme Corrêa Stamato pelo apoio a essa pesquisa e pelo auxílio direto no aprimoramento do formulário aqui contido.

Aos professores Dr. Marcos Sorrentino, Dra. Késia Oliveira da Silva Miranda, Dra. Luciana Duque Silva e Dra. Cláudia de Lima Nogueira, por todas as considerações, sugestões e ideias essenciais partilhadas na qualificação e defesa desta pesquisa.

À ESALQ-USP e à UNESP-Itapeva, representadas por todos os seus funcionários e docentes que construíram minha formação profissional, em especial aos professores Dr. Fabio Minoru Yamaji, Dr. Ricardo Marques Barreiros, Dr. Antonio Francisco Savi, Dr. Marcos Tadeu Tiburcio Gonçalves, Dr. Ricardo Anselmo Malinovski, Dra. Teresa Cristina Magro, Dr. Mario Tommasiello Filho e Dra. Sonia Maria de Stefano Piedade.

Aos professores Dra. Maria Antonia Ramos de Azevedo (UNESP), Christine Laroca (UTFPR), Dr. André Luis Christoforo (UFSCar) e Dr. Sandro Fábio Cesar (UFBA), por suas ternas amizades e sinceros incentivos sobre a docência e pesquisa.

Às bibliotecárias Eliana Garcia e Silvia Zinly pelo auxílio na formatação desta tese.

Aos amigos colombianos MSc. César Augusto Polanco Tapia e MSc. Carlos Mario Gutiérrez Aguilar (Caliche), por todo o conhecimento compartilhado e amizade.

Aos meus bons amigos conquistados durante a realização deste estudo, Alan Dias, Karin Lauer e Aduari Cabral, Helio Olga, Fernando Bolsoni, Marcio Lima, Silvia Scali, Jonas e Caren Keunecke, Paulo Volles, Edmundo Callia, Luis Bressan, Aílson Loper, Carlos Mendes, Roberto Lecomte, Guilherme Greggio, Sergio Boff, Humberto Tufolo, Christian Lugarini, Martin Kemmsies, Katharina Lehmann, Hannes Blaas, bem como a todos amigos profissionais do setor envolvidos diretamente nesta pesquisa.

À toda a minha numerosa família, contemplada pelos Araujo, Vasconcelos, Almeida, Bühner, Rezende, Cardoso, Polifemi, Barros, Cerdeira, Camargo, Verneque e Cravo.

À minha família piracicabana do delicioso Frango & Cia, Darci (Xi) e Sônia, José Orlando e Suely, por todo o acolhimento, carinho e deliciosos quitutes.

Aos meus grandes amigos cultivados durante toda a minha vida, Cesso, Xixo, Jorge, Wardo, Gibson, Beto Carneiro, Claudio (Carlão), Letícia, Cessa, Cristina, Valdomiro, Rodney, Tuto, Renato Marques, Pedro Neto, Mario Cadena, Serginho Bühner, Nall, Rodrigo Cravo, “tio Zé Cacau”, Paulinho Tratormaq, Paulo Cerdeira, Silvio Almada, Waldir, “vô-Jalma”, Rubão, Denilson, Tonho, Rafael Rezende, Gauchinho, Raposão, Mauro Santos, “seo Cosme”, João Antonio Bühner, Neto (Tó), Victor (xará), Zé Paulo e Paulo, Gibi, Marcio (Zé), Geninho, Drika, Vivien, Beatriz, Toninho e Bruno Amaral.

Aos meus eternos amigos unespianos MSc. Juliano Souza (Burns), Brunão Oliveira, Rodrigo Werneck, Aliane, Pedro Barbosa, Thiago Lima (Zú) e Luis Ricardo (Tatuí).

BIOGRAFIA

Engenheiro Industrial Madeireiro graduado em Dezembro de 2011 pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Itapeva. Ainda tem formação técnica em Informática, obtida em Dezembro de 2002, pela Escola Técnica Doutor Demétrio Azevedo Júnior, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), em Itapeva, São Paulo. Em Dezembro de 2011 assumiu voluntariamente o Grupo de Pesquisa LIGNO da UNESP-Itapeva como Coordenador Executivo, cargo ocupado até hoje. Entre Janeiro e Agosto de 2012 assumiu, na Incubadora Regional de Cooperativas Populares da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), o cargo de Coordenador Executivo da Cadeia de Resíduos Rurais do Projeto RESES, com uma bolsa de extensão pelo CNPq (EXP-C de 20 horas).

Em 2012 se classificou entre os 20 finalistas do programa *Sweden Brazil Scholarship Challenge 2013*, que concedeu seis bolsas de mestrado em Engenharia Industrial para a *Chalmers University of Technology*. Em 2013 ficou entre os 10 finalistas do programa *Fordham Business Challenge 2013* que concedeu cinco bolsas de MBA em Negócios Empresariais para a *Fordham University*. Após, em Julho de 2013 foi aprovado no Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo. Durante esse período, em Dezembro de 2014, migrou esta pesquisa para o Doutorado-Direto do mesmo programa e área. A partir desta pesquisa, cinco artigos científicos, baseados em revisões bibliográficas e em dados não considerados, foram publicados em periódicos importantes das áreas das Agrárias e da Construção Civil, bem como oito artigos foram apresentados em oito eventos científicos renomados, sendo quatro internacionais e quatro nacionais.

EPÍGRAFES

"Pense verde (esperança)
com a alma verde (jovem).
Atue verde (liberdade)
beneficiando o verde (madeira),
para ganhar verde (dinheiro).
Viva verde (saúde)
em um mundo verde (sustentável)".

Victor Almeida De Araujo
engenheiro e entusiasta da madeira

Nosso sucesso é resultado de
50% de trabalho dedicado,
20% de esforço extra insano,
20% de motivação e disposição,
5% de inteligência adquirida,
4% de caráter e 1% de sorte.

Victor Almeida De Araujo
engenheiro e *workaholic* por natureza

Trecho final da canção Minha Missão:

"Quando eu canto, a morte me percorre
E eu solto um canto da garganta
Que a cigarra quando canta morre
E a madeira quando morre, canta!".

João Nogueira
sambista e compositor

SUMÁRIO

RESUMO.....	15
ABSTRACT.....	16
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Problematização da Pesquisa.....	18
1.2 Hipótese.....	21
1.3 Hipóteses Secundárias.....	21
1.4 Objetivo Geral.....	21
1.5 Objetivos Específicos.....	22
Referências.....	22
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1 Floresta.....	23
2.2 Produtos Florestais.....	25
2.3 Madeira.....	26
2.4 Sustentabilidade da Madeira.....	27
2.4.1 Sequestro de carbono.....	28
2.5 Produtos de Maior Valor Agregado em Madeira.....	30
2.6 As Habitações em Madeira Conforme as suas Classificações.....	31
2.7 Cadeia Florestal-madeireira.....	34
2.8 Setor Produtivo de Casas de Madeira.....	35
2.9 Iniciativas Recentes de Estímulo ao Setor de Casas de Madeira no Brasil...	36
2.10 Pesquisa Científica para Setores Produtivos.....	38
2.10.1 Técnicas de pesquisa populacionais.....	39
2.11 Método de Pesquisa <i>Survey</i>	40
2.11.1 Entrevistas.....	41
2.11.2 Entrevistas face-a-face.....	42
2.11.3 Formulário para <i>surveys</i>	42
2.11.4 Tipos de questões de um formulário.....	43
2.11.5 Dados qualitativos e quantitativos.....	44
2.11.6 Confiabilidade, validação e pré-teste.....	45
2.11.7 Apresentação dos dados de um <i>survey</i>	46
2.12 Tratamento Estatístico para <i>Surveys</i>	46
Referências.....	47

3 MATERIAL E MÉTODOS.....	57
3.1 Áreas de Estudo.....	57
3.2 Materiais.....	58
3.3 Buscas em <i>Websites</i> Corporativos.....	58
3.4 Entrevistas.....	59
3.5 Preparação do Formulário.....	62
3.5.1 Processos de preparação, pré-teste e validação do formulário.....	63
3.5.2 Formulário definitivo.....	64
3.6 Pesquisa de Campo.....	66
3.7 Digitalização dos Dados Coletados.....	66
3.8 Tratamentos Estatísticos.....	67
Referências.....	69
4 RESULTADOS.....	73
4.1 Apresentação e Sistematização dos Resultados desta Pesquisa.....	73
4.2 Abrangência e Margem de Erro desta Pesquisa.....	74
Referências.....	77
5 TÉCNICAS CONSTRUTIVAS HABITACIONAIS DE MADEIRA NO BRASIL...	79
Resumo.....	79
Abstract.....	79
5.1 Introdução.....	79
5.1.1 Métodos construtivos tradicionais de madeira no Brasil.....	80
5.1.2 Métodos construtivos contemporâneos de madeira no Brasil.....	83
5.2 Material e Métodos.....	92
5.3 Resultados e Discussão.....	94
5.4 Conclusões.....	98
Referências.....	99
6 MATÉRIAS-PRIMAS CONSUMIDAS NO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	103
Resumo.....	103
Abstract.....	103
6.1 Introdução.....	103
6.2 Material e Métodos.....	113
6.3 Resultados e Discussão.....	114

6.4 Conclusões.....	118
Referências.....	119
7 ESPÉCIES DE MADEIRA UTILIZADAS NO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	123
Resumo.....	123
Abstract.....	123
7.1 Introdução.....	123
7.1.1 Florestas nativas e plantadas no Brasil.....	124
7.1.2 Espécies nativas para a construção de casas de madeira.....	126
7.1.3 Espécies exóticas para a construção de casas de madeira.....	128
7.2 Material e Métodos.....	130
7.3 Resultados e Discussão.....	131
7.4 Conclusões.....	139
Referências.....	140
8 SUBSTITUIÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS POR EXÓTICAS NO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	147
Resumo.....	147
Abstract.....	147
8.1 Introdução.....	147
8.2 Material e Métodos.....	150
8.3 Resultados e Discussão.....	150
8.4 Conclusões.....	154
Referências.....	155
9 CONSUMO DE BIOMASSA LIGNOCELULÓSICA E FIXAÇÃO LÍQUIDA DE CARBONO E DIÓXIDO DE CARBONO NAS CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	157
Resumo.....	157
Abstract.....	157
9.1 Introdução.....	157
9.1.1 Fixação de carbono.....	158
9.2 Material e Métodos.....	160
9.3 Resultados e Discussão.....	166
9.4 Conclusões.....	175

Referências.....	177
10 TEMPO DE EXECUÇÃO DAS CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	185
Resumo.....	185
Abstract.....	185
10.1 Introdução.....	185
10.2 Material e Métodos.....	188
10.3 Resultados e Discussão.....	189
10.4 Conclusões.....	196
Referências.....	197
11 CUSTOS UNITÁRIOS BÁSICOS POR TÉCNICA CONSTRUTIVA E TIPOS DE ACABAMENTO DAS CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	201
Resumo.....	201
Abstract.....	201
11.1 Introdução.....	201
11.2 Material e Métodos.....	205
11.3 Resultados e Discussão.....	207
11.4 Conclusões.....	215
Referências.....	216
12 MERCADO E CONSUMO DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	219
Resumo.....	219
Abstract.....	219
12.1 Introdução.....	219
12.2 Material e Métodos.....	225
12.3 Resultados e Discussão.....	227
12.4 Conclusões.....	232
Referências.....	232
13 FINANCIAMENTO HABITACIONAL PARA O SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	235
Resumo.....	235
Abstract.....	235
13.1 Introdução.....	235
13.2 Material e Métodos.....	240
13.3 Resultados e Discussão.....	240

13.4 Conclusões.....	243
Referências.....	244
14 PORTE ECONÔMICO E TRABALHISTA DO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	247
Resumo.....	247
Abstract.....	247
14.1 Introdução.....	247
14.2 Material e Métodos.....	249
14.3 Resultados e Discussão.....	250
14.4 Conclusões.....	253
Referências.....	253
15 NÍVEL DE INDUSTRIALIZAÇÃO DO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	257
Resumo.....	257
Abstract.....	257
15.1 Introdução.....	257
15.1.1 Níveis de industrialização dos produtores de habitações de madeira.....	258
15.1.2 Sistemas produtivos de casas de madeira.....	258
15.2 Material e Métodos.....	260
15.3 Resultados e Discussão.....	261
15.4 Conclusões.....	267
Referências.....	267
16 MAQUINÁRIOS DO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	271
Resumo.....	271
Abstract.....	271
16.1 Introdução.....	271
16.2 Material e Métodos.....	276
16.3 Resultados e Discussão.....	277
16.4 Conclusões.....	282
Referências.....	283
17 PROFISSIONAIS CAPACITADOS DO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	287
Resumo.....	287

Abstract.....	287
17.1 Introdução.....	287
17.2 Material e Métodos.....	289
17.3 Resultados e Discussão.....	291
17.4 Conclusões.....	297
Referências.....	298
18 SUPORTE GOVERNAMENTAL PARA O SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	301
Resumo.....	301
Abstract.....	301
18.1 Introdução.....	301
18.2 Material e Métodos.....	303
18.3 Resultados e Discussão.....	304
18.4 Conclusões.....	307
Referências.....	308
19 ENTIDADES DE CLASSE DO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL.....	311
Resumo.....	311
Abstract.....	311
19.1 Introdução.....	311
19.2 Material e Métodos.....	313
19.3 Resultados e Discussão.....	314
19.4 Conclusões.....	317
Referências.....	317
20 DIFICULDADES DO SETOR DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL: PRODUTO ACABADO, EMPRESA E SETOR.....	319
Resumo.....	319
Abstract.....	319
20.1 Introdução.....	319
20.2 Material e Métodos.....	321
20.3 Resultados e Discussão.....	322
20.4 Conclusões.....	334
Referências.....	335

21 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	341
Referências.....	348
22 CONCLUSÕES GERAIS.....	351
APÊNDICES.....	353

