






## Análisis cualitativo sobre el portafolio bibliográfico con el tema “Durabilidad en morteros de revestimiento”.

A. Weber<sup>1</sup> , G. Bilcati<sup>2\*</sup> , E. Langaro<sup>1</sup> , H. Holzmann<sup>1</sup> , S. Tamura<sup>1</sup> 

\*Autor de Contacto: [gessicak@utfpr.edu.br](mailto:gessicak@utfpr.edu.br)

DOI: <https://doi.org/10.21041/ra.v16i2.787>

Recibido: 14/02/2025 | Correcciones recibidas: 16/02/2026 | Aceptado: 12/03/2026 | Publicado: 01/05/2026

### RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo analizar la producción científica sobre la durabilidad de los morteros de revestimiento. Para ello, se aplicó el método Methodi Ordinatio en una revisión bibliométrica de artículos publicados entre 2018 y 2023. Se identificaron 323 estudios en cuatro bases de datos, de los cuales 16 cumplieron con los criterios de selección. Los resultados indican que las investigaciones sobre morteros de revestimiento se centran en las propiedades mecánicas, especialmente en la resistencia a la compresión y a la flexión. En cuanto a la durabilidad, los ensayos de absorción de agua y resistencia a la carbonatación son los más recurrentes como indicadores de degradación, aunque la falta de estandarización normativa dificulta la comparación entre resultados. También se observó una tendencia creciente hacia la incorporación de principios de sostenibilidad, mediante el uso de materiales alternativos que han mostrado resultados prometedores en la mejora del desempeño y la reducción de los impactos ambientales. Además, la aplicación de herramientas de Evaluación del Ciclo de Vida refuerza la necesidad de integrar durabilidad y sostenibilidad, promoviendo soluciones constructivas más eficientes y duraderas.

**Palabras clave:** mortero de revestimiento; sostenibilidad; methodi ordinatio; revisión sistemática.

**Citar como:** Weber, A., Bilcati, G., Langaro, E., Holzmann, H., Tamura, S. (2026), “Análisis cualitativo sobre el portafolio bibliográfico con el tema “Durabilidad en morteros de revestimiento”.”, Revista ALCONPAT, 16 (2), pp. 329 – 346, DOI: <https://doi.org/10.21041/ra.v16i2.787>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Guarapuava, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil.

#### Contribución de cada autor

En este trabajo, los primeros y segundos autores contribuyeron con una revisión bibliográfica, metodología aplicada, investigación, discusión de resultados y conclusiones con un porcentaje del 80%. El tercer y cuarto autor contribuyeron con la revisión y revisión bibliográfica con un porcentaje del 20%, y el quinto autor contribuyó con la dirección y revisión de todo el texto.

#### Licencia Creative Commons

Los derechos de autor (2026) son propiedad de los autores. Este trabajo es un artículo de acceso abierto publicado bajo los términos y condiciones de una licencia internacional Creative Commons Attribution 4.0 International License ([CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)).

#### Discusiones y correcciones posteriores a la publicación

Cualquier discusión, incluyendo la réplica de los autores, se publicará en el primer número del año 2027 siempre y cuando la información se reciba antes del cierre del tercer número del año 2026.

## Qualitative analysis of the bibliographic portfolio on the theme “Durability in coating mortars”.

### ABSTRACT

This study aims to analyze scientific production on the durability of rendering mortars. To this end, the Methodi Ordinatio method was applied in a bibliometric review of articles published between 2018 and 2023. A total of 323 studies were identified across four databases, of which 16 met the selection criteria. The studies indicate that research on rendering mortars is mainly focused on mechanical properties, particularly compressive and flexural strength. About durability, water absorption and carbonation resistance tests are the most used indicators of degradation, although the lack of standardized regulations makes it difficult to compare results across studies. A growing trend toward the use of alternative materials with promising results in improving performance and reducing environmental impacts was also observed. In addition, the application of Life Cycle Assessment tools reinforces the need to integrate durability and sustainability, promoting more efficient and long-lasting construction solutions.

**Keywords:** coating mortar; sustainability; methodi ordinatio; systematic review.

## Análise qualitativa sobre o portfólio bibliográfico com o tema “Durabilidade em argamassas de revestimento”.

### RESUMO

Este estudo objetiva analisar a produção científica sobre a durabilidade de argamassas de revestimento. Para isso, aplicou-se o método Methodi Ordinatio em uma revisão bibliométrica de artigos publicados entre 2018 e 2023. Foram identificados 323 trabalhos em quatro bases de dados, dos quais 16 atenderam aos critérios de seleção. Os estudos evidenciam que as pesquisas sobre argamassas de revestimento concentram-se nas propriedades mecânicas, especialmente na resistência à compressão e à flexão. No que se refere à durabilidade, os ensaios de absorção de água e de resistência à carbonatação são os mais recorrentes como indicadores de degradação, embora a ausência de padronização normativa dificulte a comparação entre os resultados. Foi possível observar uma tendência crescente de materiais alternativos com resultados promissores na melhoria do desempenho e na redução dos impactos ambientais. Além disso, a aplicação de ferramentas de Avaliação do Ciclo de Vida reforça a necessidade de integrar durabilidade e a sustentabilidade, promovendo soluções construtivas mais eficientes e duráveis.

**Palavras-chave:** argamassa de revestimento; sustentabilidade; methodi ordinatio; revisão sistemática.

#### Información Legal

Revista ALCONPAT es una publicación cuatrimestral de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, Internacional, A. C., Km. 6, antigua carretera a Progreso, Mérida, Yucatán, C.P. 97310, Tel. +52 1 983 419 8241, [alconpat.int@gmail.com](mailto:alconpat.int@gmail.com), Página Web: [www.alconpat.org](http://www.alconpat.org)

Reserva de derechos al uso exclusivo No.04-2013-011717330300-203, eISSN 2007-6835, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Editor responsable: Dr. Pedro Castro Borges. Responsable de la última actualización de este número, Unidad de Informática ALCONPAT, Ing. Elizabeth Sabido Maldonado.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor.

La reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación se realiza en apego al código COPE y a la licencia CC BY 4.0 de la Revista ALCONPAT.

## 1. INTRODUCCIÓN

La argamasa de revestimiento es esencial para la regularización de superficies, la estética, la acústica, la resistencia al calor y la durabilidad de las edificaciones, y puede distribuir las cargas uniformemente, suavizar irregularidades de los bloques y acomodar deformaciones asociadas a expansiones térmicas y retracción (Haddad et al., 2020; Aragón et al., 2024). Sin embargo, es uno de los primeros componentes de la fachada en deteriorarse, siendo considerada un material de sacrificio (Arizzi et al., 2012).

El desempeño a largo plazo de los materiales expuestos a sus ambientes externos es un tema de interés significativo. Además de los estudios de las propiedades en estado fresco y de la resistencia mecánica que deben cumplir las normas, la durabilidad se ha convertido en un aspecto cada vez más relevante a considerar en los últimos años (Lunardi et al., 2024).

Para optimizar la planificación de las acciones de mantenimiento de edificios, es importante comprender cómo sus componentes se degradan y determinar el momento apropiado para las intervenciones. Sin esta información, es común enfrentar altos costos inesperados derivados de intervenciones innecesarias o reparaciones urgentes que podrían evitarse (Silva et al., 2014).

Al abordar la degradación de las argamasas de revestimiento, es importante considerar que el uso de argamasas con nuevas especificaciones y formulaciones se está volviendo cada vez más común. Actualmente, nuevas formulaciones de argamasas de revestimiento, especialmente aquellas que incorporan residuos o sustituyen parcialmente el cemento, requieren una comprensión detallada del material, con el fin de garantizar la adecuación técnica, económica y ambiental. Diversos estudios han analizado las propiedades de argamasas elaboradas con residuos de diferentes orígenes (Gao et al., 2022; Garg y Shivastava, 2023; Abadel et al., 2023; Kazmierczak et al., 2020; Ramezani-pour y Moeini, 2018; Trigo et al., 2021; Pederneiras et al., 2021; Marvila et al., 2020). En este contexto, el estudio sobre el desarrollo sostenible se ha convertido en una gran preocupación en todas las áreas de la ingeniería y particularmente en el campo de la construcción. Para evaluar todo el ciclo de vida de una edificación, se requiere un enfoque completo, desde la elección de materiales que generen menores impactos de fabricación hasta la evaluación de la durabilidad del componente de la edificación a lo largo de su vida útil y su posibilidad de disposición final más adecuada o re inserción en la cadena productiva (Lunardi et al., 2024).

Además del deterioro causado por el envejecimiento natural, las condiciones de uso y factores externos, como la radiación solar, el agua, el viento, la exposición a contaminantes, las variaciones de temperatura y la colonización por microorganismos, pueden acelerar los procesos de degradación. Esta degradación provoca manifestaciones patológicas en las argamasas que deben ser prevenidas (Flores-Colen et al., 2016). Para la comprensión de la durabilidad de las argamasas de revestimiento, es esencial investigar sus propiedades mediante ensayos tecnológicos que evalúen el desempeño frente a diferentes tipos de agresiones ambientales. En este contexto, este estudio tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica sistemática sobre los principales métodos utilizados en la evaluación de la durabilidad de las argamasas de revestimiento, identificando los parámetros que influyen en su comportamiento a lo largo del tiempo. A partir del análisis crítico de la literatura, se busca evidenciar la laguna existente en cuanto a la estandarización de los procedimientos experimentales y a la aplicación práctica de los resultados obtenidos en la formulación de argamasas de revestimiento.

## 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura con el propósito de identificar trabajos relevantes para el tema de estudio, con el fin de evaluar la problemática de la investigación relacionada con la durabilidad de las argamasas de revestimiento. La revisión sistemática se basó

en la metodología multicriterio Methodi Ordinatio, propuesta por Pagani, Kovaleski y Resende (2015), la cual clasifica los artículos científicos considerando tres aspectos: factor de impacto, número de citas y año de publicación. A partir de estas tres variables, es posible generar un índice denominado “InOrdinatio”, que indica la relevancia científica de los artículos que componen el portafolio, permitiendo clasificarlos. Para establecer este índice, el método está compuesto por las etapas descritas a continuación.

Las bases de datos seleccionadas fueron Science Direct, Web of Science (WoS), Scopus y Scielo. La elección de las bases de datos se fundamentó en la gran cantidad de literatura relevante sobre el tema de investigación encontrada en estas bases. El período de búsqueda considerado fue de enero de 2018 a diciembre de 2023. Esta etapa corresponde a una búsqueda inicial y exploratoria sobre el tema propuesto, con el objetivo de identificar publicaciones relacionadas con la durabilidad en argamasas de revestimiento. Para ello, se utilizaron las palabras clave “Durability”, “Coating mortar” y “Rendering mortar”. La búsqueda se realizó en el campo título de las bases de datos consultadas. Tras definir las bases de datos, el período temporal y las palabras clave, se llevó a cabo la búsqueda definitiva de los trabajos, la cual resultó en un total de 323 artículos científicos. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos de esta investigación.

Tabla 1. Artículos obtenidos en cada base de datos.

Palabras clave	Base de datos				Total
	Science Direct	Web of Science	Scopus	Scielo	
Durability AND Coating mortar	117	24	17	2	323
Durability AND Rendering mortar	111	29	19	2	

El procedimiento de filtrado se realizó de manera que permitiera compatibilizar los resultados obtenidos en las bases de datos, siendo analizados individualmente con los siguientes filtros: eliminación de duplicidades de los artículos en las bases de datos, exclusión de artículos pertenecientes a libros, capítulos de libros o conferencias, y artículos con temas fuera del alcance de esta investigación, eliminados mediante la lectura del título y del resumen. Todos los documentos fueron cargados en el gestor Mendeley. Estas exclusiones, detalladas en la Tabla 2, se realizaron para garantizar que la revisión sistemática identificara únicamente artículos que abordaran la durabilidad en argamasas de revestimiento.

