

SUSTENTABILIDAD EN EL MERCADO VIRTUAL BRASILEÑO DE LAS VIVIENDAS DE MADERA PROCESADA

SUSTAINABILITY IN THE BRAZILIAN TIMBER HOUSING VIRTUAL MARKET

SUSTENTABILIDADE NO MERCADO VIRTUAL BRASILEIRO DE CASAS DE MADEIRA

Victor Almeida-De Araujo

Ingeniería Civil
Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-2747-4738>
engim.victor@yahoo.de

Juliano Souza-Vasconcelos

Ingeniería Civil
Universidad Estatal de São Paulo, Botucatu, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-3305-0384>
julianojsv@gmail.com

Sheyla Mara Baptista-Serra

Ingeniería Civil
Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9508-976X>
sheylabs@ufscar.br

José Carlos Paliari

Ingeniería Civil
Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-2964-8551>
jpaliari@ufscar.br

André Luis Christoforo

Ingeniería Civil
Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-4066-080X>
alchristoforo@ufscar.br



RESUMEN

Las viviendas de madera procesada son sustentables y basadas en biorecursos, siendo una alternativa a la construcción tradicional de albañilería y acero y estudios recientes han demostrado que este sector, en Brasil, cuenta con cientos de pequeñas y medianas empresas dedicadas a este tipo de vivienda. Este estudio exploratorio, a la vez que analizó esta población, evaluó los perfiles disponibles en Instagram®, observando sus estrategias de negocio y lo que revelan a sus clientes sobre los beneficios en cuanto a sustentabilidad y asuntos relacionados a esta. Todos los perfiles corporativos disponibles fueron estudiados y se compiló una muestra significativa de alrededor del 80% de un sector, desde un mercado actualmente compuesto por más de 400 empresas. Sin embargo, alrededor del 70% de estas empresas brasileñas aún no exploran adecuadamente los temas de sustentabilidad de sus productos y servicios de viviendas de madera, lo que evidencia un escenario incipiente. Además, existe una clara oportunidad para aprovecharse de los argumentos publicados en sus perfiles de Instagram® como una estrategia de concientización afirmativa. Aunque se sugirieron algunas justificaciones para convencer a los clientes nacionales para considerar las viviendas de madera, este mercado virtual puede mejorar sustantivamente.

Palabras clave

industria de la construcción, estructuras de madera, estudios de mercado, sustentabilidad

ABSTRACT

Timber housing is a sustainable bioresource-based alternative to traditional construction with masonry and steel, and recent studies have shown that this sector in Brazil has hundreds of timber housing SMEs. This exploratory study, while analyzing this population, evaluated the profiles available on Instagram®, observing their business strategies and what they have disclosed to clients on sustainability benefits and issues. All the available corporate profiles were surveyed, and a significant sample of about 80% of a sector was compiled, from a market currently formed by over 400 companies. However, about 70% of these Brazilian companies still do not adequately explore sustainability issues in their timber housing products and service, evidencing an incipient scenario. Moreover, there is a clear opportunity to leverage the arguments posted on their Instagram® profiles as an affirmative awareness strategy. Although some justifications were suggested to convince domestic customers to consider timber housing, this virtual market has a lot of room for improvement.

Keywords

construction industry, wood structures, market studies, sustainability

RESUMO

As casas de madeira são uma alternativa sustentável e baseada em biorrecursos à construção tradicional com alvenaria e aço. Estudos recentes mostram que esse setor no Brasil é representado por centenas de PMEs focadas em casas de madeira. Este estudo exploratório analisou essa população por meio de uma avaliação dos perfis disponíveis na rede social Instagram®, observando suas estratégias de negócios e o que divulgavam aos clientes sobre benefícios e questões relativas à sustentabilidade. Todos os perfis corporativos disponíveis foram pesquisados e uma amostra significativa de cerca de 80% do setor foi compilada, em um mercado atualmente formado por mais de 400 empresas. No entanto, cerca de 70% dessas empresas brasileiras ainda não exploram adequadamente as questões da sustentabilidade em seus produtos e serviços de habitação de madeira, evidenciando um cenário incipiente. Além disso, existe uma clara oportunidade para aproveitar os argumentos publicados em seus perfis do Instagram® como uma estratégia afirmativa de conscientização. Embora algumas justificativas tenham sido sugeridas para convencer os clientes domésticos a considerarem a habitação de madeira, ainda resta muito espaço para melhorias nesse mercado virtual.

Palavras-chave

setor da construção, estruturas de madeira, estudos de mercado, sustentabilidade

INTRODUCCIÓN

A medida que muchas personas alrededor del mundo se preguntan acerca de las pocas soluciones racionalizadas que hay en el mercado, y que buscan nuevas respuestas sustentables, existe una forma integral que ha favorecido el desarrollo de aportes para promover alternativas amigables con el medioambiente.

En este contexto, la madera se podría usar en productos más verdes, para proporcionar un estilo de vida sustentable. Por ejemplo, Maldonado et al. (2020) sugirieron que la madera podría impulsar el desarrollo laboral y los ingresos para pequeñas y medianas empresas. Las ventajas de la madera procesada que se usa en la construcción también han sido demostradas ampliamente en investigaciones, por ejemplo, en el caso del menor consumo energético y las menores emisiones de carbono que tienen las edificaciones de madera procesada en comparación con los de albañilería, como lo verificaron Gustavsson y Sathre (2006) y Oliver et al. (2014); el uso más eficiente de los recursos en el contexto de sustentabilidad de la madera procesada versus la albañilería, como lo estudiaron Svajlenka y Kozlovská (2018); la eficiencia en la calefacción que tienen las edificaciones de madera, según lo medido por Svajlenka y Kozlovská (2020a); las soluciones de madera como opciones con una menor emisión de carbono en su ciclo de vida, como lo mencionan Hart y Pomponi (2020); los múltiples usos de las especies forestales y la fijación eficiente del carbono en diferentes técnicas de construcción que usan madera, como lo identificó De Araujo et al. (2020b); además de otros aportes. Sin embargo, Heräjärvi (2019) sugiere que la comercialización de la construcción con madera procesada puede ser falaz específicamente cuando se describe como una herramienta efectiva para mitigar el cambio climático, ya que los efectos de reemplazar los recursos tradicionales multiplican los resultados para las reservas físicas de carbono. Heilmayr et al. (2020) advierten que el mal uso de los subsidios forestales menoscaba el mayor almacenamiento de carbono y los objetivos de biodiversidad. Así, las políticas deberían abordar la protección de los bosques nativos junto con las plantaciones, que se ven debilitados cuando las soluciones populares se siguen basando en recursos no renovables, como los minerales.