RESUMO

Casas de madeira e o potencial de produção no Brasil

Este diagnóstico teve como objetivo desenvolver uma análise minuciosa do setor produtivo da habitação em madeira no Brasil, avaliando a sua atual situação, suas singularidades produtivas e seus produtos. Um formulário padrão dividido em três enfoques (produto, empresa e setor) foi aplicado aos empresários das empresas que produzem casas de madeira. Os dados foram coletados mediante a realização de entrevistas estruturadas face-a-face e reunidos para a avaliação em amostragem do setor brasileiro de casas de madeira em 2015, os quais foram organizados em dezesseis eixos. Paralelamente, a metodologia de buscas em *websites* corporativos permitiu a identificação de 210 produtores de casas de madeira no Brasil, um índice muito acima do que a literatura difundia até então, as quais foram estimadas devido à ausência de uma entidade de classe para o setor. Quinze técnicas construtivas em madeira foram identificadas como exemplos em oferta no Brasil. Na amostragem principal das entrevistas face-a-face, 107 empresas foram analisadas, apresentando uma margem de erro de 6,65%, isto é, $\pm 3,325\%$. Verificou-se que o setor estudado ainda sofre com as seguintes dificuldades para a sua consolidação: desarticulação e desunião entre os produtores, oferta elevada de madeiras nativas, demanda de profissionais capacitados no ofício com a madeira e os seus derivados, escassez de financiamentos habitacionais, barreira cultural da população, baixa oferta de financiamentos voltados para a melhoria das empresas, etc. Contudo, o setor também alcançou os seguintes resultados positivos: quantidade expressiva de produtores, portes compactos das empresas, elevada concentração de fábricas próprias e parcerias industriais, altas fixações de carbono e de dióxido de carbono, custos básicos de venda competitivos perante a alvenaria, ampla oferta de madeira exótica, tempos de produção integralmente mais eficientes que a alvenaria, pluralidade nas ofertas de padrão de acabamento para todas as classes sociais, entre outros. Espera-se que os resultados e as suas potencialidades apontadas auxiliem em novas discussões e estudos paralelos para incentivar o aprimoramento, expansão e consolidação do referido setor por meio de políticas públicas assertivas, mitigando suas falhas, dificuldades e demandas. Por fim, foram propostas as criações de entidades e comitês para representar e promover o setor.

Palavras-chave: Entrevista face-a-face; Setor; Casas de madeira; Políticas públicas

ABSTRACT

Wooden houses and the potential of production in Brazil

This study aimed to develop a thorough analysis of the production sector of timber housing in Brazil, evaluating the current situation, industrial singularities, and their products. A standard questionnaire divided in three focuses (product, company and sector) was applied to the entrepreneurs of the wooden housing sector. Data were collected by face-to-face structured interviews and they were gathered to the sample evaluation of the Brazilian wooden housing sector in 2015, which were organized in sixteen research axes. At the same time, the corporative website search method allowed the identification of 210 wooden housing producers in Brazil; an index higher than what the literature had disseminated until then, which were estimated due to the absence of a sector association. Fifteen wooden construction techniques were identified as sale examples in Brazil. In the main sampling process of face-to-face interviews, 107 companies were analyzed, presenting a margin of error of 6.65%, in other words, $\pm 3,325\%$. It was verified the studied sector still suffers with the following difficulties to its consolidation: disarticulation and disunity among the producers, high native timber supply, woodworker demand, shortage of housing financing, population's cultural barrier, low supply of financing to improve the companies, etc. However, the sector also achieved the following positive results: expressive producer amount, compact companies, high concentration of own prefabrication plants and industrial partnerships, high levels of carbon and carbon dioxide fixations, competitive basic selling costs regarding masonry, wide availability of exotic wood, production times that are more efficient than masonry, plurality in the finishing standards availability for all social classes, among others. It is hoped that the results and the highlighted potentialities will help in new discussions and parallel studies to encourage the improvement, expansion and consolidation of this sector through assertive public policies, mitigating their failures, difficulties and demands. Finally, the creation of associations and committees was proposed to represent and promote this sector.

Keywords: Face-to-face interview; Sector; Wooden housing; Public policies

1 INTRODUÇÃO

A madeira será o material do futuro. Esse tem sido um lema frequente dentre muitos pesquisadores, estudiosos, engenheiros e técnicos ao redor do planeta.

Apesar de ser uma matéria-prima antiga, comprovada pela sua utilização ao longo da evolução do homem, a importância da madeira sempre foi secundária perante outros materiais. Um grande retrato desse momento constitui nas principais épocas pré-históricas da civilização humana, ou seja, as Idades da Pedra, do Bronze e do Ferro. Mesmo sem estar sob os holofotes, em todos esses períodos a madeira se fez presente na forma de algum tipo de utensílio para o homem, ora em armas, elementos estruturais rudimentares e vasilhas, ora como lenha utilizada para o fogo.

Entretanto, a atual utilização desordenada dos recursos naturais, em especial dos não renováveis como os minérios e o petróleo, tem forçado e estimulado uma busca por materiais de alta reciclabilidade e fácil renovabilidade que não causem impactos ambientais. Nesse âmbito, como uma resposta clara a essa necessidade por soluções mais limpas e sustentáveis, surgem os materiais lignocelulósicos, com um destaque para as madeiras produzidas em larga escala oriundas de florestas plantadas pelo homem. Essa tendência poderá culminar no futuro em uma nova era a ser identificada como a “Idade da Madeira e seus Derivados Industrializados”.

Mediante essa demanda visível e oportuna, diversas universidades e centros de pesquisa têm voltado seus estudos para a produção e o desenvolvimento de produtos baseados em materiais lignocelulósicos e seus resíduos. Muitos protótipos e estudos que utilizam as matérias-primas lignocelulósicas já foram exitosamente convertidos em produtos estáveis para o público final, ou seja, a nossa sociedade atual. Muitos países altamente desenvolvidos já têm estimulado novas frentes de pesquisa para o aprimoramento e o desenvolvimento dos processos produtivos e industriais, enfocando em manufaturas mais limpas e ambientalmente corretas.

Paralelamente, algumas associações e centros de estudos mais avançados já perceberam lacunas no desenvolvimento da indústria nacional e, prontamente, têm iniciado estudos referentes ao comportamento de setores industriais específicos os quais compõem toda uma cadeia produtiva. Porém, até agora somente setores mais desenvolvidos como o do aço, automóvel, cimento e combustíveis, respectivamente oriundos das cadeias da siderurgia, automotiva, mineração e petrolífera, já obtiveram pesquisas mais aprofundadas no território brasileiro sob essa perspectiva.

Em várias nações onde a cultura da madeira é fortemente arraigada e ativa, como os países escandinavos, Alemanha, Canadá e os Estados Unidos, algumas iniciativas voltadas para o desenvolvimento de seus setores produtivos tem sido realizados, tanto por associações e organizações quanto por universidades e/ou centros de pesquisas.

Simultaneamente, essa cadeia florestal-madeireira sempre foi desarticulada no Brasil, especialmente nos setores de menor tecnologia embarcada, como os que envolvem a madeira serrada. As poucas associações existentes no país apresentam estudos estritamente focados nos setores mais representativos, como o de móveis, papel e celulose e de painéis derivados de madeira, entretanto, não englobam ou estimulam outros setores igualmente importantes, como o setor da construção civil em madeira, carvão vegetal, brinquedos e artigos domésticos em madeira, etc.

Dessa maneira, pouco se sabe sobre as condições de mercado e as atuais situações desses setores florestal-madeireiros menos destacados e/ou não inclusos. Sob essa mesma ótica, nota-se uma ausência contundente de estudos científicos voltados para caracterizar e entender esses setores mais reprimidos, bem como de iniciativas para reunir e estimular os seus principais atores e representantes.

A ramificação produtiva da construção em madeira no Brasil, apesar de muito antiga, é bastante desconhecida. Nenhuma associação ou entidade dessa classe se faz presente hoje em dia no país, ou ainda, nenhuma outra associação florestal mais abrangente inclui os seus principais representantes. Assim, o Brasil ainda depende de mais estudos técnicos e científicos relevantes sobre as questões de sua situação atual e as dificuldades presentes no setor dos fabricantes das casas de madeira.

Por meio desses vieses evidentes, e visando retomar a antiga e promissora parceria entre a indústria e a universidade, atualmente em franca escassez, se faz pertinente propor estudos assertivos também para esse direcionamento.

1.1 Problemática da Pesquisa

A indústria brasileira vem perdendo posições no âmbito mundial, mas ainda preserva condições de superação. Sua participação no valor adicionado da indústria de transformação, acima de 3% no início dos anos 1980, caiu para 2,2% em 2007 (INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2011).

Embora essa queda constitua um sintoma de desindustrialização relativa, assim como a redução da participação da indústria de transformação no PIB do país, o setor industrial brasileiro ainda mantém certa expressão mundial (IEDI, 2011). Baixos índices de educação do trabalhador, produtividade e de mecanização, bem como uma infraestrutura ineficaz e pouco abrangente, contribuem para que o país se situe em um patamar de estagnação industrial. Esse cenário desfavorável afeta todos os setores de manufatura, especialmente o florestal e o madeireiro.

De acordo com Buainain & Batalha (2007), a cadeia produtiva florestal é uma atividade econômica complexa e ampla, pois possui grande valor como fornecedor de energia e matéria-prima para as indústrias da construção civil e transformação.

A biomassa florestal-madeireira para energia desencadeou uma concorrência maior entre os diferentes segmentos da cadeia na busca dessa matéria-prima, visto que rivaliza com a produção de celulose e papel, chapas de madeira, etc. (SIMIONI & HOEFLICH, 2009). Esse panorama pode ser considerado um grande indício da desarticulação dessa cadeia, bem como uma clara demonstração de inexistência de planos de médio e longo prazo para estimular uma produção em larga escala de madeiras de florestas plantadas com o intuito de suprir as suas diversas demandas.

Em razão de seus ativos florestais e da capacidade empreendedora de sua indústria, o Brasil vem ampliando sua participação na produção e no comércio mundial (BUAINAIN & BATALHA, 2007). De acordo com Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (2013), isso é claramente visualizado por meio do indicador econômico do setor florestal Valor Bruto da Produção (VBP), que ressalta um crescimento de 4,6% entre os anos de 2011 e 2012, atingindo o montante de R\$ 56,26 Bilhões no último ano analisado.

Essa tendência de crescimento das atividades florestal-madeireiras, contudo, é progressivamente posta em xeque pelas crescentes dificuldades que as empresas enfrentam de ampliar seus negócios (BUAINAIN & BATALHA, 2007).

Paradoxalmente, o setor produtivo de casas de madeira avança lentamente no Brasil, tanto em importância quanto em comercialização de seus bens duráveis. E isso poderia ser atribuído aos fatores de qualidade oscilante do produto, despreparo da rede de fornecedores de madeira serrada e de uma repulsa cultural por parte da população, tanto em virtude do pleno desconhecimento das qualidades desses tipos de moradia, quanto na antiga comparação equivocada com favelas e casebres.

No aspecto da qualidade do produto casa de madeira, a baixa mecanização das empresas brasileiras, devido à dificuldade de financiamentos para a aquisição de insumos, à obsolescência das ferramentas e máquinas e à escassez de mão-de-obra capacitada, contribui para a sua estagnação frente às muitas outras técnicas construtivas. Contudo, poucos estudos se voltam para delimitar tais dificuldades.

A relação entre oferta e demanda determina o preço das madeiras, fator que afeta diretamente a competitividade de uma gama de indústrias de base florestal (VITAL, 2009). Tal avaliação é inevitável e comum ao contexto brasileiro, sobretudo por conta da carência de políticas públicas atuais para a proliferação de florestas plantadas voltadas para o uso industrial, tanto de espécies nativas quanto exóticas, especialmente designadas para a construção civil.

Vital (2009) justificou que essa dinâmica de preços da madeira depende, de um lado dos reflorestamentos e da produtividade das florestas nacionais (nativas e plantadas) e, de outro, do aumento do consumo dos produtos à base de madeira.

O estudo mais recente e relevante sobre a cadeia da construção em madeira no país, realizado por Punhagui (2014), incluiu os seus principais agentes: governo, instrumentos reguladores, instituições financeiras e seguradoras, profissionais, setor industrial madeireiro, setor da construção civil e organizações não governamentais.

Apesar dessa amplitude, aquele estudo não desenvolveu uma profunda coleta de dados com os fabricantes de casas de madeira situados no Brasil, visto que, de acordo com Punhagui (2014), somente cinco empresas foram analisadas, dentre um montante estimado de 50 empresas diagnosticadas em buscas por internet; isto é, somente 10% das empresas existentes foram ligeiramente analisadas. Essa amostra é muito baixa para uma percepção geral de todo um setor produtivo. Apesar de sua importância e de seu amplo contexto, este estudo de Punhagui (2014) não incluiu a listagem e a caracterização desses fabricantes brasileiros de casas pré-fabricadas em madeira, dificultando quaisquer entendimentos sobre esse setor em particular.

Diante dessas lacunas e das situações complexas listadas típicas da cadeia da madeira, esta presente pesquisa parte do pressuposto de que o setor produtivo brasileiro das casas de madeira possui certa expressividade no âmbito nacional, embora ainda careça de informações mais específicas para o seu entendimento e estudo, a ser justificada pelos dados aqui obtidos e discutida mediante questões voltadas para o futuro aprimoramento desse ramo madeireiro, o qual se encontra, ainda, em um estágio inicial de crescimento e amadurecimento.

1.2 Hipótese

O setor produtivo de casas de madeira no Brasil ainda enfrenta dificuldades de mercado e aceitação popular decorrentes principalmente da desarticulação das empresas, de um desconhecimento geral de sua situação e de suas peculiaridades, bem como da ausência de políticas públicas específicas para o setor.