Tabla 2. Artículos obtenidos en cada base de datos

Procedimientos de filtrado	Artículos seleccionados	Artículos excluidos	(%)
Total bruto de artículos	323		100
Artículos de capítulos de libros/conferencias		34	10,5
Duplicidad de artículos		48	14,9
Número de artículos excluidos tras la lectura del título		213	65,9
Número de artículos excluidos tras la lectura del resumen		12	3,7
Total de artículos descartados		307	95,0
Total de artículos seleccionados		16	5,0

A través del procedimiento de filtrado, con base en la ecuación InOrdinatio, realizado, quedaron 16 artículos para componer el alcance de la investigación. Las exclusiones se realizaron tras el análisis detallado de los artículos, descartándose aquellos que no abordaban la durabilidad de los morteros de revestimiento, como el concreto, asfaltos, morteros adhesivos y morteros para asentamiento de albañilería. Se realizó un análisis del año en que fueron publicados y del número de citas. Los datos se obtuvieron manualmente a través de Scopus Source Browse. El paso subsecuente fue clasificar los artículos científicos mediante la ecuación InOrdinatio (1).

$$\text{InOrdinatio} = \frac{Fi}{1000} + \alpha \times (10 - (\text{Año de la investigación} - \text{Año de la publicación})) + \sum Ci \quad (1)$$

Onde:

Fi = Factor de impacto de la revista.

$\alpha$  = Coeficiente de relevancia del año de la investigación (1 a 10).

Ci = Número de citas del artículo.

Por último, se obtuvo el ranking de los artículos utilizando el InOrdinatio, con la identificación de parámetros, en el cual 16 artículos fueron clasificados del mayor al menor índice Ordinatío usando un valor de alfa igual a 10. El valor de alfa igual a 10 representa que el año de publicación del artículo es un factor relevante para la investigación (Pagani et al., 2015); sin embargo, como señala la ecuación (1), el factor de impacto de la revista y el número de citas del artículo son factores que influyen significativamente en la clasificación del artículo.

Con base en el ranking de los artículos utilizando el InOrdinatio, fue posible establecer una jerarquía de importancia. Esto permitió un análisis minucioso, así como la estandarización de ensayos que miden la durabilidad en morteros de revestimiento. Además, se consideraron los factores mitigadores de manifestaciones patológicas, lo que permitió identificar los aspectos más relevantes para el tema propuesto.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1 Análisis bibliométrico de los artículos seleccionados

Para la priorización y clasificación de los artículos seleccionados, se utilizó el índice InOrdinatio, proveniente del método Methodi Ordinatío. Este índice considera criterios como el factor de impacto de la revista, el número de citas del artículo y el año de publicación, permitiendo establecer un ranking de relevancia entre los estudios analizados. Los valores obtenidos para cada artículo se presentan en la columna InOrdinatio de la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de los artículos por el índice InOrdinatio

Ranking	Título del artículo	N.º de citas	InOrdinatio	Año
1º	Mechanical and durability properties of alkali activated slag coating mortars containing nanosilica and silica fume	114	184,011	2018
2º	Effect of pores on the mechanical and durability properties on high strength recycled fine aggregate mortar	23	103,005	2022

3°	Effect of recycled powders on the mechanical properties and durability of fully recycled fiber-reinforced mortar	21	101,008	2022
4°	Non-hydrophobized perlite renders for repair and thermal insulation purposes: Influence of different binders on their properties and durability	37	97,009	2020
5°	Mechanical, durability and sustainability assessment of rendering mortar with synergistic utilization of recycled concrete and ceramic insulator fine aggregates	5	95,010	2023
6°	Rendering mortars with crumb rubber: Mechanical strength, thermal and fire properties and durability behaviour	31	91,009	2020
7°	Potential Use of Rendering Mortar Waste Powder as a Cement Replacement Material: Fresh, Mechanical, Durability and Microstructural Properties	1	91,006	2023
8°	Chalcedonite aggregate in lime mortars: Assessment of strength, microstructure, and durability	0	90,003	2023
9°	Lightweight pumice mortars for repair of historic buildings –Assessment of physical parameters, engineering properties and durability	0	90,001	2023
10°	Durability-related properties of early-age and long-term resistant laboratory elaborated polymer-based repair mortars	19	79,009	2020
11°	Incorporation of Natural Fibres in Rendering Mortars for the Durability of Walls	3	73,003	2021
12°	Performance and Durability of Rendering and Basecoat Mortars for ETICS with CSA and Portland Cement.	3	73,003	2021
13°	The effects of mixture's components on the mechanical properties and durability indicators of mixed mortar using simplex network method	8	68,009	2020
14°	Laboratory-scale Method to Assess the Durability of Rendering Mortar and Concrete Adhesion Systems	5	65,009	2020
15°	Efficiency and durability of g-C3N4-based coatings applied on mortar under peeling and washing trials	5	65,003	2019
16°	Durability of coating mortars containing açai fibers	4	64,005	2020

Onde: Valores mais elevados do índice InOrdinatio indicam maior relevância do artigo para a pesquisa científica.

A partir de los resultados obtenidos, se identificaron 16 artículos relevantes en el período analizado. Es importante considerar que diferentes aspectos relacionados con la durabilidad pueden investigarse en estudios específicos que no siempre se describen explícitamente con el término “durabilidad” en el título. De esta forma, la cantidad de trabajos identificados puede estar relacionada con las combinaciones de palabras clave empleadas en la estrategia de búsqueda. Así, la muestra obtenida representa el recorte definido por los criterios metodológicos adoptados, sin

implicar necesariamente la totalidad de la producción científica sobre el tema, sino la parte de la literatura identificada a partir de la estrategia de búsqueda establecida. Utilizando la herramienta VOSviewer, se generó un mapa de concurrencia, como se muestra en la Figura 1.