Por ende, la madera es el único material de construcción ampliamente utilizado que se puede considerar como una solución verdaderamente sustentable (Ramage et al., 2017) para los productos de madera procesada (De Araujo et al., 2022b). Como ya lo han comprobado los expertos, esta visión coincide con la evidencia de que este biorrecurso ofrece credenciales superiores ante otros materiales de construcción (Wang et al., 2014), donde las edificaciones de madera procesada aseguran un mejor futuro con menos peligros (Heräjärvi, 2019).

Con la excepción de algunos países del hemisferio norte, el modelo de viviendas de madera procesada está en una etapa incipiente. Sin embargo, esta solución está latente en el resto del mundo, específicamente cuando se le compara con la albañilería. Aún así, muchos países están buscando agregar las viviendas de madera procesada como una solución de construcción moderna. En estos territorios, que están más conectados con un movimiento espontáneo hacia la transición del consumo, la industria maderera podría convertirse en un

protagonista real debido a su procesamiento con niveles más altos de prefabricación, el uso de recursos renovables y la racionalidad de los insumos de producción, así como una menor contaminación ambiental. Las ventajas de las bajas emisiones de carbono derivadas del sector forestal, identificadas por Fujii y Managi (2013), y de la construcción sustentable con madera procesada hecha en las plantas industriales analizadas por Svajlenka y Kozlovská (2020b) suman a esta perspectiva. Fujii y Managi (2013) confirmaron que la industria forestal, especialmente la de productos y la construcción, es más ecológica que la de los sectores alimentario, del tabaco, la petroquímica, la minería, la metalurgia y el transporte.

Incluso sin un plan gubernamental para promover las viviendas de madera procesada y su industria de forma efectiva, Brasil se encuentra adelantado en comparación con muchos otros países. Por ejemplo, Brasil actualmente cuenta con múltiples recursos forestales disponibles (IBÁ, 2020; Rabelo et al., 2020), usa numerosas especies nativas y exóticas en la construcción con madera (De Araujo et al., 2021a), tiene decenas de grandes parques industriales para un sector doméstico formado por cientos de fabricantes de viviendas compactas de madera procesada (De Araujo et al., 2021b), cuenta con mercados domésticos y extranjeros para las viviendas de madera procesada (De Araujo et al., 2020a) y, entre estos últimos, hay mercados que reciben los bienes certificados derivados de prácticas sustentables (Lima, 2017; Meijueiro et al., 2020; Ribeiro, 2020). A pesar de los factores positivos, la deforestación ilegal sigue siendo un problema doméstico, como lo confirmaron Leite-Filho et al. (2021). También existe una falta aparente de incentivos para usar madera con certificación sustentable, como lo citan Romero et al. (2015) y De Araujo et al. (2021a). Sin embargo, hay pocos estudios estándar sobre el mercado de las viviendas de madera procesada y fueron hechos sólo en las últimas dos décadas, por ejemplo, Wahl (2008), Morgado y Pedro (2011), Wherry y Buehlmann (2014), Hurmekoski et al. (2015), Moore (2015), Egan Consulting (2017), Koppelhuber et al. (2017), Shigue (2018), De Araujo et al. (2020a), Ahmed (2021), MBIE (2021) y Garay-Moena et al. (2022). Lamentablemente, estos aportes no pudieron abordar temas contemporáneos, como los espacios y las plataformas virtuales, que se usan para divulgar aspectos socioeconómicos y medioambientales. A pesar de esto, en un estudio reciente de De Araujo et al. (2022a), que abordó el mercado electrónico de las viviendas de madera procesada, las empresas estudiadas compartían la misma información gráfica y textual básica. Sin embargo, el comercio electrónico no se pudo confirmar debido a una falta de fijación de precio del producto.

El propósito de este estudio sectorial priorizó la investigación sobre la estrategia de negocios y la divulgación de información a los clientes en relación con los enfoques de sustentabilidad, en el contexto de las viviendas de madera procesada producidas o comercializadas por empresas especializadas en la construcción con madera procesada en Brasil. Usando los perfiles de Instagram® de cada fabricante doméstico, se analizó un escenario sectorial para verificar falencias, a través de una falta de limitaciones de los contenidos sustentables de las viviendas de madera procesada en los perfiles corporativos de las empresas muestreadas. Se propusieron sugerencias afirmativas para incluir, mejorar y reforzar el contenido usando argumentos basados en la literatura y en las opiniones de los autores,

para respaldar y complementar las posibles estrategias para el sector brasileño de viviendas de madera procesada.

METODOLOGÍA

Debido a las restricciones impuestas por la pandemia del Covid-19 a nivel mundial, los estudios científicos tradicionales y las actividades comerciales sufrieron de contratiempos repetidos impuestos por esta crisis global. Como resultado, se han intensificado las actividades virtuales, convirtiéndose en un excelente recurso para la innovación en la investigación. En el contexto de las viviendas de madera procesada, los métodos virtuales han sido utilizados eficientemente por De Araujo et al. (2019), De Araujo et al. (2021a) y De Araujo et al. (2021b). Con este escenario, se investigó la sustentabilidad en los perfiles corporativos de los productores y vendedores de viviendas de madera procesada en Brasil, disponibles de forma virtual en Instagram®. Debido a que Instagram® se usó para comercializar bienes, el objetivo fue evaluar los perfiles activos.

