

CARACTERIZAÇÃO DOS PÓLOS COMERCIAIS DE CASAS DE MADEIRA NO BRASIL

<https://doi.org/10.4215/rm2021.e20026>

Victor Almeida de Araujo ^{a*} - Juliano Souza Vasconcelos ^b - Elen Aparecida Martines Morales ^c
Francisco Antonio Rocco Lahr ^d - André Luis Christoforo ^e

(a) Doutor em Recursos Florestais. Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2747-4738>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/7419315199923119>.

(b) Doutorando em Agronomia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro (SP), Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3305-0384>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/6323583415428794>.

(c) Doutora em Ciências e Engenharia de Materiais. Professora Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu (SP), Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9013-1578>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/9011723953760997>.

(d) Doutor em Engenharia de Estruturas. Professor Universidade de São Paulo, São Carlos (SP), Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3510-8498>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/2333091200416653>.

(e) Doutor em Engenharia de Estruturas. Professor Universidade de São Paulo, São Carlos (SP), Brasil.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4066-080X>. **LATTES:** <http://lattes.cnpq.br/7623383075429186>.

Article history:

Received 11 January, 2021

Accepted 18 August, 2021

Published 15 October, 2021

(*) CORRESPONDING AUTHOR

Address: Rua Geraldo Alckmin. Vila Nossa Senhora de Fátima, CEP: 18409010, Itapeva (SP), Brasil. Phone: (+55 15) 35249107

E-mail: engim.victor@yahoo.de

Resumo

A importância da construção civil se relaciona com o desenvolvimento dos territórios, permeando gerações. Mas, pouco se sabe acerca dos setores produtivos da construção civil, sobretudo, do ramo direcionado às casas de madeira. Assim, este estudo identificou e caracterizou os polos empresariais brasileiros das casas de madeira, cujos fins foram relacionados ao autoconhecimento qualitativo-quantitativo-geográfico por parte de atores e potenciais parceiros desse setor. Duas fases foram conduzidas no estudo, sendo a análise das empresas efetivamente ativas para identificar as suas concentrações e o mapeamento dos polos empresariais a partir da proposta de uma escala hierárquica. A prospecção de dados foi suportada por buscas em websites e redes sociais das empresas. Os achados evidenciaram um dinamismo setorial em tempos de retração, já que o volume de empresas ativas tem crescido em comparação aos raros estudos. A maioria das empresas está ativa e apresenta atividades mais focadas à produção do que ao comércio. As concentrações e os polos empresariais se intensificaram na direção Norte-Sul do país, especificamente, nas áreas metropolitanas desenvolvidas e regiões costeiras.

Palavras-chave: Mapeamento Setorial, Concentração Empresarial, Construção em Madeira.

Abstract / resumen

CHARACTERIZATION OF BUSINESS POLES OF TIMBER HOUSES IN BRAZIL

The importance of civil construction is related to development of territories, permeating generations. But, little is known about civil construction production sectors, especially, in the group directed to timbered houses. Thus, this study identified and characterized those Brazilian poles of timber houses, whose purposes were related to the qualitative-quantitative-geographical self-knowledge by actors and business partners of this sector. Two phases were carried out in the study, being the analysis of companies effectively active to identify their concentrations, and the mapping of business poles from the proposal of a hierarchical scale. Data prospection was supported by the searching of company websites and social networks. Findings evinced a sectoral dynamism in times of retraction, since the volume of active companies has grown in comparison to the rare studies. Most companies are active and present activities more focused on production than market. Business concentrations and poles intensified in the North-South direction of the country, specifically, in developed metropolitan areas and coastal regions.

Keywords: Sectoral Mapping, Business Concentration, Timber Construction.

CARACTERIZACIÓN DE LOS POLOS DE NEGOCIOS DE CASAS DE MADEIRA EN BRASIL

La importancia de la construcción civil está relacionada con el desarrollo de territorios, que impregna generaciones. Sin embargo, se sabe poco sobre los sectores productivos de la construcción civil, especialmente la rama destinada a casas de madera. Así, este estudio identificó y caracterizó los polos de negocios brasileños de viviendas de madera, cuyos propósitos fueron relacionados con el autoconocimiento cualitativo-cuantitativo-geográfico por parte de actores y socios potenciales en este sector. Se realizaron dos fases en el estudio, siendo un análisis de las empresas efectivamente activas para identificar sus concentraciones y el mapeo de los polos de negocios a partir de una propuesta de escala jerárquica. La prospección de datos fue respaldada por búsquedas en sitios web y redes sociales de las empresas de este sector. Los resultados mostraron un dinamismo del sector en tiempos de retracción, ya que el volumen de empresas activas ha crecido en comparación con los estudios raros. La mayoría de las empresas está activa y tiene actividades que se centran más en la producción que en el comercio. Las concentraciones y los polos de negocios se han intensificado en la dirección Norte-Sur del país, específicamente, en áreas metropolitanas desarrolladas y regiones costeras.

Palabras-clave: Mapeo Sectorial, Concentración Empresarial, Construcción en Madera.

INTRODUÇÃO

As casas de madeira têm se apresentado como opções muito viáveis, as quais são providas de níveis elevados de sustentabilidade, pré-fabricação produtiva, variabilidade tipológica, padronização de qualidade, flexibilidade construtiva e pluralidade arquitetônica.

Apesar de não simbolizar uma garantia intrínseca para uma arquitetura ideal, Natterer (2002, 2004) propôs que o uso da madeira colabora essencialmente para a conservação ambiental, ainda que demande um planejamento construtivo mais aprofundado.

Por efeito de uma transmissão cultural proveniente da imigração europeia, Zani (2013) destacou que a rapidez e facilidade construtiva e a disponibilidade de recursos florestais foram as razões principais da proliferação das casas de madeira no Brasil.

De acordo com Folz e Ino (2012), um maior interesse nesses sistemas construtivos pode ser intensificado, no âmbito brasileiro, a partir da demanda de produtos mais sustentáveis, oferta de madeiras de plantios florestais e aquecimento do setor construtivo nacional.

Estudos já desenvolveram frentes sobre a produção de casas de madeira no Brasil – por exemplo, Sobral et al. (2002), Punhagui (2014), De Araujo et al. (2018a, 2018b, 2019a, 2019b), Shigue (2018), etc. – e suas discussões têm sido oportunas para a percepção desse setor, contudo, a representação visual de seu maciço empresarial é ainda algo inédito.

A identificação das empresas que compõem os setores de menor expressão, como o das casas de madeira, se torna elementar para a personificação de uma autoimagem própria. Para isso, o mapeamento e a identificação das concentrações de empresas, configuradas como polos empresariais, se tornam meios de suporte aos planos de desenvolvimento.

Esses polos, ou clusters, têm sido interpretados por Porter (1998) como concentrações geográficas de companhias e instituições interconectadas em um domínio específico, incluindo entidades vinculadas entre si e outras empresas essenciais para a competição.