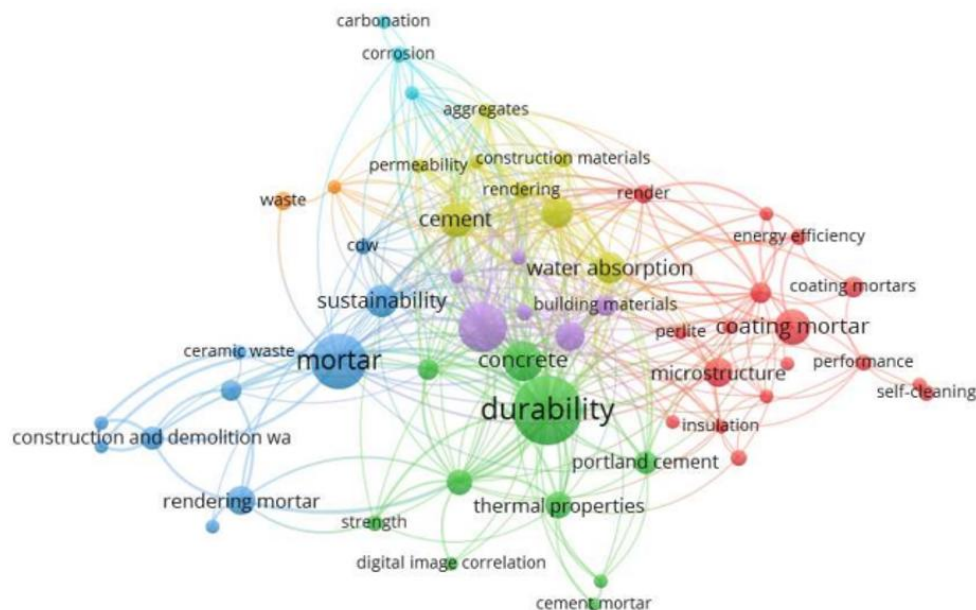


Figura 1. Mapa bibliométrico creado en VOSviewer basado en las palabras clave.

El estudio de la recurrencia de palabras clave en la literatura publicada puede ser muy útil para identificar una tendencia en la investigación de determinados temas relacionados con la durabilidad en morteros de revestimiento. Este mapa resultó en un total de cinco clústeres, de los cuales cuatro se destacan en diferentes colores, que contienen las palabras “durability”, “mortar”, “coating mortar” y “cement”. Estas palabras se destacaron como las más recurrentes en los títulos y resúmenes de las publicaciones analizadas. Este análisis permitió profundizar en los estudios enfocados en estas palabras clave y comprender la conexión entre los títulos. En cuanto al análisis temporal, el número de publicaciones por año puede observarse en la Figura 2.

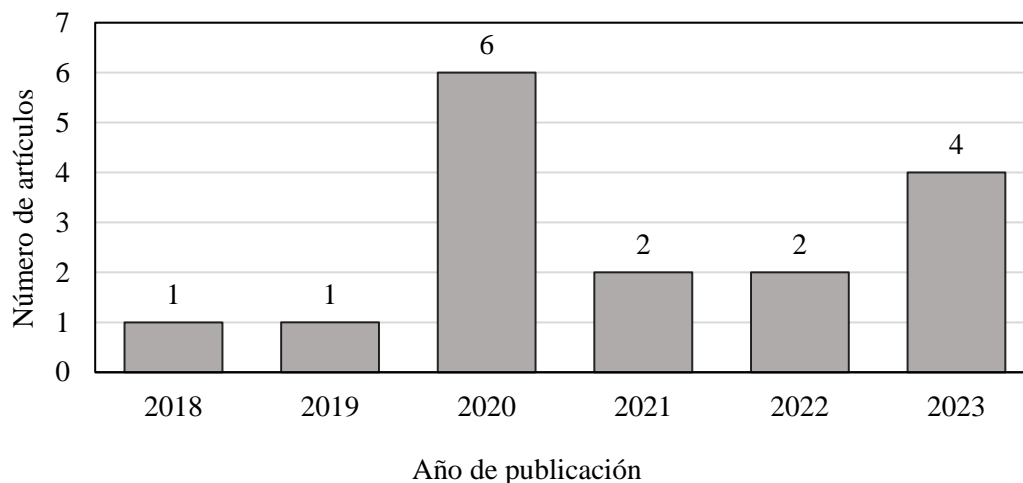


Figura 2. Cantidad de artículos publicados entre 2018 y 2023, por año.

Como se observa en la Figura 2, el año 2020 fue el que presentó el mayor número de publicaciones, correspondiendo al 37,5% de los artículos del portafolio. El tema ha despertado un interés científico creciente, siendo los últimos cuatro años responsables del 87,5% de los artículos del portafolio. Aunque no es un tema reciente, continúa siendo objeto de investigaciones relevantes debido a las preocupaciones sobre el desempeño a largo plazo de los morteros de revestimiento, y esto se evidencia cuando se ensayan materiales alternativos incorporados a estos morteros. La distribución geográfica de las publicaciones se muestra en la Figura 3.