1.3 Hipóteses Secundárias

A hipótese principal ainda proporciona a enunciação de algumas hipóteses secundárias, contidas no levantamento de dados proposto, que norteiam a pesquisa:

- a) Hipótese 1: o setor produtivo de casas de madeira no Brasil é maior do que a literatura brasileira difundia até o presente momento;
- b) Hipótese 2: a formação de mão-de-obra capacitada no trabalho e no projeto com madeira é escassa e fortemente demandada por esse setor;
- c) Hipótese 3: os produtores de casas de madeira possuem linhas produtivas defasadas tecnologicamente, em razão da ausência de incentivos públicos à tecnologia como linhas de créditos, redução de impostos, entre outros;
- d) Hipótese 4: a madeira de florestas nativas ainda concentra um uso expressivo na produção das casas de madeira, entretanto, o emprego das madeiras de pinus e eucalipto tem apresentado uma oferta relevante para esse setor;
- e) Hipótese 5: o mercado consumidor de casas de madeira no Brasil é existente e plural, apesar do enfoque em um público de maior poder aquisitivo;
- f) Hipótese 6: as casas em madeira encontram-se em uma situação de muitas dificuldades em sua disseminação pelo Brasil, ainda por conta das barreiras culturais do uso da madeira na habitação.

1.4 Objetivo Geral

O desafio que se propõe nesta pesquisa é desenvolver uma análise do setor produtivo de casas em madeira para auxiliar na inovação de técnicas construtivas habitacionais e na criação de novas políticas públicas nessa área, envolvendo os fatores e características de sua atual situação, manufatura, produtos e organização produtiva e setorial.

1.5 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa envolvem:

- a) Mapear (localização e quantificação) as empresas existentes nesse setor de casas de madeira no Brasil (hipótese 1);
- b) Avaliar a qualificação da mão-de-obra empregada na indústria de casas de madeira (hipótese 2);
- c) Avaliar o nível tecnológico e de industrialização das empresas produtoras de casas de madeira no Brasil (hipótese 3);
- d) Avaliar a matéria-prima lignocelulósica utilizada pelas empresas na produção de casas de madeira no Brasil (hipótese 4);
- e) Identificar o público-alvo definido estrategicamente pelos empresários desse setor conforme o padrão construtivo (hipótese 5);
- f) Avaliar as dificuldades enfrentadas pelas empresas na disseminação das casas de madeira no Brasil (hipótese 6).

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário estatístico 2013**: ano base 2012. Brasília: ABRAF, 2013. 148 p.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Coord.). Cadeia produtiva de madeira. **Agronegócios**. v. 6. Brasília: IICA / MAPA / SPA, 2007. 84 p.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). **Indústria e política industrial**: no Brasil e em outros países. São Paulo: IEDI, 2011. 93 p.

PUNHAGUI, K. R. G. **Potencial de reduccion de las emisiones de CO₂ y de la energia incorporada em la construccion de viviendas en Brasil mediante el incremento del uso de la madera**. 2014. 422 p. Tese (Doutorado em Energia e Meio Ambiente na Arquitetura) – Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 2014.

SIMIONI, F. J.; HOEFLICH, V. A. Cadeia produtiva de biomassa de origem florestal no planalto Sul de Santa Catarina. **Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 3, p. 501-510, 2009.

VITAL, M. H. F. Florestas independentes no Brasil. **BNDES Setorial**. n. 29, p. 77-130, 2009.

21 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos dos estudos atuais apresentam amostras não representativas para o entendimento de um problema da Engenharia ou um panorama setorial, tal como foi citado no item 3.8 do Capítulo 3. Em parte, isso se deve aos altos períodos de tempo e custos financeiros demandados para a condução de um *survey*. Outros estudos se baseiam exclusivamente na demonstração gráfica e/ou tabular dos dados referentes à amostra realizada, seja representativa ou não.

Um exemplo disso pode ser enfatizado pelos principais estudos da área madeireira para entender e elucidar, nacional e internacionalmente, tanto aspectos e características das habitações em madeira (BUCK et al., 2015; JONES et al., 2016; KUZMAN & GROŠELJ, 2012; O'CONNOR, 2004; PULAKKA et al. 2016; ROOS et al., 2010; VILUMA, 2017), quanto os setores produtivos dessas casas de madeira (KOPPELHUBER et al., 2017; PUNHAGUI, 2014; SCHLANBUSCH et al., 2016; SOBRAL et al., 2002; VALDÉS et al., 2015; WAHL, 2008; YUBA, 2001) e florestais-madeireiros (ABIMCI, 2009; LENTINI et al., 2012; SMERALDI & VERÍSSIMO, 1999), os quais não empregam instrumentos estatísticos, como a margem de erro, para averiguar e assegurar um tamanho mínimo de indivíduos amostrados.

Diferente dessa tendência mundial que vem persistindo ao longo do tempo, o presente estudo demonstrou as principais características atuais do setor produtivo brasileiro de casas de madeira mediante uma amostragem bastante representativa (Figura 7), a qual revelou uma margem de erro (Tabela 11) de 6,65% ($\pm 3,325\%$) que se encaixa na condição aceitável e se acerca bastante do nível ideal recomendado por Pinheiro et al. (2011) para esse exemplo de estudo setorial e mercadológico.

Essa grande abrangência na coleta de dados pode explicar melhor e apontar as reais condições e demandas desse importante setor produtivo, pois 50,95% da população total estimada dos produtores de casas de madeira foram amostrados, o que resultou em um marco para esse exemplo de estudo científico setorial no país. Outras importantes conquistas inéditas amealhadas por esta pesquisa foram: as quantificações estimadas geral (Tabela 11) e por Estado (Figura 5) da população total dos produtores de casas de madeira e a declaração nominal dessas empresas que compõem o setor avaliado (Apêndice E).

As grandes dimensões geográficas do Brasil comprovaram ser o obstáculo mais complexo percorrido ao longo da condução das entrevistas pessoais *in loco*.

A grande dificuldade de acesso a dados confiáveis e a obtenção informações gerais do setor produtivo de habitações em madeira representou o grande motivo da realização desta pesquisa, devido à carência de um conhecimento mínimo e basilar para o desenvolvimento dessa indústria brasileira. Diante desse inconveniente, cuja existência foi justificada pelos apontamentos identificados pelas empresas avaliadas e demonstrada nesta pesquisa, o início do desenvolvimento do setor produtivo de habitações em madeira deve ser efetivado por meio da criação e estabelecimento de suas organizações setoriais, tanto no âmbito do trabalhador quanto do empresário.

A condução da pesquisa também identificou um setor com uma quantidade expressiva de empresas de pequeno porte (Figura 54), apesar da existência de empresas de tamanho médio. Essa constatação, até então inédita, destruiu algumas das alegações e afirmações que apontavam para um setor produtivo inexpressivo e, pontualmente, até quase inexistente. A estimativa dos 210 produtores brasileiros de casas de madeira, simultaneamente à confirmação presencial das 107 empresas avaliadas (Figura 7 e Apêndice D), comprovou que a literatura nacional anterior a este documento não era assertiva e detalhada (Tabela 9). No que diz respeito a esse cenário bastante impreciso, a conclusão desta pesquisa delimitou, identificou geograficamente e detalhou as suas empresas integrantes (Figura 5 e Apêndice E).

Além da metodologia principal utilizada em todo este trabalho, de entrevistas pessoais *in loco*, o método suplementar de coleta de dados por busca em *websites*, aplicados para as verificações das técnicas construtivas habitacionais, espécies de madeira em oferta e tipos de sistema produtivo conforme a literatura, se tornou um instrumento de confirmação dos resultados obtidos a uma margem de erro bastante pequena. Apesar de um menor custo de condução, as buscas em *websites* não conseguiram revelar questões mais densas, o que impediu o seu uso em todas as questões deste diagnóstico setorial. No entanto, nesses três comparativos diretos supracitados (Capítulos 5, 7 e 15), os resultados de ambas as metodologias foram bastante similares. Os bons índices obtidos referentes à eficácia na detecção das variáveis analisadas e ao maior detalhamento na coleta de dados nas entrevistas resultaram, possivelmente, de um diálogo entre o pesquisador e os empresários.

Dezesseis eixos foram particularmente estudados nos Capítulos 5 a 20 deste diagnóstico setorial, os quais puderam identificar situações, determinar dificuldades, caracterizar contextos e cenários, fazer problematizações, confirmar e refutar dados presentes na literatura e listar possíveis soluções.

Constatou-se que esse setor produtivo de habitações em madeira tem a sua importância no país (Capítulo 12), mesmo sendo impopular. Isso se deve à sua total desarticulação por conta de todos os seus atores, fato demonstrado pelo baixo nível de presença das empresas em entidades representativas e organizações de classe. Outro aspecto relevante que ressalta essa desunião é o fato de que a maioria dos fabricantes ainda desconhece os seus principais concorrentes, ou seja, aqueles que produzem casas em técnicas similares, bem como seus concorrentes indiretos que produzem diferentes modelos tipológicos habitacionais em madeira (Capítulo 19).

A organização produtiva desse setor envolve majoritariamente as empresas de micro e pequeno porte (Capítulo 14), enquanto que um quarto desses produtores é de porte médio. Nenhuma empresa foi classificada como grande, distinguindo esse setor avaliado de outros mais consolidados, como construção civil, celulose, painéis, etc. Essa inexistência de corporações de grande porte se torna um fator saudável, visto que as culturas empresariais nocivas (corrupção, *lobbies*, domínio de mercado, monopólio, etc.) praticadas especialmente pelas organizações mais poderosas não prevalecem nesse estrato setorial. Essa situação se contrasta à daquela vivenciada pelo setor global da construção civil que, segundo Campos (2012), é envolvido por irregularidades e ilegalidades entre as empreiteiras e o Estado brasileiro, revelando os muitos casos de corrupção inseridos nessa lógica capitalista de acumulação.

No tocante à manufatura, a maior parte dos produtores de casas de madeira possuem plantas fabris, próprias ou de serrarias parceiras, com sistemas produtivos voltados para a pré-fabricação de componentes de madeira e seus derivados (Figura 57). Esse panorama difere bastante do setor das habitações em alvenaria, o qual é amplamente baseado em empresas artesanais de produção de casas exclusiva nos canteiro de obras. A elevada popularidade no Brasil do uso dos sistemas produtivos mais rudimentares, isto é, vernacular, semi pré-cortado e pré-cortado (Figura 58), é o resultado da baixa oferta de investimentos públicos para empresas (Capítulo 18), do uso expressivo de ferramentas e máquinas compactas (Figura 59), do emprego de processos produtivos mais simplificados (Capítulo 15), visto que os altos custos de máquinas de alta tecnologia para o beneficiamento da madeira, em geral importadas (Figura 76), são impeditivos para a maioria das empresas de micro a médio portes (Figura 54). Isso coincidiu com a visão de Murara Junior et al. (2013), cuja condição defasada do Brasil reforça a necessidade de maiores investimentos e a implantação de políticas públicas de incentivo para o beneficiamento da madeira.

A maior acessibilidade aos financiamentos empresariais para a ampliação da capacidade produtiva e o aprimoramento tecnológico deve priorizar uma intensa oferta dessas casas de madeira a custos viáveis de produção para a indústria e de compra pelos consumidores (Capítulo 18). Nielsen (2010) retratou que os incentivos brasileiros para a modernização do parque industrial madeireiro deveriam considerar as premissas da melhoria da produtividade e do grau de acabamento dos produtos.

A redução de impostos e a isenção fiscal para novos negócios baseados no uso de matérias-primas oriundas de florestas plantadas, de espécies nativas ou exóticas, deve ser outra estratégia para atrair novos investidores para o setor (Capítulo 20). De acordo com Nielsen (2010), a sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva florestal deveria se inserir em políticas públicas já existentes, mediante estímulos para produtores rurais e a indústria. Hoeflich (2006) já alertou que se faz necessário que haja “uma política estável e duradoura, pois o setor florestal é um setor caracterizado pelo longo prazo, pois a inconstância de regras e de legislação só contribui para o desestímulo dos empreendedores”.

Um maior investimento público na capacitação técnica de profissionais para a produção fabril e a montagem de casas de madeira deve ser priorizado para atender as futuras expansões de mercado, visando à manutenção da qualidade produtiva e o suprimento de mão-de-obra, a qual é escassa e pouco preparada (Figuras 63, 74 e 75). As demandas das empresas nesse contexto apontam que o poder público deve conceder novos cursos de formação pessoal por meio das universidades, escolas técnicas ou programas de capacitação. De acordo com a CNI (2012a), a educação vista como oportunidade será ferramenta para a produtividade e para o crescimento.

O conhecimento sobre as casas de madeira é muito raso, o que cria ceticismo e preconceitos sobre características e custos dessas moradias (BUCK et al., 2015).

A alvenaria de tijolos (de barro e cimento) presente nas casas situadas nas favelas constitui basicamente na mesma estrutura de parede utilizada nas casas dos condomínios e loteamentos fechados de alto padrão, excluindo-se somente a base de reboco e o seu acabamento superficial mais refinado, comuns ao segundo caso. Uma favela composta por restos de madeira é totalmente diferente de qualquer casa à base de madeira beneficiada, ao passo que essa habitação manufaturada constitui em uma opção que emprega alta tecnologia produtiva, bem como valoriza esse material, tanto em termos estruturais quanto estéticos. Dentro desse paralelo mais evidente, se percebe que a barreira cultural ainda é persistente no Brasil (Figura 76).

Essa rejeição impede um maior emprego da madeira nas construções habitacionais e pode ser abrandada com bons argumentos pautados em suas vantagens, isto é, consumo produtivo de água praticamente inexistente, emprego de matérias-primas renováveis (Capítulos 6 e 7), racionalização de materiais (Tabela 21), eficiência na produção e rapidez de montagem (Figura 41), alta fixação de carbono (Capítulo 9) e custo competitivo e viável de muitas das técnicas em madeira perante a alvenaria tradicional (Capítulo 11). Ponce (1995) já avaliou que a madeira pode recuperar o seu uso em virtude de suas características agradáveis ao tato e sua beleza estética.