Essas abordagens territoriais conservam um importante papel na inovação e economia, conforme já destacaram Taddeo et al. (2017). Essa importância tem sido confirmada na prática, pois Schmitz (1997) sugeriu que grupos de pequenas empresas em todo o mundo vem conseguindo enfrentar mercados internacionais consolidados.

Portanto, apesar da existência de alguns estudos supracitados acerca do setor produtivo brasileiro das casas de madeira, o cenário atual ainda demanda dados atualizados e mais detalhados para a identificação e caracterização de seus polos empresariais no que se refere ao volume populacional. Diante disso, a presente proposta buscou identificar as empresas relacionadas com a produção e o comércio de casas de madeira no Brasil, delimitar as concentrações macrorregionais, estaduais e municipais e, simultaneamente, categorizar os polos empresariais por município mediante o desenvolvimento de uma escala de hierarquização populacional. Os dados obtidos serão essenciais para o futuro, sobretudo, ao desenvolvimento dessa indústria alicerçada em matérias-primas de fácil renovação e processamento fabril, já que Winter et al. (2018) previu que a madeira terá grande chance de liderar um futuro processo de industrialização da construção.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A partir das observações de De Araujo et al. (2018b) sobre a desarticulação formal dos produtores de casas de madeira no Brasil, este estudo buscou explorar esse nicho carente de informações para fomentar o seu desenvolvimento. Diante disso, a área deste estudo considerou todos os integrantes desse setor empresarial situados no território brasileiro.

ROTEIRO DETALHADO DA METODOLOGIA

Em razão das características distintas das informações obtidas, este estudo foi dividido em duas

fases. Nessa diade, os dados foram inseridos e preservados, quantitativamente e qualitativamente, por meio do software “Excel” contido no pacote Microsoft Office 2016. Enquanto a primeira fase envolveu a coleta de dados e análise das empresas efetivamente ativas para identificar as suas concentrações, a segunda fase se baseou na proposta de uma escala hierárquica e no mapeamento dos polos brasileiros das empresas relacionadas à produção e ao comércio de casas de madeira.

Na fase inicial, a primeira etapa buscou produzir uma listagem de todas essas empresas. Esse processo de investigação randômica envolveu uma ampla prospecção das empresas pela internet, cuja identificação ocorreu a partir de três plataformas: buscador “Google” e redes sociais “Facebook” e “Instagram”. Em toda a empresa encontrada, as informações expostas foram observadas e, quando compatível a este estudo, o seu nome fantasia e seus dados (redes sociais, website, localização, condição de funcionamento e tipo de atividade) foram anotados para compor a listagem empresarial.

À medida que essas consultas exibiram empresas encerradas e antigos produtores (com outras atividades ou impedidas por indiciamentos judiciais), um processo de triangulação foi utilizado para certificar a veracidade dos dados obtidos. Desse modo, a categorização das empresas foi conduzida para orientar a análise e obter resultados válidos a partir da rotulação de cada indivíduo a partir de seu status de funcionamento (Tabela 1).

Status da Empresa	Característica relativa ao funcionamento e setor	Resultado em uso
Efetiva	Existente e relacionada ao setor	Válido
Ex-produtora	Existente mas não relacionada atualmente ao setor	Bruto
Inconsistente	Relacionada ao setor, sem existência confirmada	Bruto
Indiciada	Relacionada ao setor, mas indiciada pela justiça	Bruto

Tabela 1 - Categorização das empresas de acordo com sua situação operacional. Fonte: do autor.

O status de funcionamento foi conferido pela verificação das datas de atualização e das manifestações públicas de contato ao cliente. Nesse caso, os indivíduos que apresentaram perfis sociais próprios com atualizações e/ou manifestações ocorridas durante os últimos doze meses (Junho de 2019 à Maio de 2020) foram considerados ativamente efetivos. Em contraste, aqueles indivíduos em condição anterior a esse período analisado foram tidos como empresas com dados inconsistentes e, portanto, não foram considerados efetivos.

Algumas empresas ativas foram identificadas como ex-produtoras de casas de madeira, uma vez que demonstram atividades operacionais efetivamente distintas dessa finalidade, ou seja, produção de construções em alvenaria, comércio de materiais construtivos, etc. Para isso, admitiu-se que ter sido produtor no passado não é garantia de ser produtor no presente momento da análise. Então, ex-produtores não foram considerados efetivos.

De modo surpreendente, algumas empresas tiveram a confirmação de restrições legais de funcionamento atribuídas a algum possível indiciamento criminal pela justiça brasileira. Com base no argumento aplicado ao grupo anterior (ex-produtores), a desconsideração das empresas indiciadas se justificou pela inatividade de suas operações. Cada exclusão foi ratificada a partir de confirmações em notícias difundidas publicamente por diferentes fontes públicas e de imprensa como, por exemplo, em Borges (2011), Torres (2014), Correio do Povo (2018), Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul (2018), Müller (2019), Recalcatti (2019), entre outros.

A partir desse recurso engendrado para obter os resultados válidos e pertinentes àquelas empresas efetivas em seu funcionamento (Tabela 1), a segunda fase permitiu visualizar um cenário mais assertivo. Para caracterizar os indivíduos amostrados desses resultados válidos, o tipo de atividade operacional foi verificado para entender as representatividades produtivas e comerciais desse setor (Tabela 2). Essa etapa secundária da segunda fase se diferenciou dos estudos anteriores focados essencialmente no âmbito produtivo.

Atividade	Característica da empresa relativa a atividade	Resultado em uso
Artesanal	Produtor artesanal de projetos especiais	Válido
Fábrica	Produtor fabril de projetos especiais industrializados	Válido
Projeto e gestão	Escritório de projeto e execução de obras	Válido
Fornecedor	Madeireira e serraria produtora de kits pré-fabricados	Válido
Revendedor	Empresa revendedora de kits pré-fabricados	Válido
Montador	Equipe de montagem de kits pré-fabricados	Válido

Tabela 2 - Categorização das empresas de acordo com a atividade operacional. Fonte: do autor.

Mediante o agrupamento desses dados refinados (resultados válidos), uma terceira etapa permitiu mensurar e ilustrar as concentrações empresariais conforme as quantidades de indivíduos ativos em cada município, estado e macrorregião do país. No caso daquelas representações por estados federativos e macrorregiões, os resultados foram expressos em percentuais, sendo obtidos pelo princípio da proporcionalidade.

A partir desses dados quantitativos obtidos, a quarta etapa envolveu o desenvolvimento de uma escala de hierarquização para ordenar e medir os polos empresariais a partir da quantidade de indivíduos por território analisado. O curto roteiro padrão foi estabelecido como resultado suplementar à análise desse setor, apresentado na seção a seguir, visto que essa ferramenta poderá vir a ser aplicada a diferentes estudos setoriais.