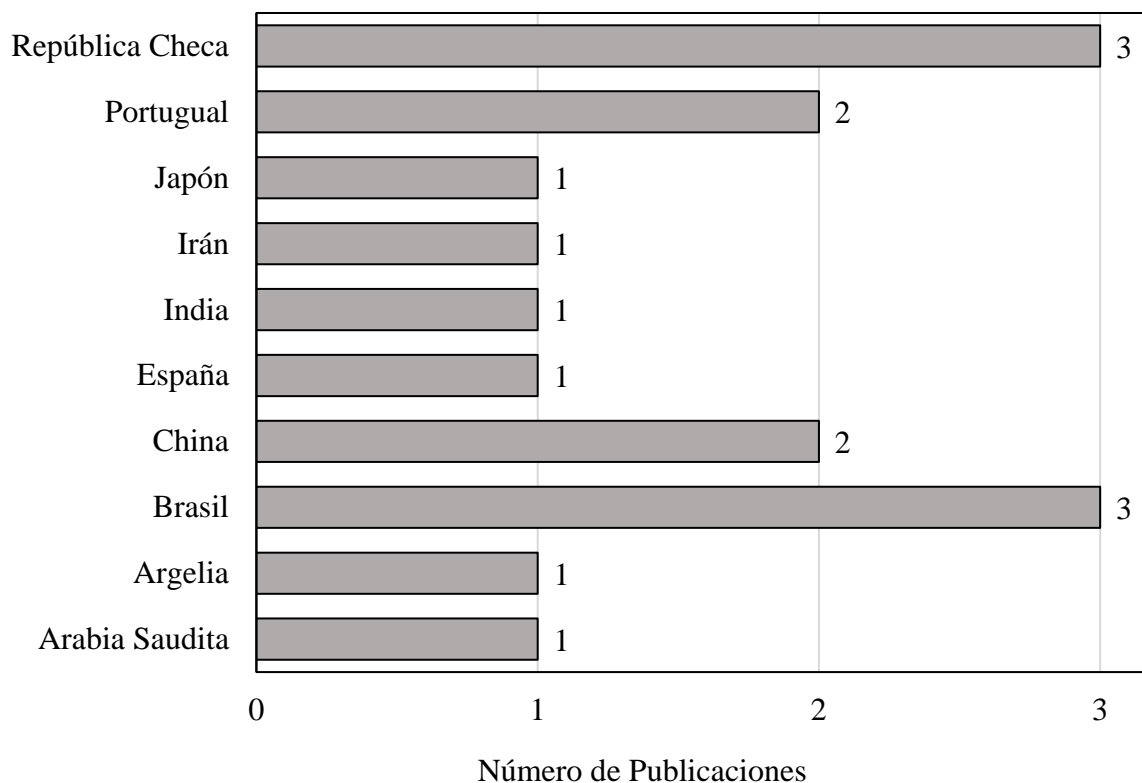


Figura 3. Artículos por país

Se observa que Brasil y la República Checa presentan el mayor número de publicaciones relacionadas con el tema de la durabilidad en morteros de revestimiento entre los estudios identificados en esta investigación. En el caso brasileño, la presencia de estudios en esta área puede estar asociada al amplio uso de sistemas constructivos basados en mampostería y revestimientos de mortero. Sin embargo, con base en los datos obtenidos, no es posible establecer de manera concluyente los factores que explican esta distribución de publicaciones.

### 3.2 Procedimientos metodológicos de los ensayos de los artículos seleccionados

A partir del análisis de los artículos, fue posible examinar las propiedades mecánicas y los métodos utilizados para evaluar la durabilidad de los morteros de revestimiento. Los ensayos realizados por los autores en las investigaciones pueden observarse en las Figuras 4 y 5, y se destacan por la recurrencia con que aparecen en los artículos seleccionados.

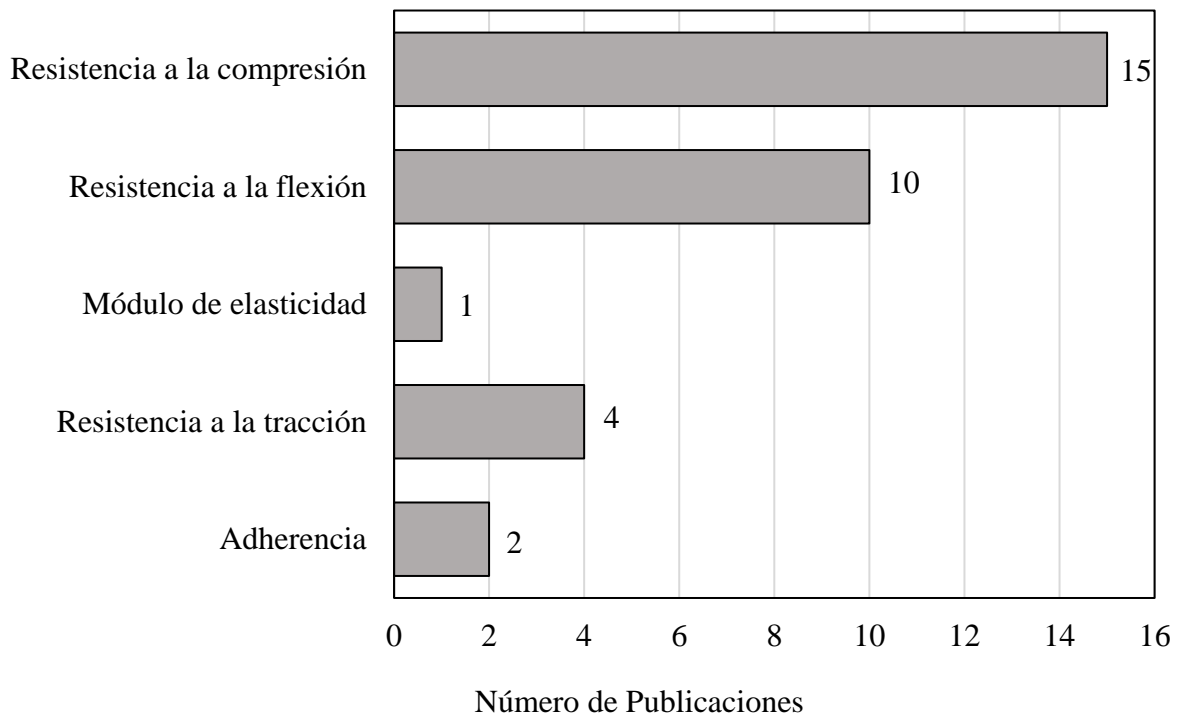


Figura 4. Propiedades mecánicas analizadas nos artigos ranqueados.