Quinze técnicas construtivas habitacionais em madeira são produzidas pelo setor estudado, sendo que o paliteiro ainda não estava identificada na literatura das áreas da construção civil ou da madeira. Quase todas as empresas avaliadas já ofertam os exemplos mais modernos, aqueles classificados como contemporâneos, dados pelas casas (de): tábuas pregadas (verticais e horizontais), tábuas horizontais macho-e-fêmea, pilar-viga, paliteiro, *woodframe* (balão, plataforma, misto e modular), modular (em CLT e canteiros de obras) e móvel (Capítulo 5).

Quanto aos insumos produtivos, quarenta e nove espécies de madeira sólida, sendo quarenta nativas e nove exóticas, foram declaradas como material disponível em oferta pelas empresas amostradas para a construção de habitações. No entanto, as madeiras sólidas de espécies exóticas obtidas em florestas plantadas constituem na maior oferta, apesar do possível uso, ainda existente e extensivo, das espécies nativas tropicais. Apesar de uma pequena parcela das empresas ainda se voltarem contra a substituição total das espécies nativas naturais por exóticas e nativas de florestas plantadas, grande parte desse setor pretende substituí-las no futuro, sendo que um terço já oferece exclusivamente essas opções sustentáveis (Capítulo 7).

A ampliação da produção de florestas plantadas de qualidade e crescimento rápido, tanto de espécies nativas quanto exóticas, voltadas para fins construtivos deve ser o principal norteador no desenvolvimento das novas políticas de incentivo, no contexto da produção de matérias-primas sustentáveis. A maior disponibilidade desses insumos produtivos básicos contribui para o seu barateamento e proliferação da utilização como material construtivo, bem como ainda pode interferir na redução do consumo de madeiras nativas, crescentemente mais caras por seu uso cada vez mais restrito e controlado. Dada a maior aceitação das casas em madeira de floresta plantada pelos produtores, (Capítulo 8), devido à maior oferta ao público, poderia reduzir a pressão ainda existente pelo corte de árvores de matas tropicais naturais.

A disponibilidade do padrão de acabamento para as habitações em madeira se concentra principalmente nas casas de médio e alto padrão (Capítulo 11). Apesar da presença dos padrões populares em mais de metade das empresas amostradas, esses resultados indicam uma priorização da oferta para habitações voltadas para um público com maior poder aquisitivo, pois esse público possui maior aceitação. Esse cenário se similarizou ao apontado por Punhagui (2014), o qual enfatizou que o poder aquisitivo dos brasileiros se relacionou com a posse de uma casa de madeira, pois, quanto maior foi o grau de instrução ou de experiência prévia com a madeira, maior seria probabilidade de aceitação desse material.

Quase metade das variedades disponíveis das casas de madeira produzidas no Brasil resultou em custos unitários básicos menores que a alvenaria artesanal (Capítulo 11), oferecendo valores competitivos por metro quadrado construído nos três padrões de construção, especialmente nos níveis baixo e médio. O padrão alto, na maior parte das técnicas avaliadas, ainda revela maiores custos devido ao uso de madeiras nativas e às estilizações e personalizações de projeto.

Os tempos de produção informados pelas empresas amostradas para todas as quinze técnicas em madeira foram mais eficientes que a alvenaria artesanal (Capítulo 10), enfatizando a vantagem mais notória e perceptível desses exemplos perante o método construtivo mais tradicionalmente utilizado no Brasil.

A expansão do consumo poderia contribuir para reduzir o custo de venda das casas de madeira, caso novos mercados e consumidores sejam acedidos. Apesar de pequena, a participação de mercado das casas de madeira no país é perceptível e pode sofrer um incremento, diante do pequeno e constante crescimento vivido nos últimos três anos. Uma estratégia de expansão mercadológica poderia ser explorada pela mitigação do déficit habitacional atual, o qual deve ser repensado pelo Governo, mediante a facilitação da aquisição, por parte da população, desse tipo de moradia. Os financiamentos públicos integrais das casas de madeira deveriam ser mais bem explorados, visto que ainda são bastante limitados e demandam seguros específicos para a sua obtenção. Nesse caso, somente alguns bancos privados têm ofertado essas operações plenas de subsídio habitacional. Assim, os financiamentos parciais públicos e privados para a aquisição exclusiva de materiais de construção têm sido as alternativas mais oferecidas e utilizadas pelos clientes. Apesar da crise atual do Brasil, a retomada no crédito habitacional para a população constitui em um vetor importante para o crescimento do setor produtivo de casas de madeira (Capítulo 13).

Então, a implantação de políticas assertivas, para a produção em larga escala de habitações a um custo competitivo, pode contribuir com o desenvolvimento de um setor produtivo local com grandes possibilidades de produzir casas sustentáveis e a redução do déficit habitacional atual, que de acordo com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2016), ultrapassou as 6,2 milhões de famílias.

Vislumbra-se que esta pesquisa sirva como base para as representações do setor (sindicatos e associações), fabricantes, madeireiras em geral e, principalmente, para o Governo (Municipal, Estadual e Federal), a fim de que se consiga verificar as suas principais falhas, dificuldades, problemas, demandas e obrigações, objetivando a reflexão de seus erros com um foco na expansão, aperfeiçoamento e consolidação desse setor de produtos manufaturados com valor agregado.

O Brasil, diferente da Europa, não estimula favoravelmente o setor industrial da madeira, que ainda assim apresenta grande potencial de crescimento em função da diversidade de seus produtos manufaturados (DE ARAUJO et al., 2017). Então, a partir de fatos crônicos como esse, espera-se também que esse documento possa servir como um instrumento de auto avaliação por parte das empresas desse setor e/ou uma ferramenta de cobrança ao poder público para o mútuo desenvolvimento.

Os primeiros indicadores da real situação atual da cadeia produtiva de casas de madeira no Brasil deverão auxiliar nas futuras discussões direcionadas para incentivar o estabelecimento de novos objetivos e metas, bem como estimular a produção de outros estudos prospectivos e de políticas públicas específicas. Além disso, esses dados poderão estimular ainda mais discussões na literatura brasileira.

A continuidade dos estudos para outros setores que compõem as cadeias da construção civil e florestal-madeireira se faz importante para assegurar mais dados e ampliar as discussões no contexto das construções habitacionais à base de madeira.

A partir desta pesquisa, apontamentos poderiam ser retomados e/ou iniciados sobre o(a): preparo de estudos setoriais refinados para cada técnica construtiva em madeira; desenvolvimento de técnicas e maquinários de beneficiamento da madeira serrada com melhores rendimentos; substituição de espécies nativas tradicionais por exóticas; produção de florestas plantadas para atender o setor da construção civil; melhoramento genético para o crescimento rápido das espécies lenhosas, exóticas e nativas, priorizando a resistência para fins estruturais; desenvolvimento de derivados (painéis e vigas) à base de pinus e/ou eucalipto quimicamente tratados para usos externos; desenvolvimento de preservantes naturais atóxicos e não lixiviáveis; etc.

As seguintes sugestões foram apontadas para facilitar o início das ações para o estímulo ao desenvolvimento do setor produtivo de casas de madeira no Brasil, tais como:

- Criar associações regionais para a abertura de espaço de debates, no nível local, dar suporte de informações e metas para a indústria nacional e permitir um maior autoconhecimento dos atores envolvidos;
- Inserir as suas empresas nos sindicatos da construção civil estaduais para quantificar membros e obter suportes e parcerias para a sua consolidação;
- Criar comitês e redes de encontros oficiais e extraoficiais, informais e sem a cobrança de taxas de participação, com o intuito de ampliar a adesão popular, conferindo acesso pleno a todas as pessoas, independente de seus níveis de formação e saber.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE (ABIMCI). **Estudo setorial 2009**: ano base 2008. Brasília: ABIMCI, 2009. 33 p.

BUCK, D.; WANG, X.; HAGMAN, O.; GUSTAFSSON, A. Comparison of different assembling techniques, regarding cost, durability, and ecology – a survey of multi-layer wooden panel assembly load-bearing construction elements. **Bioresources**, Raileigh, v. 10, n. 4, p. 8378-8396, 2015.

CAMPOS, P. H. P. **A ditadura dos empreiteiros**: as empresas nacionais de construção pesada, suas formas associativas e o Estado ditatorial brasileiro, 1964-1985. 2012. 584 p. Tese (Doutorado em História Social) – Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

DE ARAUJO, V. A.; GARCIA, J. N.; CORTEZ-BARBOSA, J.; GAVA, M.; SAVI, A. F.; MORALES, E. A. M.; LAHR, F. A. R.; VASCONCELOS, J. S.; CHRISTOFORO, A. L. Importância da madeira de florestas plantadas para a indústria de manufaturados. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 37, n. 90, p. 157-168, 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **A indústria brasileira no caminho da sustentabilidade**. Brasília: CNI, 2012. 47 p.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Levantamento inédito mostra déficit de 6,2 milhões de moradias no Brasil. **Portal FIESP**. 2016. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/noticias/levantamento-inedito-mostra-deficit-de-62-milhoes-de-moradias-no-brasil/>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

HOEFLICH, V. A. **Desenvolvimento florestal sustentável**: requerimentos de uma sociedade. n. 138. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 38 p.

JONES, K.; STEGEMANN, J.; SYKES, J.; WINSLOW, P. Adoption of unconventional approaches in construction: the case of cross-laminated timber. **Construction and Building Materials**, Amsterdam, v. 125, p. 690-702, 2016.

KOPPELHUBER, J.; BAUER, B.; WALL, J.; HECK, D. Industrialized timber building systems for an increased market share – a holistic approach targeting construction management and building economics. **Procedia Engineering**, Londres, v. 171, p. 333-340, 2017.

KUZMAN, M. K.; GROŠELJ, P. Wood as a construction material: comparison of different construction types for residential building using the analytic hierarchy process. **Wood Research**, Bratislava, v. 57, n. 4, p. 591-600, 2012

LENTINI, M. W.; GOMES, P. C.; SOBRAL, L. **Acertando o alvo 3**: desvendando o mercado brasileiro de madeira amazônica certificada FSC. Piracicaba: Imaflora, 2012. 73 p.

MURARA JUNIOR, M. I.; ROCHA, M. P.; TRUGILHO, P. F. Estimativa do rendimento em madeira serrada de pinus para duas metodologias de desdobro. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 20, n. 4, 2013, p. 556-563.

NIELSEN, I. R. **Estudo de oportunidades de negócios florestais**: papel e celulose; painéis de madeira; madeira serrada. Projeto BRA/06/032. Brasília-DF: UNDP/SAE, 2010. 258 p.

O'CONNOR, J. Survey on actual service lives for North American buildings. In: WOODFRAME HOUSING DURABILITY AND DISASTER ISSUES CONFERENCE, 2004, Las Vegas, Estados Unidos. **Proceedings...** Las Vegas, Estados Unidos: 2004, p. 1-9.

PINHEIRO, R. M.; CASTRO, G. C.; SILVA, H. H.; NUNES, J. M. G. **Pesquisa de mercado**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011. 154 p.

PONCE, R. H. Madeira serrada de eucalipto: desafios e perspectivas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE UTILIZAÇÃO DE MADEIRA DE EUCALIPTO PARA SERRARIA. São Paulo. 1995. **Anais...** São Paulo, Piracicaba: IPT; IPEF; ESALQ-USP, 1995. p. 50-58.

PULAKKA, S.; VARES, S.; NYKÄNEN, E.; SAARI, M.; HÄKKINEN, T. Lean production of cost optimal wooden nZEB. **Energy Procedia**, Amsterdam, v. 96, p. 202-211, 2016.

PUNHAGUI, K. R. G. **Potencial de reduccion de las emisiones de CO₂ y de la energia incorporada em la construccion de viviendas en Brasil mediante el incremento del uso de la madera**. 2014. 422 p. Tese (Doutorado em Energia e Meio Ambiente na Arquitetura) – Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 2014.

ROOS, A.; WOXBLOM, L.; MCCLUSKEY, D. The influence of architects and structural engineers on timber construction – perceptions and roles. **Silva Fennica**, Helsinki, v. 44, n. 5, p. 871-884, 2010.

SCHLANBUSCH, R. D.; FUFA, S. M.; HÄKKINEN, T.; VARES, S.; BIRGISDOTTIR, H.; YLMÉN, P. Experiences with LCA in the Nordic building industry – challenges, needs and solutions. **Energy Procedia**, Londres, v. 96, p. 82-93, 2016.

SMERALDI, R.; VERÍSSIMO, J. A. **Acertando o alvo**: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. Piracicaba: Imaflora, 1999. 41 p.

SOBRAL, L.; VERÍSSIMO A.; LIMA, E.; AZEVEDO, T.; SMERALDI, R. **Acertando o alvo 2**: consumo de madeira amazônica e certificação florestal do Estado de São Paulo. Belém: Imazon, 2002. 72 p.

VALDÉS, S. G.; PERALTA, L. G.; LANYON, F. R. Modelo de innovación estratégico de negocios aplicado a viviendas de madera en Chile. **Revista Ingeniería Industrial**, Concepción, v. 14, n. 3, p. 65-79, 2015.

VILUMA, A. The situation with use of wood constructions in contemporary Latvian architecture. **Mokslas – Lietuvos Ateitis**, Vilnius, v. 9, n. 1, p. 9-15, 2017.

WAHL, A (Ed.). **Wood market trends in Europe**. SP-49. Trend 3. Vancouver: FPInnovations, 2008. 40 p.