Este estudio exploratorio comenzó con la identificación de las empresas usando los términos de búsqueda que aparecen en la Tabla 1 (con sus respectivos plurales). La búsqueda se realizó usando términos en portugués brasileño en el motor de búsqueda de la plataforma de Instagram®. El conocimiento del investigador principal sobre el sector de la construcción con madera procesada en Brasil, derivado de estudios científicos previos sobre el tema, fue vital para este proceso. La búsqueda concluyó cuando ya no se encontraron

perfiles inéditos en los resultados del motor de búsqueda para las consultas individualizadas. En este proceso, se omitieron los perfiles repetidos. Además, después de una investigación detallada del contenido y las publicaciones de cada perfil, se descartaron aquellas empresas fuera del tema estudiado al tener objetivos que quedaban fuera del alcance de este estudio. Estas empresas incluyeron el arriendo de viviendas de madera procesada para vacaciones, los hoteles construidos con madera procesada y los entusiastas y fanáticos de los productos de madera, así como los especialistas en construcción que usaron materiales no derivados de la madera.

El método se basó en una replicación y actualización de la investigación del comercio electrónico y de las ventas virtuales, hecha por De Araujo et al. (2022a). El investigador principal confirmó la ausencia de algunas empresas en el nuevo listado de perfiles. Estos perfiles faltantes se buscaron individualmente usando sus nombres corporativos, ya que una lista anterior liderada por De Araujo et al. (2021b) no reveló información ni identificó los perfiles de Instagram®. Algunos perfiles no investigados anteriormente se encontraron en base a nuevas búsquedas usando sus nombres, lo que permitió poner sus nuevos perfiles en la lista. Varias empresas de la lista anterior no se encontraron en Instagram®, lo que sugirió que no cuentan con un perfil en esta red social.

En la práctica, las búsquedas basadas en términos dieron resultados aleatorios. Después de tres meses, la lista de perfiles se volvió a revisar usando señales de actividades y de contenido publicado, para confirmar que todas las

Tabla 1: Términos de búsqueda usados en la identificación de la empresa y el término respectivo en español. Fuente: Preparado y traducido por los autores.

Término de búsqueda en portugués brasileño	Término de búsqueda traducido al español
Habitacão em madeira	Habitación de madera procesada
Casa de madeira	Vivienda de madera procesada
Construção em madeira	Construcción con madera procesada
Casa pré-fabricada em madeira	Casa prefabricada de madera procesada
Construção sustentável em madeira	Construcción sustentable con madera procesada
Construção verde em madeira	Construcción ecológica en madera procesada
Madeira pré-fabricada	Madera procesada prefabricada
Kit pré-fabricado	Kit prefabricado
Construção seca em madeira	Construcción en madera procesada seca
Construção modular	Construcción modular
Casa modular	Casa modular
Madeira lamelada colada cruzada	Madera procesada laminada cruzada
Casa de toras	Casa de troncos
Enxaimel	Marco de entramado de madera procesada
Tábua e mata-junta	Tablas de madera y revestimientos
Casa náutica	Casa náutica
Chalé	Chalet (casa en A)

Tabla 2: Asuntos y aspectos evaluados en este estudio sectorial exploratorio. Fuente: Preparado por los autores.

Asunto	Justificación	Alternativa
Asunto 1: investigar la existencia de publicaciones sobre la sustentabilidad	Entender si es que las empresas usan los temas de la sustentabilidad para los productos y servicios	Sí No
Asunto 2: investigar los tipos de temas contenidos en las publicaciones con relación directa con la sustentabilidad y sus argumentos principales	Entender todos los argumentos usados en los contenidos publicados sobre la sustentabilidad relacionados con sus bienes y servicios	Producto sustentable; Certificaciones y sellos; Conciencia medioambiental; Mayor limpieza y menor generación de residuos; Mayor fijación de carbono en materiales de madera; Menos emisiones de carbono derivadas de la producción; Mayor producción y eficiencia de tiempo; Materiales ecológicos y renovables

Tabla 3: Población sectorial y de muestreo obtenida en este estudio sectorial exploratorio. Fuente: De Araujo et al. (2022a).

Población de empresas	Volumen unitario (Empresas)	Porcentaje del sector (%)	Margen de error (%)
Sector en general	402	100	-
Sin perfiles	87	22	-
Con perfiles	315	78	-
Muestreo	315	78	2,57%

empresas estaban funcionando. Después de esta validación, los perfiles y la información se incluyeron en una base de datos construida en Microsoft Excel 2010.

La segunda etapa involucró la recopilación de perfiles para formar la lista regular, permitiendo el muestreo efectivo. Todos los perfiles se evaluaron para obtener un muestreo significativo. Luego, se calculó el margen de error considerando la población total del sector, que incluyó a las empresas con perfiles corporativos en Instagram® y a las que no tienen ningún perfil en esta red social. Se usó el software estadístico desarrollado por Raosoft (2004), así como sus prescripciones de 50% de distribución de respuestas y de 95% de nivel de confianza. Junto con este método, se ingresaron tanto la población total como la población muestreada, para verificar el margen de error de este estudio.

La tercera etapa estuvo marcada por la definición, justificación y evaluación de los asuntos presentados en la Tabla 2, tanto para identificar la presencia de la sustentabilidad como para definir asuntos sobre este tema en las publicaciones disponibles en cada perfil corporativo. Fue posible analizar el panorama en este contexto bajo evaluación. Mientras que el primer asunto fue dicotómico y se basó en la ausencia o presencia de publicaciones sobre la sustentabilidad, el segundo consideró múltiples respuestas con uno o más contenidos diferentes abordados en estas publicaciones (Tabla 2). Como resultado de los diferentes contenidos, para el asunto 1 la cuantificación de las alternativas fue binaria, con la presencia o ausencia de cada alternativa estudiada por asunto. Mientras tanto, para el asunto 2, se contó la cantidad de argumentos sobre la sustentabilidad publicados por cada perfil corporativo, para identificar la frecuencia de los contenidos usados para

enfatar los vocativos sustentables de los productos y servicios divulgados. En cuanto a los enfoques relacionados con el segundo asunto, se hicieron análisis para revelar rutas afirmativas para explorar cada alternativa estudiada. La parte final propuso estrategias afirmativas para el comercio electrónico a través de Instagram® y aclaró temas a los clientes sobre el potencial de las casas de madera procesada en el contexto de la sustentabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A mediados de 2020, De Araujo et al. (2021b) reportaron un sector brasileño compuesto por 378 empresas dedicadas explícitamente a la producción de viviendas de madera procesada y su mercado. A finales de 2020, esta lista sectorial necesitó de una actualización ya que la grave pandemia había devastado a todas las economías mundiales y porque, por ejemplo, Bartik et al. (2020), Chen et al. (2021), Egger et al. (2021), Iqbal et al. (2021), Verschuur et al. (2021) y otros habían confirmado muchos escenarios negativos. Debido a lo difícil del momento, se esperaba que las empresas que estaban funcionando cayeran para fines de 2021. Sin embargo, esta actualización confirmó un aumento de 6,35% en el volumen del sector (Tabla 3).