Por fim, a quinta etapa dessa segunda fase se resumiu, a partir dessa escala hierárquica, na classificação e listagem dos polos existentes, cujos resultados foram considerados para exibir, visualmente, os contrastes existentes entre cada polo encontrado. A preparação desses mapas respeitou as localizações (municípios, estados federativos e macrorregiões) dispostas na ferramenta geográfica “Google Maps”.

DESENVOLVIMENTO DA ESCALA HIERÁRQUICA PARA IDENTIFICAR POLOS EMPRESARIAIS

Uma organização hierárquica foi desenvolvida para mensurar os polos empresariais pela quantidade de indivíduos situados por município, cuja replicação é facilmente adaptada a quaisquer estudos sobre populações setoriais, inclusive de outros países. Essa ferramenta buscou preconizar um roteiro modelo para desenvolver mapeamentos de empresas. Para isso, diferentes faixas percentuais relativas às quantidades de indivíduos amostrados e às categorias de volume característico foram padronizadas para suportar o processo. Essas quantidades de indivíduos e faixas percentuais por categoria medida podem ser adaptadas caso a caso em outros estudos, já que a indústria possui muitos contrastes e populações.

Dada a ausência de classificações sobre polos empresariais na literatura, o referencial da escala se embasou no tipo de desenvolvimento em face a quantidade de empresas ativas.

No caso dos resultados obtidos no presente estudo, especificamente, sobre a relação entre a população empresarial ativa e aquelas localidades-sede prospectadas, uma proporção média entre 2 a 3 empresas por município foi alcançada nacionalmente. Nessa linha, a consideração dos tamanhos em volume empresarial para categorizar os polos se prosseguiu, sucessivamente, a partir dessa razão média obtida para todo o setor estudado.

Essa conjectura permitiu conceituar a categoria inaugural dos polos, alcunhada pelo termo “polo em formação”, para aquela condição volumétrica posterior a essa média nacional; ou seja, os municípios devem superar essa proporção média para serem habilitados como polo. Essa percepção quantitativa ainda se respaldou na visão de Athreye & Kapur (2006) sobre as concentrações, as quais se resumem na extensão da produção entre empresas.

Ao todo, nove categorias foram concebidas para formalizar o fichamento de indivíduos e municípios. As designações “ausência de empresas” e “empresa isolada” simbolizaram o ponto inicial

para as localidades que obtiveram nenhuma ou somente uma empresa do setor em estudo, respectivamente. A proporção de 2 a 3 indivíduos foi denominada como “pequeno grupo de empresas”, já que essa razão determinou o ponto de inflexão para que uma urbe pudesse ser, a partir desse ponto em particular, classificada como polo. A seguir, a categorização dos polos incluiu seis intensidades: em formação, subdesenvolvido, em desenvolvimento, desenvolvido, superdesenvolvido e hiperdesenvolvido. Cada grau foi formado por um índice composto de um percentual mínimo e outro máximo referente às quantias mínimas e máximas de indivíduos admitidos por categoria (Tabela 3).

Categoria do Volume Empresarial	Faixas Percentuais *	Quantidade de Empresas **
Polo Hiperdesenvolvido	+13% a 100%	50 ou +
Polo Superdesenvolvido	+7,8% a 13%	30 a 49
Polo Desenvolvido	+5,2% a 7,8%	20 a 29
Polo em Desenvolvimento	+2,4% a 5,2%	10 a 19
Polo Subdesenvolvido	+1,6% a 2,4%	7 a 9
Polo em Formação	+0,8% a 1,6%	4 a 6
Pequeno Grupo de Empresas	+0,4% a 0,8%	2 a 3
Empresa Isolada	+0% a 0,4%	1
Ausência de Empresas	0%	0

Tabela 3 - Hierarquia dos pólos de negócios de acordo com o número de empresas obtida a partir das faixas percentuais de pessoas vinculadas ao setor estudado. Fonte: do autor.

VALIDAÇÃO DOS DADOS POR ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a validação dos resultados obtidos, uma etapa suplementar foi aplicada ao estudo. A margem de erro foi considerada para assegurar a probabilidade de respostas confiáveis. O recurso considerou as quantidades obtidas (amostral e população total). Nessa análise, três cenários foram previstos para sugerir possíveis tamanhos populacionais para o setor.

Apesar de sua ampla difusão nas Ciências Humanas, essa ferramenta estatística tem sido eficientemente utilizada nas Engenharias como, por exemplo, Kozak & Cohen (1999), Sejdiu et al. (2015), Pazkad et al. (2017), De Araujo et al. (2018a,b; 2019a,b), entre outros. A margem de erro da amostragem foi verificada por meio do software estatístico “Raosoft”. As prescrições do software foram criteriosamente seguidas. Para tal, Raosoft (2004) recomenda um nível de confiança de 95% e uma distribuição resposta de 50%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

PRIMEIRA FASE: PROSPECÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS E IDENTIFICAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES

Após 40 dias de prospecção acerca das empresas que integram o setor de casas de madeira no Brasil, a obtenção de respostas inéditas foi dissipada, sugerindo o desfecho dessa etapa preliminar. A seguir, a segunda etapa categorizou cada empresa conforme a sua condição atual de funcionamento. Assim, o fechamento da listagem final foi concluído (Tabela 4).

Então, a maior parte dessas empresas (75,6% do setor) se encontrou em situação ativa de funcionamento. Entretanto, esse montante poderia ser ainda maior, caso algum(ns) do(s) indivíduo(s) classificado(s) como inconsistente(s) (18,4%) esteja(m) em funcionamento no período analisado. Em comparação com De Araujo et al. (2018a,b; 2019a,b), notou-se que uma parcela ínfima das empresas (1%) é identificada como ex-produtor. Por fim, 5% das empresas identificadas possuem restrições por indiciamento judicial (Tabela 4).

Em razão da incessante prospecção de empresas para formar a listagem setorial (Tabela 4), a investigação randômica pela internet não contabilizou aquelas empresas que, por opção própria, não divulgam suas marcas e produtos em meios digitais. Apesar da enorme popularidade das redes sociais e websites corporativos, ainda seria possível que empresas, tanto antigas quanto recentes, não estejam ou não queiram estar expostas em tais meios.

Tipo de status	Quantidade de indivíduos (empresas)
Efetivas	378
Ex-produtoras	5
Inconsistentes	92
Indiciadas	25
Total bruto em todo o setor	500

Tabela 4 - Quantificação da população de acordo com a situação operacional. Fonte: do autor. Data de coleta: 1º de junho de 2020.

Em razão da indefinição formal do setor produtivo de casas de madeira no Brasil, seja para representar as empresas e aglutinar suas informações, a população total desse setor é incerta e dinâmica, similar a qualquer setor carente de estudos e representatividades. Estudos esparsos delimitaram um possível tamanho desse setor em épocas diferentes.

Sobral et al. (2002) destacaram que o estado de São Paulo tinha cerca de 15 produtores em 2001. Contudo, uma primeira análise em nível nacional foi conduzida por Punhagui (2014), cujo rol incluía por volta de 50 produtores de casas pré-fabricadas em madeira.