YUBA, A. N. **Cadeia produtiva de madeira serrada de eucalipto para produção sustentável de habitações**. 2001. 162 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

22 CONCLUSÕES GERAIS

O setor produtivo de casas de madeira ainda não possui qualquer articulação corporativa, frequente nas áreas produtivas mais desenvolvidas. Isso tem impedido o seu desenvolvimento em larga escala. A formação de sindicatos trabalhistas e de associações empresariais consistirá em um vetor essencial, se fortemente aderidos, para a execução de novas políticas de estímulo à produção dessas casas no Brasil.

A barreira cultural negativa em relação à madeira, insistentemente apontada por todos os atores do setor, ainda se faz presente e tem sido lentamente combatida por estudos e eventos florestais-madeireiros, por meio da exposição das vantagens e da eficiência de suas técnicas habitacionais. Um incentivo governamental maciço e perene poderia acelerar a difusão e a popularização desses exemplos sustentáveis.

As principais causas que vem contribuindo para a situação drástica do setor estudado coincidiram, em boa parte, com a baixa aspiração das empresas avaliadas perante o mercado, falta de maior integração entre os produtores, baixa presença de engenheiros e técnicos carpinteiros nos postos de trabalho de planejamento e da produção, pequena quantidade de florestas plantadas voltadas especialmente para a produção de matéria-prima para a construção civil, escassez de madeiras serradas e devidamente padronizadas para o uso na construção civil, entre outros fatores.

Outro importante fator a ser considerado remete ao apoio quase inexistente do Governo brasileiro para a indústria florestal-madeireira, em especial aos setores do beneficiamento da madeira e da produção de florestas plantadas. A carência de estímulos depreciou a indústria e desestimulou o empresariado a investir em novos negócios. A falta de planos globais para o setor de casas de madeira está atrelada, especialmente, ao desconhecimento geral da extensão de sua cadeia produtiva e de seus principais atores. Isso é resultado da pouca quantidade de estudos sobre a sua real situação e da escassez de propostas que visem assertivamente à coesão das empresas, fornecedores e potenciais consumidores relacionados a essa cadeia.

O estabelecimento de incentivos para o aumento da produção e do consumo das casas de madeira deveria ser a estratégia mais importante a cargo do Governo brasileiro para a construção civil, com o fim de criar um modelo paralelo à arquitetura tradicional em alvenaria, sob as égides de: utilização de matérias-primas renováveis e sustentáveis, maiores eficiências produtiva e de montagem, custos competitivos e acessíveis, ampla diversidade visual e arquitetônica, entre outros fatores positivos.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Primeira versão do formulário

<p>Grupo de pesquisa de desenvolvimento de produtos lignocelulósicos</p>	<p>GRUPO DE PESQUISA LIGNO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ/USP) UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP/ITAPEVA)</p> <p>QUESTIONÁRIO EMPRESAS DA CADEIA PRODUTIVA BRASILEIRA DE HABITAÇÕES EM MADEIRA</p>
Cidade	Empresa	Responsável

1 EMPRESA:

1. Qual o tempo de execução da obra? (informar o tamanho médio da edificação em m²)

2. A empresa vende seus resíduos madeireiros? () NÃO () SIM Quais?

3. Qual a produção de casas? (em número de casas por...)

CASAS / MÊS	CASAS / SEMESTRE	CASAS / ANO
-------------	------------------	-------------

4. Quais os produtos (tipologias) produzidos?

TÁBUA E MATA-JUNTA	WOODFRAME	MODULAR / MÓBILE	TIMBERFRAME (PILAR-VIGA)	ENXAIMEL	LOG-HOME
--------------------	-----------	------------------	--------------------------	----------	----------

5. Quais os tipos de acabamento da casa?

POPULAR	INTERMEDIÁRIO	ALTO-PADRÃO
---------	---------------	-------------

6. Qual o nível de industrialização da empresa?

PLENAMENTE EM OBRA	OBRA MISTA COM FÁBRICA PRÓPRIA	OBRA MISTA COM PARCEIROS (TRELIÇAS)	PLENAMENTE FABRIL (FÁBRICA PRÓPRIA)
--------------------	--------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

7. Quantos empregados diretos a empresa possui?

ATÉ 5	5 A 10	10 A 20	20 A 30	30 A 40	40 A 50	+50
-------	--------	---------	---------	---------	---------	-----

8. Qual o tamanho da empresa?

PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
---------	-------	--------

9. Quais as dificuldades produtivas?

QUALIDADE	TÉCNICA	LOGÍSTICA	CUSTO PRODUTIVO	GESTÃO	LAYOUT
PREÇO DA CASA	DESEMPENHO	MANUTENÇÃO	MÃO-DE-OBRA	BARREIRA CULTURAL	INSUMOS (MADEIRA)
PERDA DE MATERIAL	OUTROS				

10. Quais as dificuldades do produto produzido?

QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA	ACABAMENTO	DEFEITOS	SECAGEM	CERTIFICAÇÃO DO PRODUTO	OUTROS
----------------------------	------------	----------	---------	-------------------------	--------

11. Quais as dificuldades do setor?

PARCERIAS	POLÍTICAS PÚBLICAS	IMPORTAÇÃO (MÁQUINA/INSUMOS)	EXPORTAÇÃO (PRODUTOS)	IMPOSTOS E ISENÇÕES	OUTROS
-----------	--------------------	------------------------------	-----------------------	---------------------	--------

12. A empresa conta com o apoio do governo ou políticas públicas? () NÃO () SIM Qual?

FINANCIAMENTO	REDUÇÃO DE IMPOSTOS	ISENÇÃO FISCAL	INCUBAÇÃO (acad./pref./particular)	PARQUE TECNOLÓGICO	OUTROS
---------------	---------------------	----------------	------------------------------------	--------------------	--------

13. Teve ou tem acesso a algum financiamento governamental? () NÃO () SIM Qual?

BNDDES	FINAME (MAQUINA/EQUIPAMENTO)	PROGER (EMPREGO/RENDA)	BANCO DO BRASIL / CAIXA E. FEDERAL	OUTROS
--------	---------------------------------	---------------------------	---------------------------------------	--------

14. A empresa possui convênio de financiamento para as casas (clientes)?

CAIXA E. FEDERAL	BANCO DO BRASIL	BANCOS PRIVADOS	FINANCEIRA PRIVADA	OUTROS
------------------	-----------------	-----------------	--------------------	--------

15. Quais as certificações ou selos que a empresa possui? Almeja qual?

ISO (ABNT)	SINAT	CERFLOR	FSC	CERTIFICAÇÃO (F.BAUER / IPT)	OUTROS
------------	-------	---------	-----	---------------------------------	--------

16. Já buscou auxílio em consultorias / assessorias? () NÃO () SIM Qual?

SEBRAE	CONSULTOR LIBERAL	SINDICATO	PESQUISADOR	EMPRESA JUNIOR / GRUPOS DE PESQ.	OUTROS
--------	----------------------	-----------	-------------	-------------------------------------	--------

17. Qual o foco dessa consultoria / assessoria?

FINANÇAS	ORGANIZACIONAL	CAPACITAÇÕES	MANUTENÇÃO	RENOVAÇÃO DE LINHA	OUTROS
----------	----------------	--------------	------------	--------------------	--------

18. Condição da madeira comprada?

TORA ÚMIDA	PEÇAS UMIDAS	PEÇAS SECAS	PEÇAS PRONTAS	PAINÉIS DERIVADOS
------------	--------------	-------------	---------------	-------------------

19. Qual o tipo de madeira utilizada? () CERTIFICADA () REFLORESTADA Qual?

PINUS	EUCALIPTO	NATIVA. Quais?
-------	-----------	----------------

20. Existe perspectiva de substituição da madeira nativa? () NÃO () SIM Por qual?

21. Qual a obsolescência (idade) das máquinas utilizadas na manufatura?

- 1 ANO	1 A 3 ANOS	3 A 5 ANOS	5 A 10 ANOS	10 A 20 ANOS	20 A 30 ANOS	+30 ANOS
---------	------------	------------	-------------	--------------	--------------	----------

22. Quais os tipos das máquinas e insumos?

FERRAMENTA (alicate, martelo, serrote,...)	MÁQUINA PORTÁTIL (pistola, furadeira, tico-tico)	EQUIPAMENTO MÉDIO (tupia, serra, destopadeira)	EQUIPAMENTO PESADO (grua, prensa, câmara sec)	AUTOMAÇÃO/ROBÓTICO (CNC, mesas robotizadas)
---	---	---	--	--

23. A empresa possui secagem em planta? () NÃO () SIM Qual?

SOLAR	CONFINADA	CÂMARA (AR SECO)	CÂMARA (VAPOR)	VÁCUO	MICROONDAS
-------	-----------	------------------	----------------	-------	------------

24. A empresa participa de organizações com outras empresas madeireiras?

SINDICATOS	ASSOCIAÇÕES	COOPERATIVAS	OUTROS
------------	-------------	--------------	--------

25. A empresa sente falta de alguma destas organizações? () NÃO () SIM Qual?

26. A empresa participa de eventos relacionados à que?

FEIRAS (ouvinte)	FEIRAS (estande)	FEIRAS (organizador)	CONGRESSOS	PALESTRAS TÉCNICAS
OUTROS				

27. Possui parcerias de avaliações técnicas / certificações produtos / validações?

FALCÃO BAUER	IPT	LABORATÓRIO ACADÊMICO	OUTROS
--------------	-----	-----------------------	--------

28. Qual é a avaliação final do consumidor obtida para a casa de madeira produzida por sua empresa?

RUIM	REGULAR	BOA	ÓTIMA
------	---------	-----	-------

29. Quais as necessidades e demandas da empresa em relação à mão de obra especializada?

ENG. CIVIL / ARQUITETO	ENG.INDUSTRIAL MADEIREIRO	CARPINTEIRO / BUILDER	ELETRICISTA	ENCANADOR	GESSEIRO (DRYWALL)	OUTROS
---------------------------	------------------------------	--------------------------	-------------	-----------	-----------------------	--------

30. Descreva as etapas do seu processo produtivo:

APÊNDICE B

Segunda versão do formulário

<p>Grupo de pesquisa de desenvolvimento de produtos lignocelulósicos</p>	<p>GRUPO DE PESQUISA LIGNO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ/USP) UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP/ITAPEVA)</p> <p>QUESTIONÁRIO EMPRESAS DA CADEIA PRODUTIVA BRASILEIRA DE HABITAÇÕES EM MADEIRA</p>
Nome da Empresa / Marca do Produto:	Cidade / Estado:	
Responsável:	Cargo / Função:	

PRODUTO:

1. Quais as tipologias / técnicas em madeira produzidas?

WOODFRAME BALÃO	WOODFRAME PLATAFORMA	WOODFRAME MISTO	LOG-HOME	TÁBUAS HORIZONTAIS PORTANTE (MACHO-FÊMEA / PAINEL PRÉFAB)	
TÁBUAS VERTICAIS	ENXAIMEL / COLUMBAGEM	MODULAR / MÓBILE	TÁBUA E MATA- JUNTA	CASA MÓVEL TRAILER-CASA	PILAR-VIGA
OUTROS					

2. Quais os tipos de acabamento oferecidos?

POPULAR	INTERMEDIÁRIO	ALTO-PADRÃO
---------	---------------	-------------

3. Aqui no Brasil, qual o tempo de execução das suas obras? (informar o tamanho médio da casa em m²)

4. Qual o tipo das madeiras ou das chapas compradas pela empresa?

TORA ÚMIDA	TÁBUA / BLOCO VERDE	TÁBUA / BLOCO SECO	TÁBUA / BLOCO SECO E APARELHADO	
OSB	LVL	MLC	COMPENSADOS	VIGA MISTA "I"
OUTROS				

5. Quais as espécies de madeira utilizadas? () CERTIFICADA () REFLORESTADA

PINUS	EUCALIPTO	NATIVA. Quais?
-------	-----------	----------------

6. Existe perspectiva de substituição da madeira nativa por reflorestada? () NÃO () SIM Por qual?

7. Quanto se utiliza de madeira nessa casa? (m³ de madeira serrada e pacote de chapas)

8. Quanto se gera de resíduos? (em caçamba ou m³)

9. Qual destino dos resíduos de madeira serrada?

REUSA PEÇAS MENORES	CAÇAMBAS PARA ATERROS	QUEIMA COMO BIOMASSA	QUEIMA AO AR LIVRE NO SOLO	DOA / VENDE OS RESÍDUOS
---------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------------	----------------------------

10. Qual destino dos resíduos das chapas/painéis derivados de madeira?

REUSA APARAS EM PEÇAS MENORES	CAÇAMBAS PARA ATERROS	QUEIMA COMO BIOMASSA	QUEIMA AO AR LIVRE NO SOLO	DOA / VENDE OS RESÍDUOS
----------------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------------	----------------------------

11. Qual o custo/m² médio das casas ou a faixa de custo/m²?

12. Qual a avaliação final do consumidor?

RUIM	REGULAR	BOA	EXCELENTE	NÃO AVALIADO
------	---------	-----	-----------	--------------

13. Quais as dificuldades relacionadas ao produto produzido?

DESEMPENHO DA CASA	ACABAMENTO DA CASA	DEFEITO EM CASAS ACABADAS	CERTIFICAÇÕES DA TÉCNICA	FINANCIAMENTOS PARA OS CLIENTES	PREÇO DE VENDA DA CASA
OUTROS					

EMPRESA:

14. Qual a produção de casas? (em número de casas por...)

CASAS / MÊS	CASAS / SEMESTRE	CASAS / ANO
-------------	------------------	-------------

15. Qual o nível de industrialização da empresa?

PLENAMENTE EM OBRA	MISTA EM FÁBRICA PRÓPRIA E EM OBRA	MISTA EM OBRA E FÁBRICA PARCEIRA	PLENAMENTE FABRIL (FÁBRICA PRÓPRIA)	MONTADORA (REDE DE PARCERIAS)
--------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------