A través de búsquedas sistematizadas usando el motor de búsqueda de Instagram®, se encontraron 301 perfiles de empresas de viviendas de madera procesada, usando los términos de la Tabla 1. Estos perfiles incluyeron a 14 nuevas empresas, además de las 378 empresas enumeradas anteriormente. Hubo una recuperación potencial de diez nuevas empresas durante

el análisis, aunque ninguno de estos nombres ni ubicaciones contaba con un hipervínculo a un perfil activo de Instagram®. Así, con estas 24 empresas adicionales, la población del sector aumentó de 378 a 402 en 2022. Ya que solo 301 empresas se identificaron de entre esas 378 empresas del listado anterior, los nombres de las otras 77 empresas que no se encontraron mediante las búsquedas de términos también se ingresaron al motor de búsqueda de Instagram®. Al usar esta búsqueda alternativa, se identificaron otros 14 perfiles que no aparecieron anteriormente, expandiendo la lista actual a 315 empresas con perfiles.

Después de hecho esto, se creó un ranking con todas las empresas de acuerdo a la disponibilidad, o no, de sus perfiles en Instagram®. El ranking descartó a las empresas que no tienen perfiles oficiales activos, ya que es imposible analizar algo que no existe. El estudio sectorial apuntó a los perfiles disponibles, obteniendo un margen de error para el sector nacional que incluyó, también, a empresas del sector que no tenían perfiles disponibles (Tabla 3).

Desde el estudio sectorial (Tabla 3), el muestreo consideró una fracción significativa de cerca de 4/5 del sector brasileño de viviendas de madera procesada. Esto representó al 100% de los productores y vendedores de viviendas de madera procesada que tenían perfiles corporativos en Instagram®.

Este muestreo dio cuenta de una alta representación de este sector estudiado (Tabla 3). Con el uso de la prescripción estándar de $\pm 2,5\%$ para un nivel ideal, siguiendo lo expuesto por Pinheiro et al. (2011), la muestra coincide con su recomendación estadística ya que el margen de error obtenido en este estudio fue de cerca de $\pm 1,28\%$ (o $2,57\%$) como se confirma en la Tabla 3, lo que entrega un análisis altamente confiable tanto para la población con perfiles corporativos como para el sector completo, incluyendo a aquellas empresas que no tenían perfiles en esta plataforma virtual.

Se realizó la consulta inicial sobre la presencia de temas sobre sustentabilidad en publicaciones de Instagram® en aquellos perfiles del sector brasileño de viviendas de madera procesada (Tabla 2). Desde la muestra representativa (Tabla 3), los resultados más altos prueban la baja exploración en temas de sustentabilidad en el espacio virtual de parte de las empresas dedicadas a la producción y la comercialización de viviendas de madera procesada en Brasil (Figura 1).

La presencia de publicaciones sobre los niveles de sustentabilidad de los productos y servicios en las empresas muestreadas refleja un comportamiento ya producido por parte de un grupo de corporaciones que buscan aclarar y hacer que los potenciales clientes tomen consciencia sobre las ventajas y las características de las viviendas de madera procesada, como una opción de construcción más ecológica. Sin embargo, una cantidad importante de los perfiles aún no han realizado publicaciones sobre los aspectos sustentables de los productos y servicios relacionados con las viviendas de madera procesada (Figura 1). Los resultados resaltan los potenciales temas de sustentabilidad que se estudiarán. Además de la conservación y la protección medioambiental, Rattner (1999) mencionó que la sustentabilidad requiere eficiencia económica, democracia política, igualdad social y diversidad cultural. Esta visión forma los preceptos de la gobernanza medioambiental-social-corporativa. En este sentido, las empresas brasileñas aún necesitan valorar el potencial de sus soluciones y, si fuera necesario, adaptar

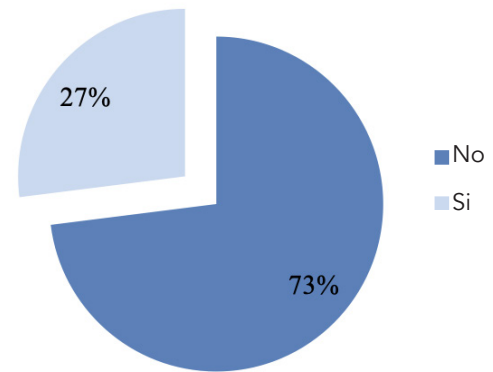


Figura 1: Presencia de publicaciones sobre la sustentabilidad en los perfiles corporativos (n=315). Fuente: Preparación por los autores.

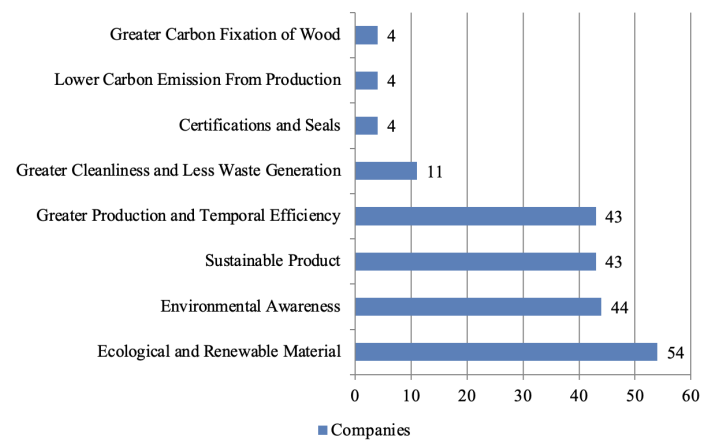


Figura 2: Tipos de temas abordados en los contenidos publicados sobre la sustentabilidad (n = 315). Fuente: Preparación por los autores.

sus actividades para garantizar más viviendas sustentables de madera procesada.