Posteriormente, a partir da consideração de diferentes modelos produtivos (artesanal a modular) e técnicas construtivas (15 sistemas e variantes), De Araujo et al. (2018a,b; 2019a,b) listaram uma ampla representatividade setorial de, ao menos, 210 produtores brasileiros, sendo que 107 deles foram comprovados fisicamente entre 2015 e 2016.

Desse modo, em razão da inexistência de um volume populacional exato para o período vigente desta pesquisa (ano 2020), seja na literatura científica ou em documentos técnicos governamentais e institucionais, esse dado ainda é formalmente inexistente, justificando a iniciativa deste estudo em sua determinação, conforme é demonstrado na Tabela 4.

Diante das descon siderações sobre o cenário geral daquelas cinco centenas de empresas que, teoricamente, formam o setor de casas de madeira no Brasil (Tabela 4), a amostragem se resumiu apenas nos 378 indivíduos em funcionamento efetivo, ou seja, sem mensurar empresas inconsistentes, indiciadas ou ex-produtoras.

No entanto, três diferentes cenários gerais superiores ao prospectado (+10%, +25% e +50% de indivíduos) foram sugeridos para dimensionar o tamanho setorial a um menor índice de erro amostral (Tabela 5).

População setorial	Quantidade de indivíduos (empresas)	Margem de erro (%) *
Cenário refinado obtido	378 **	—
Cenário bruto obtido	500 **	± 2,49
Cenário bruto 1	550 ***	± 2,82
Cenário bruto 2	625 ***	± 3,17
Cenário bruto 3	700 ***	± 3,42

Tabela 5 - Amostragem segundo as populações obtidas e projetadas no setor estudado. Fonte: do autor. Data de coleta: 1º de junho de 2020.

Quando comparado ao cenário bruto, a hipótese refinada alcançou uma margem de erro visivelmente conforme aos 5% ($\pm 2,5\%$) ideais preconizados por Pinheiro et al. (2011). No comparativo com os três cenários brutos sugeridos para o setor (Tabela 5), a amostra refinada ainda obteve um nível aceitável (10% ou $\pm 5\%$) segundo os mesmos autores.

Tanto os cenários obtidos (amostra refinada e bruto) quanto aqueles sugeridos (bruto 1 a 3) foram estatisticamente validados e, sobretudo, contribuíram para assegurar a admissão das empresas efetivas ao longo da determinação dos polos empresariais (segunda fase).

Por fim, em referência ao cenário mais recente descrito por De Araujo et al. (2018a,b; 2019a,b), as empresas ativas (Tabela 5) cresceram cerca de 30% nos últimos quatro anos, apesar da retração da construção nacional em iguais 30% sugerida por Bonatelli (2019).

SEGUNDA FASE: RESULTADOS VÁLIDOS, UTILIZAÇÃO DA ESCALA HIERARQUICA E MAPAS DOS POLOS

Apesar da análise geral dos resultados brutos conseguir imprimir um panorama amplo do setor empresarial de casas de madeira no Brasil, essa fase inicial contabilizaria, para esse período analisado, algumas possíveis incertezas no que concerne àquelas empresas com características dubitáveis identificadas na Tabela 1 e mensuradas na Tabela 4. Isso posto, a exclusão desses indivíduos também foi sustentada pela declaração de Athreye & Kapur (2006), cujo estudo delimitou que o número de empresas ativas em uma indústria fornece uma medida simples de sua concentração.

Todos os indivíduos amostrados foram categorizados mediante a atividade operacional constituída em suas funções relativas à produção e/ou ao comércio de casas de madeira (Tabela 2). De acordo com a Figura 1, o setor é formado por cerca de 57% de produtores plenos (artesanais em canteiros de obras e fabris em plantas industriais) com operações nos campos produtivos e comerciais, 19% de empresas parciais em produção e serviços (fornecedores de kits pré-fabricados e escritórios de projeto e gestão de obras) e 24% de empresas de serviços construtivos (revendedores e montadores de kits pré-fabricados).

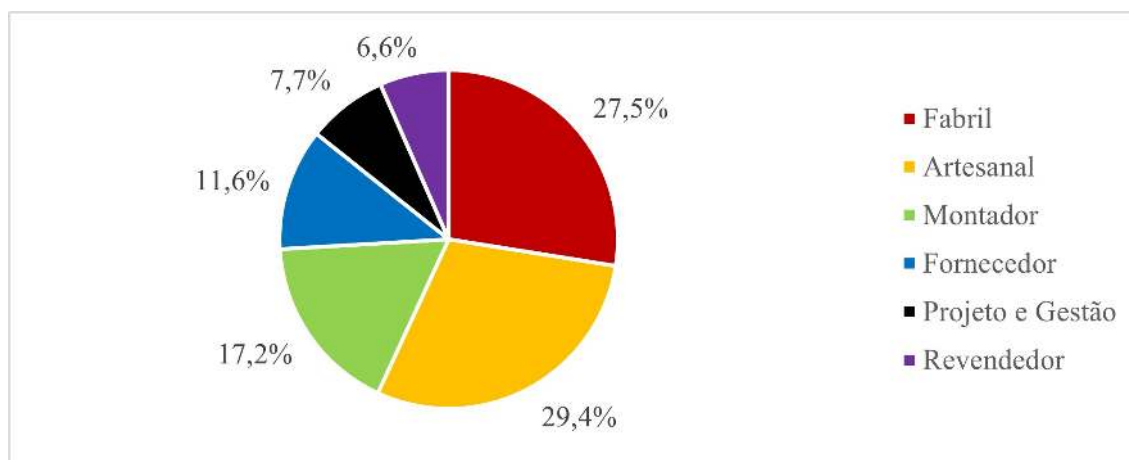


Figura 1 - Empresas operacionais categorizadas de acordo com a atividade operacional. Fonte: do autor.
Data de coleta: 1º de junho de 2020.

Proporcionalmente, a relação entre produção e comércio de casas de madeira evidenciou uma propensão às atividades produtivas. Essa predisposição na geração de novas casas integra um forte argumento a ser considerado em futuras políticas públicas habitacionais para mitigar o déficit de morarias, ainda elevado no Brasil segundo Gavras (2019), já que esse setor é formado por diferentes modalidades produtivas e comerciais (Figura 1).

Para a identificação das concentrações empresariais situadas no Brasil, os mapeamentos se iniciaram após a contabilização dos locais-sedes das 378 empresas que formaram os resultados válidos. Portanto, essa composição setorial se resumiu nesses 378 indivíduos espalhados por 151 municípios situados em 15 estados federativos das cinco macrorregiões nacionais. Uma distribuição desigual desse setor foi notada, tanto por macrorregião (Figura 2a) quanto por estado (Figura 2b). Então, o setor se

concentrou, do ponto de vista de sua distribuição macrorregional, no Sul e Sudeste.