Con base en la Figura 4, el análisis evidencia que las propiedades mecánicas más frecuentemente evaluadas en los morteros son la resistencia a la compresión, seguida de la resistencia a la flexión, destacando la flexibilidad y ductilidad como factores determinantes para los morteros analizados. La resistencia a la tracción se aborda en solo 4 de los estudios. La resistencia a la compresión se considera una propiedad primaria de los morteros de revestimiento, según la frecuencia reportada en los artículos seleccionados. No obstante, su representatividad en aplicaciones a escala real es limitada, ya que el mortero presenta un comportamiento distinto cuando está confinado en sistemas de mampostería. Además, es posible verificar que el aumento de la resistencia a la compresión del mortero tiene un efecto limitado en el incremento de la resistencia a la compresión del sistema de mampostería (Cunha et al., 2001; Steil et al., 2001).

Las propiedades de módulo de elasticidad y adherencia se encontraron con menor frecuencia en los artículos analizados, aunque son factores determinantes para los morteros de revestimiento. El comportamiento mecánico del mortero depende de su respuesta (deformación) a las cargas aplicadas, que pueden causar fisuras si la rigidez es excesiva (Aragón et al., 2019). Los métodos de evaluación de la durabilidad de los morteros de revestimiento se muestran en la Figura 5.

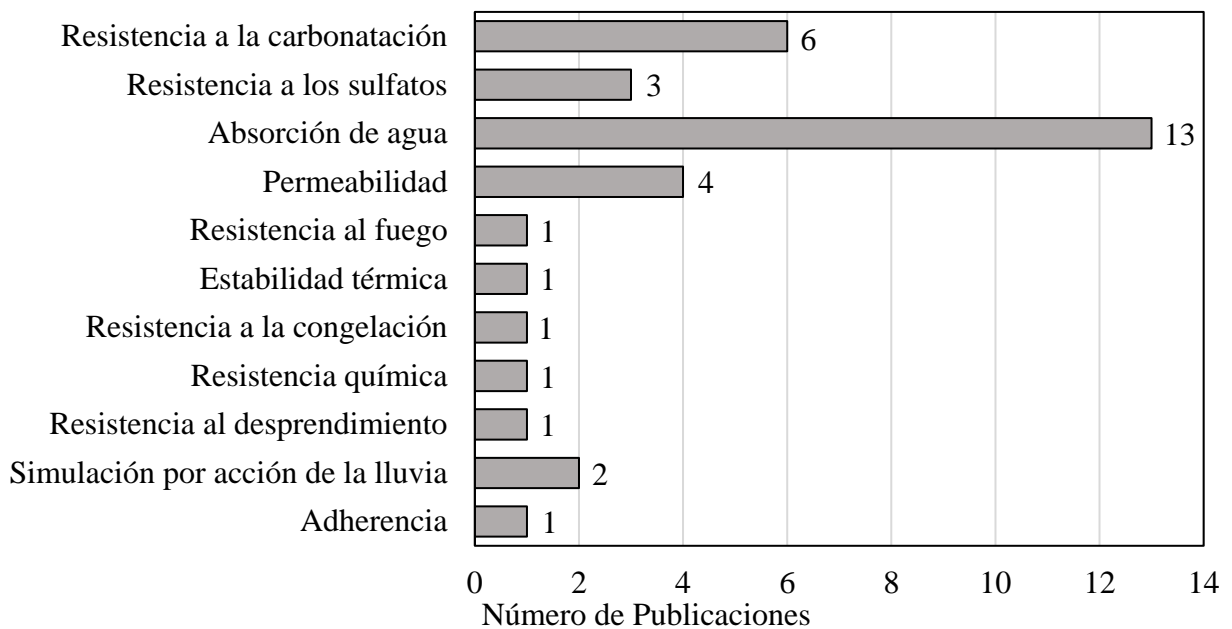


Figura 5. Evaluación de la durabilidad analizada en los artículos clasificados.

Observando la Figura 4, es posible notar que el ensayo de absorción de agua es común en casi todos los artículos, siendo un indicador de durabilidad y resistencia a la degradación por humedad. Baptista Junior et al. (2024) se centraron en el estudio de metodologías aplicadas a la durabilidad de los morteros y obtuvieron resultados similares a los de esta investigación. Un factor importante en la degradación de materiales con matrices cementicias es la presencia de agua, que puede actuar como agente de transporte de iones agresivos y ser responsable de procesos químicos deletéreos en sólidos porosos (Baptista Junior et al., 2024). El agua está típicamente involucrada en los mecanismos de deterioro del mortero y regula su tasa de deterioro (Lunardi et al., 2024).

El ensayo de resistencia a la carbonatación también se evalúa con frecuencia, indicando la durabilidad de los morteros de revestimiento en ambientes expuestos al CO<sub>2</sub>. En los morteros de revestimiento cementicios y mixtos, la formación de carbonatos puede traer ventajas significativas. Este proceso provoca un efecto de tamponamiento en los poros, aumentando la resistencia a la compresión de los morteros. Además, la formación de carbonatos actúa como un método de fijación del CO<sub>2</sub> presente en el aire. La reducción de la permeabilidad de los morteros a largo plazo disminuye la posibilidad de entrada y salida de aire y agua (Mansour et al., 2022). De esta forma, cuanto más carbonatados estén los morteros, menos susceptibles serán a otras manifestaciones patológicas asociadas con la porosidad y la permeabilidad. Así, para los morteros de revestimiento, el consecuente tamponamiento de los poros de la superficie puede beneficiar el desempeño mecánico y la durabilidad. En este contexto, se justifican los estudios recurrentes de resistencia a la carbonatación como evaluación de la durabilidad de los morteros de revestimiento.

Algunos artículos analizan ensayos de resistencia a sulfatos y permeabilidad, simulando diferentes condiciones ambientales. La variabilidad en los ensayos de durabilidad refleja la diversidad de aplicaciones de los morteros, destacando la ausencia de consenso sobre los ensayos y normas que mejor describen la durabilidad de los morteros de revestimiento, dado que pueden aplicarse a distintos contextos.