Desde los perfiles corporativos clasificados positivamente en el primer asunto sobre sustentabilidad (Tabla 2), el segundo asunto identificó todos los temas encontrados en las publicaciones disponibles. Según lo evidenciado en la Figura 2, se identificaron ocho problemas de sustentabilidad por parte de las empresas muestreadas, aunque otros problemas correlacionados no se confirmaron.

El "material ecológico y renovable" fue el argumento más utilizado por más del 17% de la población muestreada, para enfatizar los propósitos sustentables de los productos y servicios relacionados con las viviendas de madera procesada (Figura 2). Se espera que este sector use más este argumento en el futuro, ya que los materiales basados en la silvicultura están dentro de los recursos más requeridos tanto por las industrias forestales brasileñas, como lo menciona IBÁ (2020), y por más de tres cuartos del sector de viviendas de madera procesada, según el escenario comprobado por De Araujo et al. (2021a). Además, Ramage et al. (2017) sugirieron que la madera de coníferas representa una opción atractiva para edificaciones eficientemente sustentables. Prácticamente un 14% de los perfiles tuvieron publicaciones en busca de desarrollar la "consciencia medioambiental" entre sus clientes (Figura 2).

Tabla 4: Análisis corporativo por cantidad de argumentos sustentables (n = 315). Fuente: Preparación por los autores.

Cantidad	Argumentos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Empresas	25	24	22	7	4	1	2	0

Incluyeron una aclaración sobre el consumo de madera de origen legal, de madera nativa de bosques con planes de manejo, de madera proveniente de la silvicultura legal, de silvicultura lejana a áreas nativas protegidas, la preservación de la biomasa y los ecosistemas, los peligros de los incendios forestales y la producción de productos forestales diferentes a la madera procesada que vienen de bosques producidos o manejados por las empresas.

Para enfatizar un aspecto esencial de la producción para los clientes, “una mayor producción y eficiencia temporal” se confirmó en más del 13% de las muestras (Figura 3). Los argumentos que se explorarán en este tema son considerables, porque la producción rápida es un atributo productivo positivo de la construcción de madera procesada, como lo menciona De Araujo et al. (2016) ya que el tiempo de conclusión en la construcción civil está estrictamente relacionado con mayores costos y retrasos en la conclusión, según lo evaluado por Singh (2010), Larsen et al. (2016), Senouci et al. (2016), Bauer et al. (2017), Chandragiri et al. (2021) y otros.

Se notó una participación equitativa para las empresas que mencionaron que vendían un “producto sustentable” (Figura 2). A pesar de esto, sigue habiendo una demanda por una mayor consciencia, de parte de los desarrolladores, de los beneficios medioambientales de sus productos. La aclaración podría considerar los argumentos hechos por De Araujo et al. (2016), Ramage et al. (2017), Heräjärvi (2019), Svajlenka y Kozlovská (2020b) y otros estudios.

Más del 3% del público muestreado ya usa una “mayor limpieza y menor generación de residuos” en sus productos y servicios, a modo de justificación sustentable. Este ítem está de acuerdo con los estudios de Yazdi et al. (2014), que sugieren que los fabricantes de material están cambiando sus preocupaciones para producir materiales de recursos renovables, considerando el uso de flujos de agua residual y, consecuentemente, una menor generación de residuos. Así, los gobiernos, en conjunto con las industrias, pueden desarrollar mercados para bienes manufacturados con menos madera y subproductos lignocelulósicos, mientras se eliminan incentivos para sectores alimentados por la quema de madera (Pomponi et al., 2020).

Individualmente, alrededor del 1% de la muestra destaca una “mayor fijación de carbono de la madera”, una “menor emisión de carbono desde la producción y las “certificaciones y sellos” para otros argumentos oportunos para una mayor sustentabilidad de sus productos y servicios en Brasil. Estos argumentos se podrían explicar mejor debido a las numerosas ventajas de los recursos madereros. Por ejemplo, Burnard et al. (2017) mencionaron que los recursos derivados de la madera sólida con menos niveles de procesamiento (por ej., madera cortada y madera maquinada) son más naturales que otras soluciones contemporáneas con

mayores niveles de manufactura (por ej., vigas laminadas y tableros compuestos); mientras que el uso de resinas y aditivos químicos en la producción de productos de madera elaborada hace que estas soluciones encoladas sean menos sustentables si se comparan con productos basados en la madera sólida. En el mismo sentido, Yazdi et al. (2014) mencionó que un edificio saludable debe tener cero energía incorporada para minimizar los impactos medioambientales de las emisiones de carbono y, por ende, para cumplir satisfactoriamente los principios de sustentabilidad.

Considerando el análisis de los tipos de argumentos utilizados por las empresas en sus publicaciones en perfiles corporativos (Figura 2), hubo una cuantificación de la cantidad de empresas muestreadas según la cantidad de argumentos compartidos en sus publicaciones. 85 empresas declararon uno o más argumentos sobre la sustentabilidad de sus productos y servicios (Figura 1). Gran parte de esta población usó pocos argumentos ante los clientes (Tabla 4), por ejemplo, 29% con un argumento, 28% con dos argumentos y 26% con tres. Secuencialmente, 8% de las empresas mostró cuatro argumentos, 5% tenía cinco argumentos, 1% tenía seis argumentos y 2% tenía siete argumentos.

Existe una buena oportunidad que este sector puede explorar, usando más argumentos para darle a los clientes una aclaración en relación con el potencial y la ventaja de sus productos y servicios (Tabla 4), tanto de aquellos temas enumerados en la Figura 2 como de otros argumentos ausentes. Esta estrategia debería ser clara y asertiva, ya que Wang et al. (2014) verificó que los usuarios finales, usualmente no familiarizados con productos de madera, han mostrado tener prejuicios visibles relacionados con la madera que se usa para la construcción.

Estratégicamente, Viholainen et al. (2021) sugirió que la necesidad de tener un enfoque más fino del ecosistema del negocio para ofrecer una reversión de la mentalidad, para desarrollar una lógica orientada a la sustentabilidad, en línea con los negocios rentables y la creación de valor para clientes en la construcción. Las empresas podrían considerar los indicadores de sustentabilidad propuesta por Garay et al. (2021), como la estrategia correcta para enfatizar las viviendas de madera procesada bajo descripciones sustentables.