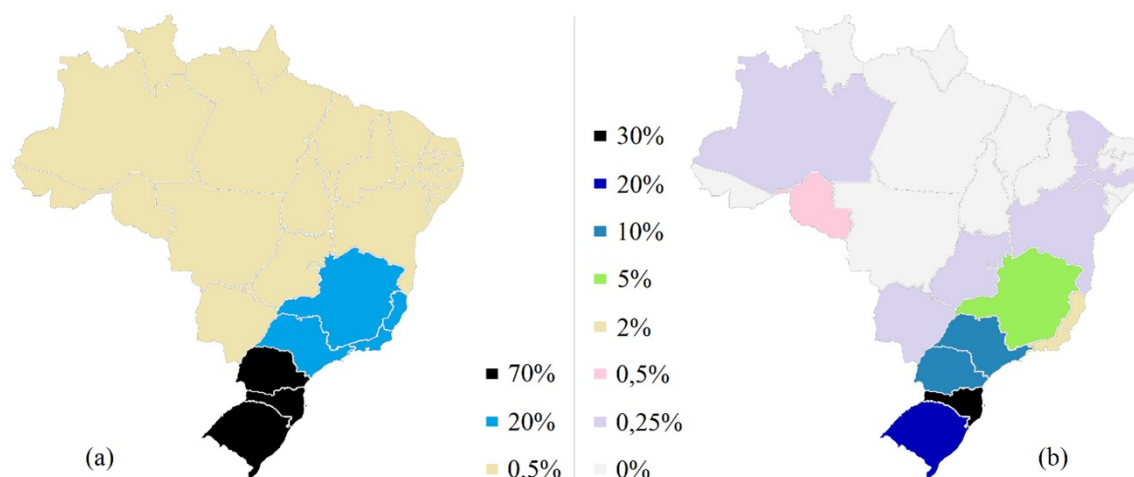


Figura 2 - Volume de empresas ativas no setor madeireiro brasileiro segundo: (a) macrorregiões e (b) unidades federativas. Fonte: do autor a partir de dados plotados em mapas adaptados de Vemap (2019). Data de coleta: 1º de junho de 2020.

Apesar do grande potencial florestal das regiões Norte e Centro-Oeste – cujos territórios ainda concentram partes consideráveis da Amazônia segundo Ducke & Black (1954) e Amigo (2020) – poucas empresas desse setor estudado foram encontradas nessas áreas. Mesmo com a vasta exploração madeireira nas florestas amazônicas diagnosticada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018a), Pereira et al. (2010) verificaram que o maior consumo de madeiras nativas tem se destinado aos mercados internacionais e domésticos do Sudeste e Sul. O Nordeste ostentou baixa representatividade (Figura 2a). No arranjo estadual, essas concentrações empresariais se mantiveram representativas no Sul e Sudeste, especificamente, nas unidades federativas de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (Figura 2b). O achado condiz com os estados brasileiros de maior nível de industrialização sugeridos por Bragueto e Marques (2017) e Confederação Nacional da Indústria (2017).

Apesar desse cenário (Figura 2a), há poucos séculos que o beneficiamento madeireiro se faz presente. Na primeira metade do Século XIX, Dean (1996) mencionou a existência de mais de 50 serrarias no estado de São Paulo. Nos estados sulistas, Cabral & Cesco (2008) identificaram que a exploração das matas nativas remonta do final do Século XIX.

No que diz respeito às construções em madeira, a macrorregião sulista tem apresentado virtuosos estudos sobre as proliferações e origens dessas habitações como, por exemplo, Claro (1991), Silva & Basso (2000), Oliveira (2003), Weimer (2005), Szücs & Batista (2007), Giovanni (2008), Larocca Junior et al. (2008), Batista (2011), Berriel (2011), Imaguire Junior & Imaguire (2011), Zani (2013), Bogo (2017), entre muitos outros.

Nos estados do Sul, Bogo (2017) identificou que o uso das casas de madeira se incorporou à arquitetura urbana e rural. No que se refere à origem, Zani (2013) visualizou o repertório arquitetônico paranaense como uma cultura regional de habitação disseminada ao longo de 1930 a 1970 por carpinteiros migrantes e imigrantes. A influência estrangeira também foi referida por Bogo (2017) em Santa Catarina, visto que tais construções se originaram entre meados do Século XIX e início do Século XX, sobretudo, durante o período de sua colonização por imigrantes alemães, italianos, eslavos e açorianos. Segundo Weimer et al. (1992), as casas de madeira surgiram no Rio Grande do Sul o início da década de 1910.

No caso do estado de São Paulo, a proximidade com a macrorregião Sul, a proliferação de exemplos construtivos variados suportada pelo maior mercado consumidor do país e a presença de imigrantes também sustentam essa condição similar aos três estados sulistas. Contudo, poucos estudos trataram das origens dessas casas de madeira em terras paulistas como, por exemplo, Campos (2008), Hijioka et al. (2013), Hijioka (2016), entre outros.

Em sintonia ao início da infraestrutura ferroviária, a renovação das técnicas construtivas na capital paulista ocorreu em 1860, mediante a construção de chalés feitos de tijolos e madeiras de pinho importadas aparelhadas em serrarias locais (CAMPOS, 1997; 2008).

Em 1878, Campos (2008) confirmou anúncios comerciais em folhetins sobre alguns kits de chalés de madeira importados dos Estados Unidos. No Vale do Ribeira, Hijioka et al. (2013) identificaram uma arquitetura tradicional japonesa originária em 1917, produzida em estruturas de madeira vedadas com terra e bambu. Nessa região sul-paulista, Hijioka (2016) ainda reconheceu a presença de casas de tábua e mata-junta datadas da década de 1950, cujas estruturas são elevadas para proteger contra inundações e umidade do solo.

Diante do retrato histórico supracitado e do cenário atual contido na Figura 2(a,b) para o setor de casas de madeira, a justificativa mais plausível para a existência e permanência dessas concentrações empresariais nas macrorregiões do Sudeste e Sul se fundamentaria na herança das origens imigrantes, ainda perenes nos territórios previamente colonizados, afirmadas pela produção e consumo de alguns exemplos construtivos daqueles tempos, bem como das atividades madeireiras seculares ainda persistentes nas localidades mais meridionais do país. Ademais, esses maciços empresariais também são fomentados pelo atual crescimento de mercados consumidores ávidos por habitações mais sustentáveis.

No que diz respeito a organização dos resultados frente à escala hierárquica (Tabela 3), vinte municípios de seis estados federativos foram categorizados, essencialmente, como polos empresariais a partir das considerações preconizadas por essa ferramenta proposta.

Então, o volume de quatro indivíduos ativos por localidade se tornou um requisito mínimo para integrar o rol dos polos empresariais voltados às casas de madeira (Tabela 6).