Se constató que los artículos seleccionados mediante el método InOrdinatio no investigaron las propiedades de los morteros de revestimiento en estado fresco, excepto los estudios de Abadel et al. (2023) y Zizlavsky et al. (2023). Estas propiedades son indicadores importantes para evaluar la trabajabilidad de los morteros de revestimiento, influyendo directamente en la facilidad de aplicación y, consecuentemente, impactando las propiedades en estado endurecido y la durabilidad

(Jesus et al., 2024). Sin embargo, la mayoría de los artículos no abordó este análisis de las propiedades en estado fresco.

### **3.3 Contribución de los materiales alternativos y de la sostenibilidad a la durabilidad de los morteros de revestimiento**

Los artículos listados abarcan una variedad de temas relacionados con la durabilidad en morteros de revestimiento, incluyendo la utilización de diversos tipos de materiales en la producción de estos morteros, con enfoque en las propiedades mecánicas y los diferentes métodos para evaluar la durabilidad, como se observa en la Figura 4. Además, los artículos seleccionados abordan distintos aspectos de la durabilidad en morteros de revestimiento, destacando la importancia de los materiales utilizados y las condiciones de aplicación para optimizar sus propiedades mecánicas y resistencia al desgaste.

García et al. (2022) y Souza et al. (2020) analizaron el impacto de la porosidad en las propiedades mecánicas y durabilidad de los morteros de revestimiento. García et al. (2020) emplearon agregados finos en el mortero, concluyendo que una mayor porosidad reduce la resistencia a la compresión y la durabilidad, evidenciada por mayor absorción de agua y menor resistencia a cloruros. Por su parte, Souza et al. (2020) exploraron cómo la combinación y dosificación de los componentes en la mezcla del mortero afectan su resistencia mecánica y durabilidad, utilizando el método de red simplex para identificar las mejores proporciones de materiales que resultan en menor porosidad y mayor resistencia mecánica.

Yang et al. (2019) evaluaron la eficacia de recubrimientos a base de grafito carbonitruro (g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) en mortero, observando que este material proporciona mejor adherencia y resistencia al desgaste y a condiciones ambientales adversas, como radiación ultravioleta (UV) y variaciones de temperatura.

Zhang et al. (2020) se centraron en la durabilidad de los sistemas de adhesión entre morteros y superficies de concreto, destacando la importancia de la composición del mortero, la preparación de la superficie y la exposición a condiciones ambientales extremas para garantizar durabilidad y adhesión.

Estos estudios ofrecen una visión integral sobre cómo los materiales y técnicas de dosificación influyen en la durabilidad y desempeño de los morteros de revestimiento, resaltando la necesidad de una evaluación adecuada en la elección de los componentes y las condiciones de aplicación para asegurar una mayor vida útil y resistencia mecánica de los morteros.

Los morteros de reparación son esenciales para el mantenimiento y conservación de edificaciones, especialmente las históricas, garantizando la integridad estructural y estética a lo largo del tiempo, debiendo ser compatibles con los materiales históricos y resistentes a condiciones ambientales adversas. Desarrollar morteros de reparación más duraderos contribuye significativamente a la preservación y longevidad de las construcciones, manteniendo su valor histórico y funcional.

En este contexto, las investigaciones de Zizlavsky et al. (2023), Pavlík et al. (2023), Aattache y Soltani (2020) y Vysvaril et al. (2020) exploraron métodos para mejorar morteros utilizados en reparaciones de superficies históricas. Zizlavsky et al. (2023) destacaron mejoras en porosidad, absorción de agua, resistencia a la flexión y ciclos de congelación-descongelación con agregados de calcedonia. Pavlík et al. (2023) observaron mayor compatibilidad con materiales históricos, flexibilidad y adherencia al usar piedra pómez como componente del mortero. Aattache y Soltani (2020) notaron que la adición de polímeros mejoró la resistencia a la compresión, flexión, durabilidad y resistencia a agentes químicos. Por su parte, Vysvaril et al. (2020) concluyeron que los ligantes cementicios aumentan las propiedades mecánicas y durabilidad, mientras que cal y yeso ofrecen mejor compatibilidad con materiales históricos. Estos estudios enfatizan la importancia de agregados ligeros, polímeros y la elección adecuada de ligantes para la funcionalidad y durabilidad de los morteros en restauraciones de edificaciones históricas.

Dependiendo de la antigüedad de la edificación, es común observar morteros sin cemento, conteniendo solo cal, arcilla y arena. Por este motivo, en estos casos, el estudio de los materiales que compondrán el mortero de restauración es de suma importancia, ya que puede haber incompatibilidad con los materiales constructivos existentes, aumentando la degradación si se aplican materiales incorrectos.

La industria de la construcción, especialmente en la producción de materiales, genera impactos ambientales significativos. Este escenario ha impulsado la búsqueda de materiales con mejor desempeño, especialmente en términos de durabilidad y sostenibilidad ambiental y económica. En este contexto, algunos artículos analizados incorporaron el estudio de sostenibilidad y destacaron su relevancia en los estudios de durabilidad de morteros de revestimiento.

Según los estudios de Gao et al. (2022) y Garg y Shivastava (2023), investigaciones recientes se han centrado en los residuos de la construcción como recursos potenciales para mejorar las propiedades mecánicas, la durabilidad y la sostenibilidad de los morteros de revestimiento. Se verificó que la incorporación de agregados reciclados, en proporciones adecuadas, resulta en mejoras significativas en la resistencia a la compresión y flexión, además de aumentar la vida útil de los morteros producidos. La optimización del tipo y proporción de agregado reciclado es crucial para maximizar el desempeño de los morteros. De forma similar, Abadel et al. (2023) exploraron el uso de polvo de residuos de mortero como sustituto parcial del cemento, observando que, aunque promueve la reciclabilidad y reduce la demanda de cemento, existen limitaciones en las propiedades mecánicas y de durabilidad de los morteros resultantes. Por tanto, la optimización de la proporción de sustitución es esencial para maximizar las propiedades deseadas de los morteros de revestimiento, al tiempo que se aprovechan los beneficios ambientales asociados a la sostenibilidad mediante la reutilización de materiales que serían desechados al final de su ciclo de vida.