Los autores de este estudio sugieren argumentos adicionales para apoyar una promoción y especificación efectivas de las características sustentables de las viviendas de madera procesada:

- Menos energía incorporada y carbono de los productos basados en madera procesada, comparados con los productos minerales, como lo ejemplifica Hammond y Jones (2008) y Oliver et al. (2014);

- El consumo eficiente de energía desde la producción al procesamiento de la madera, especialmente desde el uso de máquinas de baja potencia, como lo verificó Wargula et al. (2022);
- Múltiples productos basados en madera y especies diversificadas de madera aptas como insumos de construcción, como los de las listas hechas por De Araujo et al. (2020b) y De Araujo et al. (2021a);
- Virtualmente ningún consumo de agua en los edificios basados en madera procesada, como lo menciona De Araujo et al. (2016);
- Menos calefacción interior para mantener el confort térmico de los usuarios, como lo determinaron Svajlenka y Kozlovská (2020a);
- Obras de construcción limpias con montaje eficiente, como lo mencionó De Araujo et al. (2016);
- Una revitalización más fácil, según los argumentos de Ivanov (2005) y Domljan y Jankovic (2022);
- Combinación con otros materiales, logrando con buen desempeño y representando una acción moderna, según lo verificado por Harris y Socratous (2013) y Høibø et al. (2015);
- Menor generación de residuos desde los procedimientos de mantenimiento periódico y de modernización, ya que la madera requiere un mantenimiento periódico para tener una vida útil más extensa, según lo destacado por Highley y Scheffer (1989) y Pearson et al. (2012);
- Y como sugerencias para un desecho más adecuado de los materiales de construcción al final de la vida útil de los edificios de madera procesada, los autores también proponer los siguientes posibles nuevos usos:
 - Madera procesada tratada químicamente para durmientes, terrazas y rejas;
 - Madera procesada no tratada para artesanía, muebles y elementos de jardinería.

CONCLUSIÓN

La evaluación de los productores y vendedores de viviendas de madera procesada, con perfiles corporativos en Instagram®, confirmó una participación importante en esta plataforma social en Brasil. Por otro lado, se garantizó un bajo margen de error mediante una recolección integral de datos.

Esta muestra significativa reveló un hecho inesperado, ya que hay una percepción muy marcada de que numerosas empresas siguen subvalorando los argumentos de sustentabilidad de sus productos y servicios. Esta afirmación está apoyada por la cantidad limitada de publicaciones sobre los beneficios y las características de la construcción con madera procesada, usando pocos argumentos en sus publicaciones. Existe un ambiente altamente favorable y, al destacar estos argumentos plena e intensivamente, se puede atraer a nuevos consumidores y conscientizarlos sobre los beneficios de las soluciones de madera procesada en comparación con la albañilería tradicional y las edificaciones de acero.

Para fortalecer la lista de justificaciones identificada, se podrían considerar argumentos adicionales para convencer y atraer nuevos clientes para las viviendas de madera procesada. Se espera que la visibilidad y el comercio de las soluciones de construcción con madera procesada se vean impulsados en los mercados virtuales brasileños, cuando se implemente una mayor aclaración y se promuevan más las viviendas sustentables.

La réplica de esta metodología virtual a otros territorios permitiría realizar observaciones representativas a través de demandas de bajo costo, ya que este estudio permite analizar sectores, tanto nacional como regionalmente, a través de una estrategia proactiva para entender y promover los mercados virtuales para productos orientados a la sustentabilidad.

REFERENCES

- Ahmed, S. (2021). *Evaluating the feasibility of mass timber as a mainstream building material in the US construction market: industry perception, cost competitiveness, and environmental performance analysis*. [Doctoral thesis in Civil Engineering, Oregon State University]. Corvallis: OSU, 1-187.
- Bartik, A., Bertrand, M., Cullen, Z., Glaeser, E. L., Luca, M. & Stanton, M. (2020). The impact of COVID-19 on small business outcomes and expectations. *PNAS*, 117(30), 17656-17666. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.200699111>
- Bauer, B., Koppelhuber, J., Wall, J. & Heck, D. (2017). Impact factors on the cost calculation for building services within the built environment. *Procedia Engineering*, 171, 294-301. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.337>
- Burnard, M., Nyrud, A., Bysheim, K., Kutnar, A., Vahtikari, K. & Hughes, M. (2017). Building material naturalness: perceptions from Finland, Norway and Slovenia. *Indoor and Built Environment*, 26(1), 92-107. DOI: <https://doi.org/10.1177/1420326X15605162>
- Chandragiri, A., Jeelani, S., Akthar, S. & Lingeswaran, N. (2021). A study and identification of the time and cost overrun in the construction project. *Materials Today: Proceedings*, 47(15), 5426-5431. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.268>
- Chen, J., Vullikanti, A., Santos, J., Venkatramanan, S., Hoops, S., Mortveit, H., Lewis, B., You, W., Eubank, S., Marathe, M., Barrett, C. & Marathe, A. (2021). Epidemiological and economic impact of COVID-19 in the US. *Scientific Reports*, 11, 20451. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99712-z>
- De Araujo, V., Gutiérrez-Aguilar, C., Cortez-Barbosa, J., Gava, M. & Garcia, J. (2019). Disponibilidad de las técnicas constructivas de habitación en madera, en Brasil. *Revista de Arquitectura*, 21(1), 68-75. DOI: <https://doi.org/10.14718/RevArq.2019.21.1.2014>
- De Araujo, V., Švajlenka, J., Vasconcelos, J., Santos, H., Serra, S., Almeida Filho, F., Paliari, J., Lahr, F. & Christoforo, A. (2022a). Is the timber construction sector prepared for e-commerce via Instagram®? A perspective from Brazil. *Sustainability*, 14(14), 8683. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14148683>
- De Araujo, V., Vasconcelos, J., Gava, M., Christoforo, A., Lahr, F. & Garcia, J. (2021a). What does Brazil know about the origin and uses of tree species employed in the housing sector? Perspectives on available species, origin and current challenges. *International Forestry Review*, 23(3), 392-404. DOI: <https://doi.org/10.1505/146554821833992794>
- De Araujo, V., Vasconcelos, J., Lahr, F. & Christoforo, A. (2022b). Timber forest products: a way to intensify global bioeconomy from bio-materials. *Acta Facultatis Xylogologiae Zvolen*, 64(1), 99-111. DOI: <http://dx.doi.org/10.17423/afx.2022.64.1.09>
- De Araujo, V., Vasconcelos, J., Biazzon, J., Morales, E., Cortez, J., Gava, M. & Garcia, J. (2020a). Production and market of timber housing in Brazil. *Pro Ligno*, 16(1), 17-27. Retrieved from: <https://www.proligno.ro/en/articles/2020/1/DE%20ARAUJO.pdf>