Nenhum polo empresarial foi encontrado nas macrorregiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Nenhuma localidade foi categorizada como “polo hiperdesenvolvido”, embora o município sul rio-grandense de Gravataí poderá vir a ser o primeiro a receber essa marca (Tabela 6), assim quando alcançar 50 empresas ativas desse setor em estudo (Tabela 3).

A distribuição municipal se fragmentou, de maneira desigual, entre 80% de localidades sulistas e 20% sudestinas. Destacadamente, Gravataí, Curitiba e Florianópolis reuniram os maiores volumes empresariais do setor (Tabela 6). As representações municipais por estado se repartiram entre Rio Grande do Sul e Santa Catarina (35% cada), Paraná e São Paulo (10% cada) e Minas Gerais e Espírito Santo (5% cada).

Categoria do Polo	Município (Estado ^{*,**})
Hiperdesenvolvido	–
Superdesenvolvido	Gravataí (RS)
Desenvolvido	Curitiba (PR) e Florianópolis (SC)
Em Desenvolvimento	Joinville (SC), Palhoça (SC) e São Paulo (SP)
Subdesenvolvido	Belo Horizonte (MG) e Caxias do Sul (RS)
Em Formação	Novo Hamburgo (RS), Navegantes (SC), Pelotas (RS), Viamão (RS), Alvorada (RS), Blumenau (SC), Campinas (SP), Chapecó (SC), Rio Grande (RS), São José (SC), União da Vitória (PR) e Vila Velha (ES)

Tabela 6 - Lista final de hubs e categorização por volume de negócios. Fonte: do autor. Data de coleta: 1º de junho de 2020.

Como os polos empresariais de casas de madeira foram identificados basicamente nas macrorregiões meridionais (Tabela 6), a representação geográfica priorizou a exibição detalhada desses mesmos para cada estado do Sul (Figura 3b) e do Sudeste (Figura 3c).

Apesar de presente nas cinco macrorregiões do Brasil (Apêndice 1), o setor se intensificou naqueles estados do Sudeste e Sul (Figuras 2a, 2b, 3a) e, nitidamente, se distribuiu por múltiplas aglutinações em urbes próximas entre si (Figura 3b, 3c). A presença de um polo se atrelou, por via de regra, a existência de outras cidades com empresas ao seu entorno.

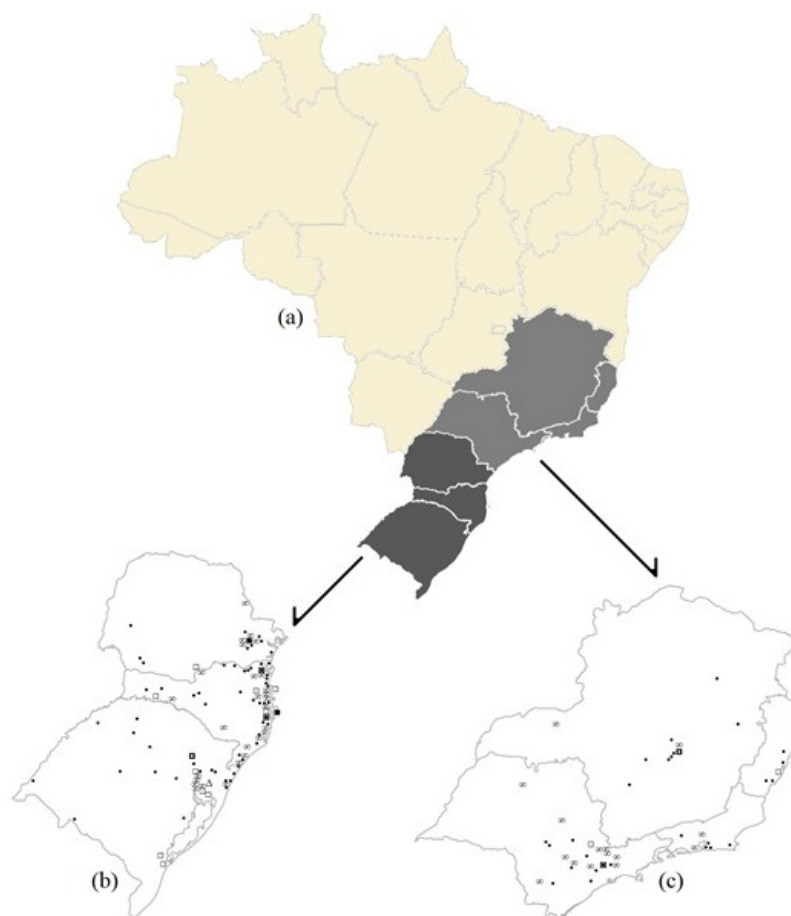


Figura 3 - Mapas: (a) do Brasil destacando as macrorregiões com maior concentração de negócios e a correspondente exibição de polos de negócios identificados nos estados: (b) Sul e (c) Sudeste. Fonte: do autor usando dados plotados em mapas e contornos de mapas adaptados de Vemaps (2019). Data de coleta: 1º de junho de 2020.

Dois padrões grupais foram claramente observados pelo mapeamento conduzido acerca das aglomerações estaduais (Figura 3b,c), sendo o primeiro das regiões mais desenvolvidas (capitais estaduais e regiões metropolitanas) e o segundo daquelas urbes situadas ao longo das regiões litorâneas. No caso da presença das empresas em regiões desenvolvidas, seja em capitais estaduais (por exemplo, Belo Horizonte, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, São Paulo, etc.) e seus municípios periféricos (Araucária, Betim, Gravataí, Niterói, Palhoça, Suzano, Vila Velha, etc.) ou naquelas regiões metropolitanas descentralizadas (Campinas, Caxias do Sul, Cascavel, Joinville, Uberlândia, etc.), esse cenário coincidiu com a composição das regiões metropolitanas reconhecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020) e aqueles polos economicamente representativos sugeridos por Lemos et al. (2003) e Góis Sobrinho & Azzoni (2014). A visível presença de empresas em áreas litorâneas de menor industrialização se justificou por questões de mercado, visto que Cesar (2002) confirma o uso intenso das casas de madeira como opções de veraneio.

Então, a vocação mais produtiva desse setor, evidenciada na Figura 2, poderia justificar a instituição de políticas modernas para o seu desenvolvimento fabril e comercial.

O considerável maciço empresarial em regiões próximas ao litoral brasileiro (Figura 3a,b) seria outro pressuposto convincente que facilitaria o escoamento produtivo, via portos, para o exterior. Então, o governo brasileiro poderia se inspirar nos países com setores, mercadologicamente e tecnologicamente, mais intensos. Muitos exemplos são apoiados por associações de classe e políticas governamentais para o desenvolvimento industrial, usualmente, pela formação de clusters empresariais e comitês estratégicos. Cabe salientar as iniciativas mais formais na Áustria (NORD, 2008), Suécia (NORD, 2008; KUZMAN & SANDBERG, 2017), Lituânia (MEDINIŲ NAMŲ GAMINTOJŲ

ASOCIACIJA, 2008), Estônia (EESTI PUITMAJALIT, 2009) e Japão (LUO et al. 2018).