16. Quantos empregados diretos a empresa possui?

ATÉ 5	5 A 10	10 A 20	20 A 30	30 A 40	40 A 50	+50
-------	--------	---------	---------	---------	---------	-----

17. Qual o tamanho da empresa?

PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
---------	-------	--------

18. Quais as dificuldades produtivas da empresa?

MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA	DISPONIBILIDADE MADEIRA SERRADA	DISPONIBILIDADE DE CHAPAS E VIGAS	QUALIDADE DA MADEIRA SERRADA	QUALIDADE DAS CHAPAS E VIGAS	PERDAS DE MATÉRIA-PRIMAS
BITOLAMENTO DA MADEIRA (SEÇÕES)	SECAGEM DA MADEIRA	CONHECIMENTO DA TÉCNICA	ADAPTAÇÃO DA TÉCNICA (BRASIL)	GESTÃO DA PRODUÇÃO	LAYOUT DA LINHA PRODUTIVA
CUSTO DA MADEIRA SERRADA	CUSTO DAS CHAPAS E VIGAS	CUSTOS PRODUTIVOS	TEMPO DE ENTREGA DA CASA	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	LOGÍSTICA
OUTROS					

19. A empresa possui certificações, selos ou segue procedimentos/normas? () NÃO () SIM Almeja?

ISO 9000, 14000,... (ABNT / INMETRO)	SINAT (SIST.APROV.TEC.)	DATec (DOC.TEC.AVALIAÇ)	FSC	CERFLOR (INMETRO)	CERT. PARTICULAR (F.BAUER / IPT)
SELO LEED	SELO AQUA	OUTROS			

20. Já buscou auxílio em consultorias/assessorias? () NÃO () SIM Qual?

SEBRAE	CONSULTOR LIBERAL	SINDICATO	PESQUISADOR	EMPRESA JR.	GRUPO DE PESQUISA
OUTROS					

21. Se sim na pergunta anterior, qual o foco dessa consultoria/assessoria?

FINANÇAS	ORGANIZACIONAL	CAPACITAÇÕES	MANUTENÇÃO	LINHA PRODUTIVA	RENOVAÇÃO LINHA
OUTROS					

22. Qual a obsolescência (idade) média das máquinas utilizadas na manufatura?

- 1 ano	1 a 3 anos	3 a 5 anos	5 a 10 anos	10 a 20 anos	20 a 30 anos	+30 anos
---------	------------	------------	-------------	--------------	--------------	----------

23. Quais os tipos das máquinas e insumos utilizados na fabricação das casas?

Ferramentas (alicate, martelo, serrote)	Eq. portáteis (pistola, tico-tico, furadeira)	Equips médios (tupia, serras, destopadeira)	Equip pesados (grua, prensa, câmara sec.)	Automação/robóticos (CNC, mesas-robot.)
---	---	---	---	---

24. A empresa possui secagem em planta? () NÃO () SIM Qual?

SOLAR	CONFINADA	CÂMARA (AR SECO)	CÂMARA (VAPOR)	VÁCUO	MICROONDAS
-------	-----------	------------------	----------------	-------	------------

25. Conhece o curso de Eng.Ind. Madeireira? () NÃO () SIM Contrataria? () NÃO () SIM () JÁ POSSUI

26. A empresa emprega algum engenheiro na planta ou em obra? () NÃO () SIM () TERCEIRIZA

ENG. CIVIL	ARQUITETO	ENG. IND. MADEIREIRO	ENGENHEIRO PRODUÇÃO	ENGENHEIRO MECÂNICO	ENGENHEIRO ELÉTRICO	ENGENHEIRO SEG. TRAB.
OUTROS						

27. Quais as necessidades e demandas da empresa em relação à mão-de-obra especializada?

ENG. CIVIL / ARQUITETO	ENG. IND. MADEIREIRO	ENGENHEIRO PRODUÇÃO	CARPINTEIRO / BUILDER	ELETRICISTA	ENCANADOR	GESSEIRO (DRYWALL)
NÃO POSSUI DEMANDAS	OUTROS					

28. Descreva sucintamente as etapas do seu processo produtivo:

SETOR:

29. Empresa conta com o apoio do governo ou de políticas públicas? () NÃO () SIM Qual?

FINANCIAMENTO PARA A EMPRESA	REDUÇÃO DE IMPOSTOS	ISENÇÃO FISCAL	INCUBADORA/PARQUE TECNOLÓGICO	USO DA TÉCNICA EM OBRA PÚBLICA
OUTROS				

30. Empresa teve / tem acesso a financiamentos para sua melhoria /expansão/ compra? () NÃO () SIM?

BNDES (CARTÃO/FINEM/...)	BNDES-FINAME (MAQUINA/EQUIPAMTO)	PROGER (EMPREGO/RENDIA)	BANCOS PÚBLICOS (BB / CEF)	FUNDO PESQUISA (FINEP/FAPESP/...)
-----------------------------	-------------------------------------	----------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

31. Empresa possui convênio de financiamento das casas para os clientes? () NÃO () SIM Qual?

CAIXA E. FEDERAL	BANCO DO BRASIL	BANCO ESTADUAL	FINANCEIRA PRIV.	BANCO PRIVADO
CRÉDITO ESPECIAL EM BANCO PÚBLICO PARA MATERIAL DE CONSTRUÇÃO (Construcard / BB /.....)				
OUTROS				

32. A empresa participa de organizações com outras empresas madeireiras? () NÃO () SIM Qual?

SINDICATOS	ASSOCIAÇÕES	COOPERATIVAS	OUTROS
------------	-------------	--------------	--------

33. A empresa sente falta de alguma destas organizações? () NÃO () SIM Quais?

34. A empresa participa de eventos do setor madeireiro ou construção civil? () NÃO () SIM Quais?

FEIRAS (ouvinte)	FEIRAS (estande)	FEIRAS (organizador)	CONGRESSOS	PALESTRAS TEC.
OUTROS				

35. Quais as dificuldades do setor de casas de madeira?

PARCERIAS COM OUTRAS EMPRESAS	POLÍTICAS PÚBLICAS	CARÊNCIA DE INVESTIDORES	IMPORTAÇÃO (MÁQS./INSUMOS)	EXPORTAÇÃO (PRODUTOS)	IMPOSTOS E ISENÇÕES
BARREIRA CULTURAL	ABASTECIMENTO DE MAD SERRADA	ABASTECIMENTO PAINÉIS / VIGAS	ABASTECIMENTO INSUMO METÁLICO	ABASTECIMENTO ISOLANTE (T. / AC.)	USO DA TÉCNICA EM OBRA PÚBLICA
OUTROS					

36. O que falta para o setor de casas de madeira **emplacar** ou **avançar** no cenário nacional?

APÊNDICE C

Terceira versão do formulário: definitiva aplicada aos empresários

<p>Grupo de pesquisa de desenvolvimento de produtos lignocelulósicos</p>	<p>GRUPO DE PESQUISA LIGNO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ/USP) UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP/ITAPEVA)</p> <p>FORMULÁRIO EMPRESAS DA CADEIA PRODUTIVA BRASILEIRA DE HABITAÇÕES EM MADEIRA</p>
Nome da Empresa / Marca do Produto:	Cidade / Estado:	
Responsável:	Cargo / Função:	

PRODUTO:

1. Quais são as tipologias / técnicas em madeira produzidas por sua empresa?

WOODFRAME BALÃO	WOODFRAME PLATAFORMA	WOODFRAME MISTO	LOG-HOME	TÁBUAS HORIZONTAIS MACHO-E-FÊMEA	TÁBUAS HORIZONTAIS PAINÉIS PREGADOS
TÁBUAS VERTICAIS PAINÉIS PREGADOS	ENXAIMEL / COLUMBAGEM	MODULAR / MÓBILE	MODULAR CANTEIRO	TÁBUA E MATA-JUNTA	CASA MÓVEL / TRAILER-CASA
PILAR-VIGA	PALITEIRO COM ALVENARIA	OUTROS			

2. Quais são os tipos de acabamento oferecidos por sua empresa?

POPULAR	INTERMEDIÁRIO	ALTO-PADRÃO
---------	---------------	-------------

3. Qual é o tempo de execução de sua empresa para uma habitação térrea de 100m² para cada técnica? (dias)

4. Quais são os tipos das madeiras e/ou dos derivados de madeira utilizados por sua empresa?

TORA ÚMIDA	TÁBUA / BLOCO VERDE	TÁBUA / BLOCO SECO	TÁBUA / BLOCO SECO E APARELHADO	CLT
OSB	LVL	MLC	COMPENSADOS	VIGA MISTA "I"
OUTROS				

5. Quais são as espécies de madeira utilizadas por sua empresa?

EXÓTICA	NATIVA	NATIVA MANEJADA	QUAIS?
---------	--------	-----------------	--------

6. Existe a perspectiva, na sua empresa, de substituição da madeira nativa por madeira de floresta plantada?

NÃO PRETENDE	NÃO PRETENDE, MAS JÁ TENTOU USAR NO PASSADO	NÃO PRETENDE, EMBORA JÁ OFEREÇA ESPÉCIES EXÓTICAS	SIM, PRETENDE USAR SOMENTE NO FUTURO	SIM, JÁ UTILIZA MADEIRA DE FLORESTA PLANTADA
--------------	---	---	--------------------------------------	--

7. Se SIM, SOMENTE NO FUTURO na pergunta anterior, por quais espécies pretende substituir as nativas?

8. Quanto se utiliza de madeira nessa casa térrea de 100m² produzida? (m³ de madeira e pacote de chapas)

9. Qual é a faixa de custo em R\$/m² para cada técnica construtiva em madeira produzida por sua empresa?

10. Qual é a avaliação final do consumidor obtida para a casa de madeira produzida por sua empresa?

RUIM	REGULAR	BOA	EXCELENTE	NÃO AVALIADO
------	---------	-----	-----------	--------------

11. Quais são as dificuldades relacionadas ao produto casa de madeira produzido por sua empresa?

DESEMPENHO ACÚSTICO	DESEMPENHO TÉRMICO	DESEMPENHO ESTRUTURAL	DURABILIDADE DA CASA	ACABAMENTO DA CASA	DEFEITOS EM CASAS ACABADAS
CERTIFICAÇÕES DA TÉCNICA	FINANCIAMENTOS PARA OS CLIENTES	PREÇO DE VENDA DA CASA	OUTROS		

EMPRESA:

12. Qual foi a quantidade anual de casas de madeira comercializada por empresa nos anos de?

2013	2014	2015
------	------	------

13. Qual é o mercado foco das casas de madeira comercializadas por sua empresa?

LOCAL (MUNICÍPIOS)	ESTADUAL	REGIONAL (+ESTADOS)	NACIONAL	INTERNACIONAL
--------------------	----------	---------------------	----------	---------------

ESPECIFICAR LOCAIS:

14. Qual é o nível de industrialização de sua empresa?

PLENAMENTE EM OBRA	MISTA EM FÁBRICA PRÓPRIA E EM OBRA	MISTA EM OBRA E FÁBRICA PARCEIRA	PLENAMENTE FABRIL (FÁBRICA PRÓPRIA)	MONTADORA (REDE DE PARCERIAS)
--------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------

15. Quantos empregados diretos a sua empresa possui?

ATÉ 5	6 A 9	10 A 19	20 A 29	30 A 39	40 A 49	+50
-------	-------	---------	---------	---------	---------	-----

16. Qual o tamanho / porte da sua empresa?

MICRO	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
-------	---------	-------	--------

17. Quais são as dificuldades produtivas da sua empresa?

MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA	DISPONIBILIDADE MADEIRA SERRADA	DISPONIBILIDADE CHAPAS/PAINÉIS	QUALIDADE DA MADEIRA SERRADA	QUALIDADE DAS CHAPAS/PAINÉIS	PERDAS DE MATÉRIA-PRIMAS
BITOLAMENTO DA MADEIRA (SEÇÕES)	SECAGEM DA MADEIRA	CONHECIMENTO DA TÉCNICA	ADAPTAÇÃO DA TÉCNICA (BRASIL)	GESTÃO DA PRODUÇÃO	LAYOUT DA LINHA PRODUTIVA
CUSTO DA MADEIRA SERRADA	CUSTO DAS CHAPAS E VIGAS	CUSTOS PRODUTIVOS	TEMPO DE ENTREGA DA CASA	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	LOGÍSTICA
OUTROS					

18. A sua empresa segue procedimentos / normas / diretrizes?

() NÃO () SIM

MODELOS DE GESTÃO (ISO 9000, ISO 14000,...)	PRÁTICAS PRODUTIVAS (SixSigma, TQM, P+L, JIT, Lean,...)	NORMAS INDIVIDUAIS (ABNT, EN, DIN, ANSI,...)	DIRETRIZES SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica)
OUTROS			

19. A sua empresa possui certificações / selos / documentos técnicos?

() NÃO () SIM

CERTIFICADO TÉCNICO (F.Bauer / IPT / Vanzolini)	DATEC (Documento Técnico de Avaliação)	SELO FSC (Conselho de Manejo Florestal)	SELO AQUA	SELO LEED	SELO CERFLOR (INMETRO)
OUTROS					

20. A sua empresa pretende obter algum no futuro? () NÃO () SIM Qual?

21. A sua empresa já buscou auxílio em consultorias / assessorias?

() NÃO () SIM

SEBRAE	CONSULTOR LIBERAL	SINDICATOS	PESQUISADORES	EMPRESA JUNIOR	GRUPO DE PESQUISA
OUTROS					

22. Se SIM na pergunta anterior, qual o foco dessa consultoria / assessoria?

FINANÇAS	ORGANIZACIONAL	CAPACITAÇÕES	MANUTENÇÃO	LINHA PRODUTIVA	RENOVAÇÃO DE LINHA
OUTROS					

23. Qual a obsolescência (idade) média das máquinas utilizadas na manufatura de sua empresa?

- 1 ANO	1 A 3 ANOS	3 A 5 ANOS	5 A 10 ANOS	10 A 20 ANOS	20 A 30 ANOS	+30 ANOS
---------	------------	------------	-------------	--------------	--------------	----------

24. Quais são os portes das máquinas utilizadas por sua empresa na fabricação das casas de madeira?

FERRAMENTA (martelo, machado, serrote, cunha, goiva e plaina)	MÁQUINA PORTÁTIL (furadeira, tico-tico, micro-retífica e parafusadeira)	EQUIPAMENTO MÉDIO (desempenadeira, serra de mesa, destopadeira e tupia)	EQUIPAMENTO PESADO (câmara de secagem, grua, prensa e tomo)	AUTOMAÇÃO/ROBÓTICO (alimentador, moldureira, mesa-robotizada e CNC)
---	---	---	---	---

25. A sua empresa possui secagem em planta?

() NÃO () SIM

Se sim, quais processos de secagem a sua empresa possui:

26. Você empresário conhece o curso de Engenharia Industrial Madeireira, cujo enfoque é voltado para as atividades de industrialização da madeira em produtos manufaturados?