De Araujo, V., Vasconcelos, J., Cortez-Barbosa, J., Morales, E., Christoforo, A., Gava, M., Lahr, F. & Garcia, J. (2020b). Wood consumption and fixations of carbon dioxide and carbon from timber housing techniques: A Brazilian panorama. *Energy and Buildings*, 216, 109960. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109960>

De Araujo, V., Vasconcelos, J., Cortez-Barbosa, J., Morales, E., Gava, M., Savi, A. & Garcia, J. (2016). Wooden residential buildings – a sustainable approach. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov - Series II*, 9(58), 53-62. Retrieved from: https://webbut.unibv.ro/index.php/Series_II/article/view/816/748

De Araujo, V., Vasconcelos, J., Morales, E., Lahr, F. & Christoforo, A. (2021b). Characterization of business poles of timber houses in Brazil. *Mercator*, 20(2), 1-15. Retrieved from: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/e20026>

Domljan, D. & Jankovic, L. (2022). Design of sustainable modular wooden booths inspired by revitalization of Croatian traditional construction and new user needs due to COVID-19 pandemic. *Sustainability*, 14(2), 720-742. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14020720>

Egan Consulting. (2017). *Annual survey of UK structural timber markets: market report 2016*. Alcoa: Structural Timber Association.

Egger, D., Miguel, E., Warren, S., Shenoy, A., Collins, E., Karlan, D., Parkerson, D., Mobarak, A., Fink, G., Udry, C., Walker, M., Haushofer, J., Larreboure, M., Athey, S., Lopez-Pena, P., Benhachmi, S., Humphreys, M., Lowe, L., Meriggi, N., Wabwire, A., Davis, C., Pape, U., Graff, T., Voors, M., Nekesa, C. & Vernot, C. (2021). Falling living standards during the COVID-19 crisis: quantitative evidence from nine developing countries. *Science Advances*, 7(6), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe0997>

Fujii, H. & Managi, S. (2013). Which industry is greener? An empirical study of nine industries in OECD countries. *Energy Policy*, 57, 381-388. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.02.011>

Garay, R., Pfenniger, F., Castillo, M. & Fritz, C. (2021). Quality and sustainability indicators of the prefabricated wood housing industry - a Chilean case study. *Sustainability*, 13(15), 8523. <https://doi.org/10.3390/su13158523>

Garay-Moena, R., Castillo-Soto, M., Fritz-Fuentes, C. & Ortega, C. (2022). Desarrollo de un indicador integrado de sustentabilidad y seguridad estructural para el mercado de viviendas de madera aplicado a Chile central. *Hábitat Sustentable*, 12(1), 8-23. DOI: <https://doi.org/10.22320/07190700.2022.12.01.01>

Gustavsson, L., Sathre, R. (2006). Variability in energy and carbon dioxide balances of wood and concrete building materials. *Building and Environment*, 41, 940-951. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.04.008>

Hammond, G. & Jones, C. (2008). Embodied energy and carbon in construction materials. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, 161(2), 87-98. DOI: <https://doi.org/10.1680/ener.2008.161.2.87>

Harris, R. & Socratous, M. (2013). Preface. Schober, K. (Ed.). *Innovative timber composites - improving wood with other materials*. COST Action FP1004. Bath: University of Bath.

Hart, J. & Pomponi, F. (2020). More timber in construction: unanswered questions and future challenges. *Sustainability*, 12(8), 3473. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12083473>

Heilmayr, R., Echeverría, C. & Lambin, E. (2020). Impacts of Chilean forest subsidies on forest cover, carbon and biodiversity. *Nature Sustainability*, 3, 701-709. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0547-0>

Heräjärvi, H. (2019). Wooden buildings as carbon storages – Mitigation or oration? *Wood Material Science & Engineering*, 14(5), 291-297. DOI: <https://doi.org/10.1080/17480272.2019.1635205>

Highley, T. L. & Scheffer, T. (1989). *Controlling decay in waterfront structures: evaluation, prevention, and remedial treatments*. FPL-RP-494. Madison: FPL.

Høibø, O., Hansen, E. & Nybakk, E. (2015). Building material preferences with a focus on wood in urban housing: durability and environmental impacts. *Canadian Journal of Forest Research*, 45(11), 1617-1627. DOI: <https://doi.org/10.1139/cjfr-2015-0123>

Hurmekoski, E., Jonsson, R. & Nord, T. (2015). Context, drivers, and future potential for wood-frame multi-story construction in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 99, 181-196. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.07.002>

IBÁ (2020). *Relatório anual 2020*. São Paulo: IBÁ.

Iqbal, M., Ahmad, N., Waqas, M., Abrar, M. (2021). COVID-19 pandemic and construction industry: Impacts, emerging construction safety practices, and proposed crisis management. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 18(2), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2021.034>

Ivanov, A. (2005). Revitalization of historic wooden housing using local entrepreneurs' capacity (cases of towns of Gorodets, Russia and Eksjö, Sweden). [Master's dissertation in Urban Management and Development, Lund University]. Lund: Lund University, 1-89.

Koppelhuber, J., Bauer, B., Wall, J. & Heck, D. (2017). Industrialized timber building systems for an increased market share – a holistic approach targeting construction management and building economics. *Procedia Engineering*, 171, 333-340. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.341>

Larsen, J., Shen, G., Lindhard, S. & Brunoe, T. (2016). Factors affecting schedule delay, cost overrun, and quality level in public construction projects. *Journal of Management in Engineering*, 32, 1-10. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000391](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000391)

Leite-Filho, A., Soares-Filho, B., Davis, J., Abrahão, G. & Börner, J. (2021). Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues in the Brazilian Amazon. *Nature Communications*, 12, 2591. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22840-7>

Lima, M. (2017). *Brasileiros são os que mais procuram por produtos com certificado florestal*. Retrieved from: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/11/03/internas_economia,638392/brasileiros-sao-os-que-mais-procuram-produtos-certificado-florestal.shtml.