Paralelamente, alguns embriões formados por estudos acadêmicos, projetos empresariais e tentativas governamentais estão presentes nos Países Baixos (GOVERSE et al., 2001), Dinamarca (WRABER, 2009), Brasil (DE ARAUJO et al., 2018b; SHIGUE, 2018), etc.

No entanto, a descontinuidade dessas iniciativas no cenário brasileiro poderia simbolizar um fator basilar que interfere no progresso desse setor de casas de madeira, já que o seu desenvolvimento ainda tem sido discreto frente a outros países mais desenvolvidos. A informalidade desse setor se pereniza em diversos eixos de relacionamento, isto é, entre as empresas, empresas e fornecedores, empresas e mercado e, ainda, empresas e governo. Apesar desse panorama carente, Shigue (2018) identificou que muitas ações se sucederam pelas últimas décadas para promover o uso da madeira na construção como, por exemplo, grupos de articulação, eventos técnico-científicos e canais de mídia especializados.

Porém, poucos desses exemplos têm sido regulares e sucessivos. Por isso, a continuidade de ações incidentes ao setor empresarial das casas de madeira se torna peça fundamental para a sua promoção e desenvolvimento.

CONCLUSÃO

Os achados permitiram evidenciar um visível dinamismo do setor empresarial de casas de madeira que, apesar da retração da construção civil brasileira, teve um crescimento no volume de empresas ativas em comparação aos raros estudos anteriores.

A primeira fase identificou quinhentas empresas relacionadas à produção e ao comércio de casas de madeira, sendo que três-quartos desse montante exibira uma condição ativa. A segunda parte demonstrou que somente um quarto do setor se voltou especificamente às atividades comerciais, sendo que a maior parte do setor se caracterizou como produtor pleno ou parcial. Essa fase intermediária ainda evidenciou que as 378 empresas ativas se situam em 151 municípios das cinco macrorregiões brasileiras. As concentrações dessas empresas ativas se intensificaram na direção Norte-Sul do país, especialmente, em áreas metropolitanas desenvolvidas e regiões litorâneas por conta de questões mercadológicas e econômicas. O cenário também se amparou nas fortes tradições dos povos estrangeiros que proliferaram a habitação em madeira nesses territórios mais meridionais. A terceira fase forneceu um mapeamento dos polos empresariais e a escala de hierarquização, a qual poderá ser aplicada em outros setores. Esses polos se situaram intensamente nos estados sulistas e a condição desenvolvida foi alcançada por Gravataí, Curitiba e Florianópolis. A escala de hierarquização permitiu a criação roteirizada de mapas com grande eficiência.

REFERÊNCIAS

- AMIGO, I. When will the Amazon hit a tipping point? *Nature*, Londres, v. 578, p. 505-507, 2020.
- ATHREYE, S.; KAPUR, S. Industrial concentration in a liberalising economy: A study of Indian manufacturing, *The Journal of Development Studies*, Londres, v. 42, n. 6, p. 981-999, 2006.
- BATISTA, F. D. A casa de madeira: um saber popular. v. 2. Curitiba: Instituto Arquibrasil, 2011. 101 p.
- BERRIEL, A. Tectônica e poética das casas de tábuas. v. 3. Curitiba: Instituto Arquibrasil, 2011. 103 p.
- BOGO, A. J. Arquitetura em madeira em Santa Catarina: patrimônio histórico e tipologia habitacional atual. *Arquitextos*, São Paulo, n. 18.208.02, 2017.
- BONATELLI, C. PIB da construção deve crescer 2% em 2019 e 3% em 2020. In: *O Estado de São Paulo*, 2019. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.
- BORGES, F. P. Casal é suspeito de aplicar golpe da casa pré-fabricada em BH. In: *Estado de Minas*, 2011. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

BRAGUETO, C. R.; MARQUES, A. C. S. Novo mapa do emprego industrial no Brasil: mesorregiões geográficas relevantes. *Geografia*, Londrina, v. 26, n. 1, p. 92-103, 2017.

CABRAL, D. C.; CESCO, S. Notas para uma história da exploração madeireira na Mata Atlântica do Sul-Sudeste. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 11, n. 1, p. 33-48, 2008.

CAMPOS, E. Arquitetura paulistana sob o Império: aspectos da formação da cultura burguesa em São Paulo. 1997. 814 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. 4 v.

CAMPOS, E. Chalés paulistanos. *Anais do Museu Paulista*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 47-108, 2008.

CESAR, S. F. Chapas de madeira para vedação vertical de edificações produzidas industrialmente. Florianópolis, 2002, 302 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CLARO, A. A produção de casas de madeira em Santa Catarina. 1991. 379 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Perfil da indústria brasileira. 2017. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

CORREIO DO POVO. Dois homens são presos em ação contra golpe na entrega de casas pré-fabricadas. In: *Correio do Povo*, 2018. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

COSTA, J. L. Surge a quarta empresa ligada à venda de casas de papel. In: *GauchaZH*, 2018. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

DE ARAUJO, V. A.; GUTIÉRREZ-AGUILAR, C. M.; CORTEZ-BARBOSA, J.; GAVA, M.; GARCIA, J. N. Disponibilidad de las técnicas constructivas de habitación en madera, en Brasil. *Revista de Arquitectura*, Bogotá, v. 21, n. 1, p. 68-75, 2019a.

DE ARAUJO, V. A.; MORALES, E. A. M.; CORTEZ-BARBOSA, J.; GAVA, M.; GARCIA, J. N. Public support for timber housing production in Brazil. *Cerne*, Lavras, v. 25, n. 4, p. 365-374, 2019b.

DE ARAUJO, V.; NOGUEIRA, C.; SAVI, A.; SORRENTINO, M.; MORALES, E.; CORTEZ-BARBOSA, J.; GAVA, M.; GARCIA, J. Economic and labor sizes from the Brazilian timber housing production sector. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, Sopron, v. 14, n. 2, p. 95-106, 2018a.

DE ARAUJO, V. A.; VASCONCELOS, J. S.; MORALES, E. A. M.; SAVI, A. F.; HINDMAN, D. P.; O'BRIEN, M. J.; NEGRÃO, J. H. J. O.; CHRISTOFORO, A. L.; LAHR, F. A. R.; CORTEZ-BARBOSA, J.; GAVA, M.; GARCIA, J. N. Difficulties of wooden housing production sector in Brazil. *Wood Material Science & Engineering*, Londres, p. 1-10, 2018b.

DEAN, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Cia. Das Letras, 1996. 484 p.

DUCKE, A.; BLACK, G. A. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia brasileira. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte*, Belém, n. 29, p. 1-62, 1954.

EESTI PUITMAJALIT. Estonian woodhouse association. 2009. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

FOLZ, R. R.; INO, A. Estrutura de eucalipto roliço e o subsistema de vedação de residência unifamiliar. *Floresta e Ambiente*, Seropédica, v. 19, n. 2, p. 210-218, 2012.