() NÃO () SIM

27. Você empresário contrataria um Engenheiro Industrial Madeireiro para a produção de sua empresa?

NÃO	SIM	SIM, SE HOUVESSE DEMANDA	JÁ EMPREGA ESSE PROFISSIONAL
-----	-----	--------------------------	------------------------------

28. A sua empresa emprega diretamente algum profissional graduado (planta ou obra)? () NÃO () SIM

ARQUITETO	ENGENHEIRO CIVIL	ENG.INDUSTRIAL MADEIREIRO	ENGENHEIRO PRODUÇÃO	ENGENHEIRO MECÂNICO	ENGENHEIRO ELÉTRICO	ENGENHEIRO AMBIENTAL
ENG. DE SEGURANÇA	TECNÓLOGO EM LOGÍSTICA	ADMINISTRADOR	OUTROS			

29. A sua empresa terceiriza os serviços de algum desses profissionais? () NÃO () SIM Quais?

30. A sua empresa tem demanda de alguma mão-de-obra especializada e/ou capacitada? () NÃO () SIM

ARQUITETO	ENGENHEIRO CIVIL	ENG.INDUSTRIAL MADEIREIRO	ENGENHEIRO PRODUÇÃO	ENGENHEIRO MECÂNICO	ENGENHEIRO ELÉTRICO	ENGENHEIRO AMBIENTAL
ENG. DE SEGURANÇA	TECNÓLOGO EM LOGÍSTICA	ADMINISTRADOR	TECNÓLOGO EM LOGÍSTICA	CARPINTEIRO / BUILDER	PEDREIRO	GESSEIRO (DRYWALL)
ENCANADOR	ELETRICISTA	OUTROS				

31. Descreva sucintamente as etapas do seu processo produtivo para a manufatura de uma casa de madeira:

SETOR:

32. A sua empresa conta ou já contou com algum tipo de apoio ou incentivos do governo? () NÃO () SIM

FINANCIAMENTO PARA A EMPRESA	REDUÇÃO DE IMPOSTOS	ISENÇÃO FISCAL	INCUBAÇÃO / PARQUE TECNOLÓGICO	USO DA TÉCNICA EM OBRAS PÚBLICAS
OUTROS				

33. A sua empresa tem ou teve acesso a financiamentos para sua melhoria / expansão? () NÃO () SIM

BNDES (CARTÃO BNDES/FINEM)	BNDES-FINAME (MAQUINA/EQUIPAMENTO)	PROGER (EMPREGO/RENDIA)	BANCOS PÚBLICOS (BB/CEF/...)	FUNDO DE PESQUISA (FINEP/FAPESP/CNPq/...)
----------------------------	------------------------------------	-------------------------	------------------------------	---

34. A sua empresa possui convênio de financiamento das casas para os clientes? () NÃO () SIM

CAIXA E. FEDERAL	BANCO DO BRASIL	BANCO ESTADUAL	FINANCEIRA PRIVADA	BANCO PRIVADO
------------------	-----------------	----------------	--------------------	---------------

35. A sua empresa possui convênio de crédito para a compra de materiais de construção? () NÃO () SIM

CONSTRUCARD (CEF)	BB CONSTRUÇÃO (BB)	OUTROS
-------------------	--------------------	--------

36. A sua empresa participa de organizações com outras empresas da habitação em madeira? () NÃO () SIM

SINDICATOS	ASSOCIAÇÕES	COOPERATIVAS	OUTROS
------------	-------------	--------------	--------

37. A sua empresa sente falta de alguma dessas organizações? () NÃO () SIM Qual?

38. A sua empresa participa de eventos do setor madeireiro ou da construção civil? () NÃO () SIM

FEIRAS (ouvinte)	FEIRAS (estande)	FEIRAS (organizador)	CONGRESSOS	PALESTRAS TÉCNICAS
OUTROS				

39. Quais são as dificuldades presentes no setor de casas de madeira?

PARCERIAS COM EMPRESAS	POLÍTICAS PÚBLICAS	CARÊNCIA DE NOVOS INVESTIDORES	IMPORTAÇÃO (MÁQS./INSUMOS)	EXPORTAÇÃO (PRODUTOS)	IMPOSTOS E ISENÇÕES
BARREIRA CULTURAL	ABASTECIMENTO DE MADEIRA SERRADA	ABASTECIMENTO PAINÉIS / VIGAS	ABASTECIMENTO INSUMO METÁLICO	ABASTECIMENTO DE ISOLANTES	USO DA TÉCNICA EM OBRA PÚBLICA
OUTROS					

40. Em sua opinião, o que falta para o setor de casas de madeira **emplacar** ou **avancar** no cenário nacional?

APÊNDICE D

Empresas entrevistadas nesta pesquisa

EMPRESA	TÉCNICA HABITACIONAL EM MADEIRA PRODUZIDA	ESTADO
Empresa 01	WFP / PVG	DF
Empresa 02	THM / TMJ	PR
Empresa 03	TMJ	PR
Empresa 04	THM	PR
Empresa 05	WFB / WFP / THM / THP	PR
Empresa 06	WFP / LOG / THM / THP / TVP / MOD / TMJ	PR
Empresa 07	THM / TVP	PR
Empresa 08	THM / THP / TMJ	PR
Empresa 09	TMJ	PR
Empresa 10	TVP / TMJ	PR
Empresa 11	THP / TVP	PR
Empresa 12	WFP	PR
Empresa 13	THM	PR
Empresa 14	TMJ	PR
Empresa 15	THM	PR
Empresa 16	THM / THP	PR
Empresa 17	WFP / MOD	PR
Empresa 18	WFP	PR
Empresa 19	WFP	SC
Empresa 20	THM / TVP / TMJ	SC
Empresa 21	ENX	SC
Empresa 22	THM	SC
Empresa 23	THP / TVP	SC
Empresa 24	THM	SC
Empresa 25	THM	SC
Empresa 26	THP / TVP	SC
Empresa 27	WFB / WFP / WFM	SC
Empresa 28	WFP / THM	SC
Empresa 29	THM	SC
Empresa 30	THP / TVP	SC
Empresa 31	THP / TVP	SC
Empresa 32	THM	SC
Empresa 33	THP / TVP	SC
Empresa 34	THM	SC
Empresa 35	THP	SC
Empresa 36	THM	SC
Empresa 37	TVP	SC
Empresa 38	TVP	SC
Empresa 39	TVP	SC
Empresa 40	THP / TVP	SC
Empresa 41	THM	SC
Empresa 42	THP / TVP	SC
Empresa 43	THP / TVP / TMJ	SC
Empresa 44	THP / TVP / TMJ	SC
Empresa 45	THP / TVP	SC
Empresa 46	THP / TVP	SC
Empresa 47	THP	SC
Empresa 48	THP	SC
Empresa 49	PVG / PLT	SC
Empresa 50	THP / TVP	SC
Empresa 51	THM	SP
Empresa 52	THM / TVP	SP
Empresa 53	THM	SP
Empresa 54	THM / TVP	SP
Empresa 55	PVG / PLT	SP
Empresa 56	WFP / MCT	SP
Empresa 57	WFP / LOG / PVG / PLT	SP
Empresa 58	LOG	SP
Empresa 59	THM	SP
Empresa 60	CLT	SP
Empresa 61	LOG / PVG / PLT	SP
Empresa 62	THM	SP
Empresa 63	THP / TVP	SP
Empresa 64	THM / THP / TVP	SP
Empresa 65	PVG	SP
Empresa 66	LOG / THP / PLT	SP
Empresa 67	WFB / WFP	SP
Empresa 68	WFP	SP
Empresa 69	MCT	SP
Empresa 70	LOG / TVP / PVG / PLT	SP
Empresa 71	TMJ	SP
Empresa 72	THM	SP
Empresa 73	TVP / PVG / PLT	SP
Empresa 74	WFB / WFP	SP
Empresa 75	MCT	SP

Empresa 76	WFP / WFM / PVG	SP
Empresa 77	WFP / THP	SP
Empresa 78	WFP / MOD	SP
Empresa 79	THM / THP / PVG	SP
Empresa 80	WFP	SP
Empresa 81	THP	SP
Empresa 82	THM / THP	SP
Empresa 83	THM	RS
Empresa 84	THP	RS
Empresa 85	THP / TVP	RS
Empresa 86	THP	RS
Empresa 87	THP	RS
Empresa 88	THP / TVP	RS
Empresa 89	THP / TVP	RS
Empresa 90	THP / TVP	RS
Empresa 91	THP / TVP	RS
Empresa 92	THP / TVP	RS
Empresa 93	THP / TVP	RS
Empresa 94	THP / TVP	RS
Empresa 95	THP / TVP	RS
Empresa 96	THP / TVP	RS
Empresa 97	THP / TVP	RS
Empresa 98	THP / TVP	RS
Empresa 99	THP	RS
Empresa 100	THP / TVP	RS
Empresa 101	THM / THP	RS
Empresa 102	THM	MG
Empresa 103	WFP	MG
Empresa 104	THM	MG
Empresa 105	THM	MG
Empresa 106	MCT	MG
Empresa 107	MCT	MG

WFP: Woodframe Plataforma; WFB: Woodframe Balão; WFM: Woodframe Misto; LOG: Log-home; ENX: Enxaimel; THM: Tábuas Horizontais Macho-e-fêmea; THP: Tábuas Horizontais Pregadas; TVP: Tábuas Verticais Pregadas; MOD: Modular; MCT: Modular Canteiro; CLT: Modular CLT; TMJ: Tábua e Mata-junta; CMO: Casa Móvel; PVG: Pilar-viga; PLT: Paliteiro; PR: Paraná; RS: Rio Grande do Sul; DF: Distrito Federal; SP: São Paulo; SC: Santa Catarina

APÊNDICE E

Montante das empresas identificadas no Brasil para esta pesquisa

Estado de São Paulo

	EMPRESA	CIDADE
01	Novo Espaço Edificações	Várzea Paulista
02	Boitucasas	Boituva
03	Construcasas	Boituva
04	Brasil Casas	Bragança Paulista
05	Brasil Wood Construções e Soluções	Atibaia
06	Casas Tropical	Atibaia
07	Canteiro Construções Racionalizadas	Santa Isabel
08	KWF Construções Sustentáveis	Avaré
09	Vimaden	Embu das Artes
10	Abitare / Tetti	Capão Bonito
11	SamuCasasdeMadeira	Salto de Pirapora
12	Botucasa	Botucatu
13	Casa de Madeira Rio Preto	São José do Rio Preto
14	TaqPinus	Taquarivaí
15	Shintech	Sorocaba
16	Carpinteria Estruturas de Madeira	São Paulo
17	EcoHouse Construtora	São Paulo
18	Espaço Casas de Madeira	São Paulo
19	Callia Estruturas de Madeira	São Paulo
20	Reis das Casas Pré-fabricadas	São Paulo
21	Santana Casas de Madeira	São Paulo
22	RBA Eco Home	São Paulo
23	Ville House	São Paulo
24	MadeFrame - Construfame	Vargem Grande Paulista
25	Ita Construtora	Vargem Grande Paulista
26	SBS / Scali	Itatiba
27	JDO Construções Rústicas	Itatiba
28	Pau Brasil Construções	Campinas
29	Boncasa e Martins	Campinas
30	Cobrire Construções em Madeira	Campinas
31	CasaBella Casa de Madeira	São Carlos
32	Stamade	São Carlos
33	Solução Madeiras	Arujá
34	CG Sistemas	Suzano
35	Beira Rio Casas	Piracicaba
36	Pré Casas Casas Pré-fabricadas em Madeira	Jarinu
37	Caribea – Casa Inteligente	São Manuel

Estado do Paraná

	EMPRESA	CIDADE
01	Casas & Decks	Curitiba
02	Casas Kürten	Curitiba
03	Casas Paraná	Curitiba
04	Reflorestar	Curitiba
05	Nossa Casa	Curitiba
06	InOs / EcOS Haus	Curitiba
07	Tecverde / Rede iVerde	Curitiba
08	Volver Sistemas Construtivos	Curitiba
09	Casas Pompéia	Curitiba
10	Casa da Família Casas Pré-fabricadas	Curitiba
11	Inova Arquitetura & Construção	Curitiba
12	Meu Lar Casas	Curitiba
13	Consikasa	Curitiba
14	Casa Brazil	Curitiba
15	Construtora Casa Rápida	Curitiba
16	Kasaflex	Curitiba
17	Casa & Cia Casas Pré-fabricadas	Ponta Grossa
18	Bassouto Casa de Madeira	Campo Largo
19	Casas Curitiba	Campo Largo
20	ItaCasas	Itaperuçu
21	Arquitetura da Madeira / Madsul Casas	União da Vitória
22	Casas Pré-Cortadas Xavier	Pinhais
23	Montocasas	Pinhais
24	Casas São Dimas	Colombo
25	Casas Maracanã	Colombo
26	Casas Iguaçu	Araucária
27	A Comercial Sul	Piraquara
28	Montaggio	Cascavel
29	Casas Pré-cortadas MadePinus	Fazenda Rio Grande