Maldonado, M., Esquivel, A. & Chan, A. (2020). Calidad en el servicio en micronegocios del sector artesanal de madera en una comisaría de Mérida, México. *Ingeniare*, 28, 120-132. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100120>

MBIE. (2021). *Building and construction sector trends annual report 2021*. Wellington: MBIE, 1-39.

- Meijueiro, D., Lopes, C., Alves, R., Silveira, B., Gracioli, C. & Rosso, S. (2020). Certificação em manejo florestal e em cadeia de custódia no Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 6(8), 57324-57340. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-223>
- Moore, N. (2015). *Timber utilisation statistics 2015*. Alicante: Timbertrends.
- Morgado, L. & Pedro, J. (2011). *Caracterização da oferta de casas de madeira em Portugal: inquérito às empresas de projecto, fabrico, construção e comercialização*. Relatório 118/2011 – NAU. Lisboa: LNEC., 1-173.
- Oliver, C., Nassar, N., Lippke, B. & McCarter, J. (2014). Carbon, fossil fuel, and biodiversity mitigation with wood and forests. *Journal of Sustainable Forestry*, 33, 248-275. DOI: <https://doi.org/10.1080/10549811.2013.839386>
- Pearson, T., Swails, E. & Brown, S. (2012). *Wood product accounting and climate change mitigation projects involving tropical timber: Winrock international report to the international tropical timber organization*. Report. Little Rock: Winrock International.
- Pinheiro, R., Castro, G., Silva, H. & Nunes, J. (2011). *Pesquisa de mercado*. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- Pomponi, F., Hart, J., Arehart, J. & D'Amico, B. (2020). Buildings as a global carbon sink? A reality check on feasibility limits. *One Earth*, 3(2), 157-161. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.07.018>
- Rabelo, L., Maestri, M., Aquino, M., Baumann, S. & Brígida, C. (2020). Cenário das árvores plantadas no Brasil. *Biodiversidade*, 19(3), 170-179. Retrieved from: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/10825>
- Ramage, M., Burridge, H., Busse-Wicher, M., Fereday, G., Reynolds, T., Shah, D., Wu, G., Yu, L., Fleming, P., Densley-Tingley, D., Allwood, J., Dupree, P., Linden, P. & Scherman, O. (2017). The wood from the trees: the use of timber in construction. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(1), 333-359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.107>
- Raosoft (2004). *Raosoft Sample Size Calculator*. Seattle: Raosoft. Retrieved from: <http://www.raosoft.com/samplesize.html>.
- Rattner, H. (1999). Sustentabilidade - uma visão humanista. *Ambiente & Sociedade*, 5, 233-240. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X1999000200020>
- Ribeiro, M. (2020). A Brazilian forest community shows certified timber really does work. Retrieved from: <https://news.mongabay.com/2020/07/a-brazilian-forest-community-shows-certified-timber-really-does-work/>.
- Romero, C., Guariguata, M., Putz, F., Sills, E., Lima, G., Papp, L., Voigtlaender, M. & Vidal, E. (2015). The context of natural forest management and FSC certification in Brazil. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Senouci, A., Ismail, A. & Eldin, N. (2016). Time delay and cost overrun in Qatari public construction projects. *Procedia Engineering*, 164, 368-375. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.632>
- Shigue, E. (2018). Difusão da construção em madeira no Brasil: agentes, ações e produtos. [Doctoral thesis in Architecture, University of São Paulo]. São Carlos: USP, 1-237.
- Singh, R. (2010). Delays and cost overruns in infrastructure projects: extent, causes and remedies. *Economic & Political Weekly*, 45(21), 43-54. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/27807050>
- Svajlenka, J. & Kozlovská, M. (2020a). Analysis of the energy balance of constructions based on wood during their use in connection with CO₂ emissions. *Energies*, 13(18), 4843. DOI: <https://doi.org/10.3390/en13184843>
- Svajlenka, J. & Kozlovská, M. (2020b). Evaluation of the efficiency and sustainability of timber-based construction. *Journal of Cleaner Production*, 259, 120835. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120835>
- Svajlenka, J. & Kozlovská, M. (2018). Houses based on wood as an ecological and sustainable housing alternative - case study. *Sustainability*, 10(5), 1502. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10051502>
- Verschuur, J., Koks, E. & Hall, J. (2021). Global economic impacts of COVID-19 lockdown measures stand out in high-frequency shipping data. *PLoS ONE*, 16, 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248818>
- Viholainen, N., Kylkilahti, E., Autio, M., Pöyhönen, J. & Toppinen, A. (2021). Bringing ecosystem thinking to sustainability-driven wooden construction business. *Journal of Cleaner Production*, 292, 126029. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126029>
- Wahl, A. (Ed.). (2008). *Wood market trends in Europe*. SP-49. Trend 3. Vancouver: FPInnovations, 40.
- Wang, L., Toppinen, A. & Juslin, H. (2014). Use of wood in green building: a study of expert perspectives from the UK. *Journal of Cleaner Production*, 65, 350-361. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.08.023>
- Wargula, L., Kukla, M., Wieczorek, B. & Krawiec, P. (2022). Energy consumption of the wood size reduction processes with employment of a low-power machines with various cutting mechanisms. *Renewable Energy*, 181, 630-639. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.09.039>
- Wherry, G. & Buehlmann, U. (2014) Product life cycle of the manufactured home industry. *BioResources*, 9, 6652-6668. Retrieved from: https://bioresources.cnr.ncsu.edu/wp-content/uploads/2016/06/BioRes_09_4_6652_Wherry_Buehlmann_Product_Life_Cycle_Home_Industry_5443.pdf
- Yazdi, M., Zakaria, R., Mustaffa, M., Majid, M., Zin, R., Ismail, M. & Yahya, K. (2014). *Desalination and Water Treatment*, 52(19-21), 3631-3636. DOI: <https://doi.org/10.1080/19443994.2013.854105>