GAVRAS, D. Déficit habitacional é recorde no país. In: *O Estado de São Paulo*, 2019. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

GIOVANNI, E. N. Pau pra toda obra: o uso da madeira na arquitetura catarinense. 2008. 143 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

GÓIS SOBRINHO, E. M.; AZZONI, C. R. Aglomerações industriais relevantes do Brasil. São Paulo: Nereus/USP, 2014. 32 p. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

GOVERSE, T.; HEKKERT, M. P.; GROENEWEGEN, P.; WORRELL, E.; SMITS, R. E. H. M. Wood innovation in the residential construction sector; opportunities and constraints. *Resources, Conservation & Recycling*, Amsterdam, v. 34, n. 1, p. 53-74, 2001.

HIJIOKA, A. Minka - casa dos imigrantes japoneses no Vale do Ribeira. 2016. 229 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

HIJIOKA, A.; JOAQUIM, B. S.; INO, A. Minka - the houses of Japanese immigrants in Ribeira valley, São Paulo, Brazil. In: CORREIA, M.; CARLOS, G.; ROCHA, S. (Orgs). *Vernacular heritage and Earthen architecture - contributions for sustainable development*. 1. ed. Londres: Taylor & Francis, 2013, p. 99-104.

IMAGUIRE JUNIOR, K.; IMAGUIRE, M. R. G. A casa de araucária. v. 1. Curitiba: Instituto Arquibrasil, 2011. 101 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da extração vegetal e da silvicultura: tabela 289 - quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo. 2018a. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da extração vegetal e da silvicultura: tabela 291 - quantidade produzida e valor da produção na silvicultura, por tipo de produto da silvicultura. 2018b. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Unidades territoriais do nível região metropolitana. 2020. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

KOZAK, R. A.; COHEN, D. H. Architects and structural engineers: an examination of wood design and use in nonresidential construction. *Forest Products Journal*, La Grange, v. 49, n. 4, p. 37-46, 1999.

KUZMAN, M. K.; SANDBERG, D. Comparison of timber-house technologies and initiatives supporting use of timber in Slovenia and in Sweden – the state of the art. *iForest*, Viterbo, v. 10, p. 930-938, 2017.

LAROCCA JUNIOR, J.; LAROCCA, P. L.; LIMA, C.A. Casa eslavo paranaense: arquitetura de madeira dos colonos poloneses e ucranianos do sul do Paraná. Ponta Grossa: Editora Larocca Associados, 2008. 236 p.

LEMONS, M. B.; DINIZ, C. C.; GUERRA, L. P. A nova configuração regional brasileira e sua geografia econômica. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 665-700, 2003.

LUO, W.; MINEO, K.; MATSUSHITA, K.; KANZAKI, M. Consumer willingness to pay for modern wooden structures: a comparison between China and Japan. *Forest Policy and Economics*, Amsterdam, v. 91, p. 84-93, 2018.

MEDINIŲ NAMŲ GAMINTOJŲ ASOCIACIJA. Lithuanian wood houses industry. 2008. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Viamão: organização criminosa é denunciada por golpe da casa própria. 2018. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

MÜLLER, A. Empresa da capital é investigada por lesar 14 vítimas que compraram casas, mas não receberam. In: *GauchaZH*, 2019. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.

NATTERER, J. K. A way to sustainable architecture by new technologies for engineered timber structures. In: *WORLD CONGRESS OF TIMBER ENGINEERING*, 8., 2004, Lahti. *Anais... Lahti*: 2004, p. 1-18.

NATTERER, J. K. New technologies for engineered timber structures. *Progress in Structural Engineering and Materials*, Hoboken, v. 4, n. 3, p. 245-263, 2002.

- NORD, T. Prefabrication strategies in the timber housing industry: case studies from Swedish and Austrian markets. Technical report 16:2008. Luleå: Luleå University of Technology, 2008. 109 p.
- OLIVEIRA, C. F. Autoconstrução em madeira. Estudo de caso: Florianópolis/SC. 2003. 212 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- PAZKAD, P.; OSMOND, P.; CORKERY, L. Developing key sustainability indicators for assessing green infrastructure performance. *Procedia Engineering*, Londres, v. 180, p. 146-156, 2017.
- PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A. Fatos florestais da Amazônia 2010. Belém: Imazon, 2010. 122 p.
- PINHEIRO, R. M.; CASTRO, G. C.; SILVA, H. H.; NUNES, J. M. G. Pesquisa de mercado. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011. 154 p.
- PORTER, M. E. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, Brighton, v. 76, n. 6, p. 77-90, 1998.
- 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 f. Tese (Doutorado em Energia e Meio Ambiente na Arquitetura) – Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona, 2014.
- RAOSOFT. Raosoft sample size calculator. 2004. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.
- RECALCATI, J. PROCON alerta sobre golpe de casas pré-fabricadas em SC. In: Oeste em Foco, 2019. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.
- SCHMITZ, H. Collective Efficiency and Increaseing Returns. Working Paper 50. Brighton: Institute of Development Studies, University of Sussex, 1997.
- SEJDIU, R.; BEJTJA, A.; IDRIZI, L.; BAJRAKTARI, A. A survey of volume, species and origin of dry timber consumed by the wood processing industry in the region of Ferizaj. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF APPLIED SCIENCES, 1., 2015, Tetovo, Proceedings... Tetovo: 2015, p. 1-7.
- SHIGUE, E. K. Difusão da construção em madeira no Brasil: agentes, ações e produtos. 2018. 237 f. Dissertacao (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.
- SILVA, R. D.; BASSO, A. Sistemas construtivos em madeira destinados à habitação no Paraná. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*, Londrina, v. 21, n. 4, p. 83-88, 2000.
- 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.
- SZÜCS, C. A.; BATISTA, F. D. Arquitetura de madeira na região de Curitiba: estudo comparativo entre a casa tradicional e contemporânea. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2., 2007, Campo Grande. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2007. p. 798-807.
- TADDEO, R.; SIMBOLI, A.; IOPPOLO, G.; MORGANTE, A. Industrial symbiosis, networking and innovation: the potential role of innovation poles. *Sustainability*, Basel, v. 9, n. 169, p. 1-17, 2017.
- TORRES, E. Fique atento ao golpe da casa própria. In: Diário Gaúcho, 2014. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.
- VEMAPS. Maps of Brazil. 2019. Disponível em: . Acesso em 20 mai 2020.
- WEIMER, G. Arquitetura popular da imigração alemã. 2 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 296 p.
- WEIMER, G.; SALVIA, F.; CRUZ, G. P.; RIBEIRO, D.; BAKOS, M. M.; BARBOSA, V. L. M. (Orgs.). Urbanismo no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1992. 144 p.

ZANI, A. C. Arquitetura em madeira. Londrina: Eduel; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2013. 396 p.