Estado de Santa Catarina

	EMPRESA	CIDADE
01	Madecenter	São José
02	Madebae	São José
03	Casa Fácil	São José
04	Versátil Casas e Materiais	São José
05	Mont Serrat Casas Pré-Fabricadas	Brusque
06	Condor Casas de Madeira	Porto União
07	Ideal Arquitetura	Garopaba
08	Real Casas Pré-Fabricadas	Canoinhas
09	Rio Vale Casas Pré-Fabricadas	Jaraguá do Sul
10	Vogel Casas	Concórdia
11	Casa Fácil Construções	Imbituba
12	Terra Sol Projetos e Construções	Imbituba
13	Interpraia Madeiras	Imbituba
14	Madecasas	São João do Sul
15	Alberici Casas em Madeira	Bom Jesus
16	Casas Vila Rica	Ibicaré
17	Minha Casa Pré-fabricada	Itapema
18	Madeira Rio Amazonas	Camboriú
19	House and Gardens	Camboriú
20	AndréKasas	Florianópolis
21	Casas Madestilo	Florianópolis
22	Coincasas	Florianópolis
23	JA Abrão Casas Pré-fabricadas	Florianópolis
24	Holz Haus	Florianópolis
25	Madeira J. Capistrano	Florianópolis
26	Madefuturo	Florianópolis
27	Madesul Madeira	Florianópolis
28	Casa São Matheus	Florianópolis
29	Humaitá	Florianópolis
30	Madeira Floresta	Florianópolis
31	Bolsoni Carpintaria	Florianópolis
32	Madeira Santos	Florianópolis
33	Real Madeiras	Florianópolis
34	Rio Madeiras	Florianópolis
35	Manoach	Florianópolis
36	Madeira Santo Antonio	Florianópolis
37	Irmãos Costa	Florianópolis
38	Mademelo Madeiras	Canelinha
39	Madeira Santa Isabel	Palhoça
40	Madeira Silva	Palhoça
41	Dois Irmãos Casas Pré-fabricadas	Palhoça
42	L&A Comércio de Madeiras	Palhoça
43	Blockhaus Casas Especiais	Joinville
44	Casas Tangran	Joinville
45	Durigon Homes	Joinville
46	Madeira Farias	Araranguá
47	Madeira Sasso	Araranguá
48	Casas Enxaimel	Blumenau
49	Armazém da Madeira	Blumenau
50	Madeiras Cidade Azul	Tubarão
51	Madeira Menegaz	Tubarão
52	Madeira Madecasa	Tubarão
53	Madeira Catarinense	Chapecó
54	Mansion Wood	Chapecó
55	Casas de Madeira Chapecó	Chapecó
56	Madeira Casagrande	Criciúma
57	Madeira Capivaras	Criciúma
58	Constrular	Lages
59	Top Casa	Navegantes
60	Navega Casas	Navegantes
61	Premontado	Navegantes
62	Fuhrer	Joinville
63	Rei das Casas	Mafra
64	Minha Casa Construtora	São Bento do Sul

Estado do Rio de Janeiro

	EMPRESA	CIDADE
01	Solução Casas Pré-fabricadas	Petrópolis
02	Modular Casas Pré-moldadas e Alvenaria	Várzea das Moças
03	Alfa & Ômega Casas de Madeira	São Gonçalo
04	Casablanca Casas de Madeira / Haus	São Gonçalo
05	Dellani & Cia	Rio das Ostras
06	Estrutura Casas de Madeira e Alvenaria	Niterói
07	Wood House	Niterói
08	Surya Frame	Rio de Janeiro

Estado do Rio Grande do Sul

	EMPRESA	CIDADE
1	Arte Casas	Gravataí
2	Casa das Casas	Gravataí
3	Casas Nevalle	Gravataí
4	Casas Paranaense	Gravataí
5	Casas Vacariense	Gravataí
6	Serraria Paredão	Gravataí
7	N.L. Severo & Cia	Gravataí
8	Itagiel Casas Pré Fabricadas	Gravataí
9	Central das Casas	Gravataí
10	Casas Inovare	Gravataí
11	Serraria Dom Feliciano	Gravataí
12	Aliança Casas de Madeira	Gravataí
13	Construtora Primms	Gravataí
14	Construtora Casa Verde	Gravataí
15	ConstruOuro	Gravataí
16	Casas Brasil Casas Pré-fabricadas	Gravataí
17	CA Construções	Gravataí
18	Casas Canelense	Gravataí
19	JJ Construtora	Gravataí
20	Casas Elite	Gravataí
21	Casa Requite	Gravataí
22	Casas Nobre	Gravataí
23	Casa Lar Casas Pré-fabricadas	Gravataí
24	Ideal Casas Pré-fabricadas	Gravataí
25	União Casas de Madeira	Gravataí
26	Chalé Art	Canoas
27	Getuleão	Porto Alegre
28	Casas Pagliarin	Caxias do Sul
29	Casas Planalto	Caxias do Sul
30	Casas Gaúcha / Industrial Gaúcha	Caxias do Sul
31	Madezatti	Caxias do Sul
32	Serrana Casas	Caxias do Sul
33	Casas Novo Lar	Uruguaiana
34	Paulo Afonso Casas de Madeira	Alvorada
35	IRPA Casas de Madeira	Alvorada
36	Ebral Construções	Alvorada
37	Wunder Haus	Campo Bom
38	Madehouse	Portão
39	Estilo Casas de Madeira	Viamão
40	Flávio Barrufi Casas Pré-fabricadas	Tramandaí
41	Damian CenterLar	Santiago
42	Modelar Indústria e Comércio de Casas Pré-fabricadas	Santana do Livramento
43	Grapiamar	Santa Maria
44	Roberto Ferreira Construções	Pelotas
45	Bella Casa	Pelotas
46	Montanha Casas	Pelotas
47	Casa Chick	Novo Hamburgo
48	Casas Toscana	Novo Hamburgo
49	Top Casas	São Leopoldo
50	Madeiras Status	Igrejinha

Estado de Minas Gerais

	EMPRESA	CIDADE
1	Casa Bonita Madeiras	Belo Horizonte
2	Diamond House	Belo Horizonte
3	Granmarcos	Belo Horizonte
4	Madeiras MG	Belo Horizonte
5	Master Casas	Belo Horizonte
6	Fazcasa	Belo Horizonte
7	Colins Construções	Belo Horizonte
8	Elemental Construtora	Uberlândia
9	Casa Real / Juffo	Uberlândia
10	Casa Maior	Igarapé
11	Casa & Campo	Divinópolis
12	Toledo Casas Especiais de Madeira	Contagem
13	Cerne Engenharia	Santa Luzia

Estado do Espírito Santo

	EMPRESA	CIDADE
01	Northman Log-Homes	Vitória
02	Pau d'Arco	Vila Velha
03	WM Casas e Chalés	Vila Velha
04	JB Casa de Madeira	Vila Velha

Estado de Rondônia

	EMPRESA	CIDADE
01	Amazon House	Porto Velho-RO
02	Lojas Profac	Porto Velho-RO

Estado do Amazonas

	EMPRESA	CIDADE
01	Portela Woods	Manaus-AM

Estado do Ceará

	EMPRESA	CIDADE
01	CBC Incorporações	Fortaleza-CE

Distrito Federal

	EMPRESA	CIDADE
01	Casa Certa	Brasília-DF

APÊNDICE F

Resultados do teste t

a) Análise dos volumes de madeira consumidos por técnica construtiva

P-valor	WFB	WFP	WFM	LOG	THM	THP	TVP	MOD	MCT	TMJ	PVG	PLT
WFB	x	0,580	0,338	0,485	0,175	0,252	0,196	0,353	0,198	0,011	0,443	0,013
WFP	x	x	0,431	0,054	0,278	0,205	0,099	0,444	0,066	0,004	0,548	0,010
WFM	x	x	x	0,085	0,590	0,838	0,987	0,977	0,520	0,127	0,738	0,080
LOG	x	x	x	x	0,001	0,004	0,003	0,090	0,027	0,0002	0,053	0,080
THM	x	x	x	x	x	0,627	0,278	0,611	0,045	0,002	0,963	0,004
THP	x	x	x	x	x	x	0,555	0,853	0,173	0,041	0,750	0,076
TVP	x	x	x	x	x	x	x	0,972	0,295	0,115	0,507	0,174
MOD	x	x	x	x	x	x	x	x	0,516	0,128	0,751	0,050
MCT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,973	0,240	0,965
TMJ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,053	0,978
PVG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,080
PLT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* os valores em negrito e *itálico* correspondem àqueles menores que 5%, isto é, a hipótese nula (H_0) é rejeitada a 95% de confiança.

b) Análise dos tempos globais por técnica construtiva

P-valor	WFB	WFP	WFM	LOG	THM	THP	TVP	MOD	MCT	TMJ	PVG	PLT
WFB	x	0,891	0,116	0,827	0,796	0,838	0,390	0,018	0,000	0,000	0,056	0,349
WFP	x	x	0,478	0,942	0,935	0,963	0,365	0,236	0,019	0,031	0,084	0,267
WFM	x	x	x	0,406	0,258	0,244	0,052	0,013	0,000	0,000	0,009	0,147
LOG	x	x	x	x	0,962	0,877	0,557	0,231	0,017	0,026	0,118	0,388
THM	x	x	x	x	x	0,844	0,244	0,078	0,001	0,002	0,013	0,117
THP	x	x	x	x	x	x	0,126	0,045	0,000	0,000	0,004	0,064
TVP	x	x	x	x	x	x	x	0,080	0,000	0,002	0,025	0,216
MOD	x	x	x	x	x	x	x	x	0,034	0,909	0,682	0,664
MCT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,002	0,034	0,135
TMJ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,515	0,434
PVG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,733
PLT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* os valores em negrito e *itálico* correspondem àqueles menores que 5%, isto é, a hipótese nula (H_0) é rejeitada a 95% de confiança.

c) Análise dos custos por técnica construtiva (baixo padrão)

P-valor	WFB	WFP	WFM	LOG	THM	THP	TVP	MOD	MCT	TMJ	PVG	PLT
WFB	x	0,540	0,074	0,626	0,092	0,008	0,002	1,000	0,001	0,000	0,031	0,032
WFP	x	x	0,349	0,968	0,162	0,000	0,000	0,580	0,019	0,000	0,016	0,021
WFM	x	x	x	0,507	0,550	0,504	0,280	0,364	0,144	0,001	0,530	0,471
LOG	x	x	x	x	0,381	0,021	0,006	0,691	0,084	0,001	0,101	0,112
THM	x	x	x	x	x	0,001	0,000	0,133	0,011	0,000	0,022	0,022
THP	x	x	x	x	x	x	0,277	0,013	0,417	0,000	0,836	0,674
TVP	x	x	x	x	x	x	x	0,005	0,754	0,003	0,642	0,864
MOD	x	x	x	x	x	x	x	x	0,057	0,000	0,071	0,085
MCT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,007	0,591	0,718
TMJ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,001	0,019
PVG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,864
PLT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* os valores em negrito e *itálico* correspondem àqueles menores que 5%, isto é, a hipótese nula (H_0) é rejeitada a 95% de confiança.

d) Análise dos custos por técnica construtiva (médio padrão)

P-valor	WFB	WFP	WFM	LOG	THM	THP	TVP	MOD	MCT	TMJ	PVG	PLT
WFB	x	0,451	0,162	0,484	0,071	0,009	0,001	0,790	0,003	0,000	0,017	0,024
WFP	x	x	0,532	0,751	0,130	0,000	0,000	0,676	0,008	0,000	0,005	0,007
WFM	x	x	x	0,804	0,985	0,285	0,102	0,408	0,043	0,000	0,225	0,209
LOG	x	x	x	x	0,583	0,061	0,012	0,651	0,098	0,001	0,107	0,116
THM	x	x	x	x	x	0,003	0,000	0,179	0,008	0,000	0,011	0,010
THP	x	x	x	x	x	x	0,198	0,026	0,309	0,000	0,571	0,402
TVP	x	x	x	x	x	x	x	0,005	0,636	0,002	0,812	0,870
MOD	x	x	x	x	x	x	x	x	0,021	0,000	0,044	0,056
MCT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,022	0,589	0,804
TMJ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,010	0,039
PVG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,789
PLT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* os valores em negrito e itálico correspondem àqueles menores que 5%, isto é, a hipótese nula (H_0) é rejeitada a 95% de confiança.

e) Análise dos custos por técnica construtiva (alto padrão)

P-valor	WFB	WFP	WFM	LOG	THM	THP	TVP	MOD	MCT	TMJ	PVG	PLT
WFB	x	0,415	0,547	0,354	0,048	0,011	0,001	0,706	0,005	0,000	0,010	0,017
WFP	x	x	0,864	0,518	0,053	0,000	0,000	0,754	0,004	0,000	0,001	0,002
WFM	x	x	x	0,825	0,459	0,126	0,026	0,773	0,082	0,001	0,097	0,115
LOG	x	x	x	x	0,668	0,111	0,016	0,565	0,095	0,000	0,091	0,101
THM	x	x	x	x	x	0,010	0,000	0,171	0,013	0,000	0,009	0,009
THP	x	x	x	x	x	x	0,158	0,040	0,337	0,000	0,443	0,328
TVP	x	x	x	x	x	x	x	0,005	0,699	0,002	0,913	0,794
MOD	x	x	x	x	x	x	x	x	0,018	0,000	0,030	0,042
MCT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,008	0,684	0,900
TMJ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,006	0,028
PVG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,788
PLT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* os valores em negrito e itálico correspondem àqueles menores que 5%, isto é, a hipótese nula (H_0) é rejeitada a 95% de confiança.