Kazmierczak et al. (2020) examinaron el impacto de la adición de caucho triturado en las propiedades mecánicas, térmicas, resistencia al fuego y durabilidad de los morteros de revestimiento. La inclusión de caucho puede mejorar significativamente las propiedades térmicas y la resistencia al fuego, aunque con una reducción de las propiedades mecánicas. Para optimizar el desempeño, es crucial evaluar los contenidos máximos de caucho triturado que se pueden incorporar sin comprometer las propiedades requeridas. Por ello, y considerando el desafío de la correcta disposición de los residuos de caucho, el uso de neumáticos reciclados surge como una alternativa prometedora.

Las investigaciones de Ramezaniapour y Moeini (2018) y Trigo et al. (2021) establecieron una correlación entre las propiedades mejoradas de los morteros de revestimiento y su contribución a la sostenibilidad ambiental. Ramezaniapour y Moeini (2018) desarrollaron morteros activados con álcalis con adiciones de nanosílica y sílice activa, logrando mejoras significativas en la resistencia a la compresión mediante el relleno de poros y la densificación de la matriz, lo que proporcionó menor absorción de agua. Además, se observó un aumento en la ductilidad y en la capacidad de soportar tensiones de tracción, junto con mejoras en la resistencia a la carbonatación y penetración de cloruros, aumentando así la durabilidad y, consecuentemente, la sostenibilidad de estos materiales. Trigo et al. (2021) discutieron la evaluación de las propiedades físico-mecánicas y de durabilidad de morteros utilizados en sistemas de aislamiento térmico exterior, incorporando cemento de sulfoaluminato de calcio (CSA). Comparados con morteros de cemento Portland tradicional, los de CSA presentaron propiedades mejoradas, reduciendo significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo energético asociado a la producción de cemento. La optimización de la proporción de CSA en la mezcla resultó crucial para lograr el máximo desempeño en propiedades mecánicas y sostenibilidad ambiental, destacándose como una alternativa más ecoeficiente en la construcción contemporánea.

Pederneiras et al. (2021) y Marvila et al. (2020) investigaron la incorporación de fibras naturales

en morteros de revestimiento para aumentar la durabilidad de las construcciones. Pederneiras et al. estudiaron la inclusión de fibras como lana, coco y lino en un 20% del volumen total del mortero, evaluando propiedades como absorción de agua, tasas de secado, permeabilidad al agua, resistencia a la adherencia y retracción. Los resultados demostraron que las fibras reducen la retracción y el módulo de elasticidad, minimizando la susceptibilidad a fisuras y mejorando la durabilidad a lo largo del tiempo. Por su parte, Marvila et al. (2020) evaluaron fibras de açá, observando un incremento en la resistencia a tracción, flexión y compresión, además de un mejor desempeño en pruebas de durabilidad como resistencia al desgaste y ciclos de humedad y congelación. La adición de fibras de açá también contribuye a reducir fisuración y delaminación de los revestimientos, ofreciendo una solución sostenible al utilizar un subproducto agrícola localmente disponible, promoviendo prácticas más ecoeficientes en la construcción.

Por último, cabe destacar que Garg y Shivastava (2023) y Abadel et al. (2023) evaluaron el perfil ambiental de los morteros producidos con la adición de residuos como agregados y la sustitución parcial del aglomerante, respectivamente, empleando la metodología de Evaluación del Ciclo de Vida (ECV). En ambos estudios, los resultados indicaron una reducción significativa de los impactos ambientales, especialmente en la emisión de gases de efecto invernadero (kg CO<sub>2</sub> equivalente). El uso de residuos logró reducir las emisiones hasta en un 26%. Se concluye, por tanto, que el empleo de insumos previamente considerados residuos, pero que pasan a clasificarse como coproductos o subproductos y se utilizan en la composición de los morteros, contribuye a su desempeño y durabilidad, además de suprimir la necesidad de extraer nuevas materias primas, aplicando la sostenibilidad de manera eficaz y relevante.

La Tabla 4 presenta la incidencia de las normas identificadas en los artículos seleccionados, destacando la frecuencia con que cada una fue utilizada y los principales parámetros evaluados en estudios sobre la durabilidad de morteros de revestimiento.

Tabla 4. Normas técnicas empleadas en los estudios analizados y respectivos parámetros evaluados en la investigación de la durabilidad de morteros de revestimiento.

Norma	Propiedad/Parámetro	Frecuencia
ABNT NBR 13276:2016	Índice de consistencia	1
ABNT NBR 13277:2005	Retención de agua	1
ABNT NBR 13278:2005	Densidad de la masa / contenido de aire incorporado	2
ABNT NBR 13279:2005	Resistencia a la flexión	2
ABNT NBR 13279:2005	Resistencia a la compresión	2
ABNT NBR 13280:2005	Densidad aparente en estado endurecido	1
ABNT NBR 13528:2019	Resistencia a la adherencia	1
ABNT NBR 13554:1996	Pérdida de masa	1
ABNT NBR 15259:2005	Absorción de agua por capilaridad	1
ABNT NBR 15630:2008	Módulo de elasticidad por pulso ultrasónico	2
ABNT NBR 5739:2018	Ensayo de compresión	1
ABNT NBR 9778:2009	Absorción de agua por inmersión	4
ABNT NBR 9779:2012	Absorción de agua, a través de la ascensión capilar	1
ABNT NBR NM 47:2002	Contenido de aire en concreto fresco	1

ASTM C 109	Resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico	2
ASTM C 1437	Flujo de consistencia de morteros de cemento hidráulico	2
ASTM C 1556	Coefficiente aparente de difusión de cloruro en mezclas cementicias por difusión en masa	1
ASTM C 177	Desempeño térmico de sistemas de aislamiento	1
ASTM C 267	Resistencia química de morteros	1
ASTM C 270-14	Inspección de fachadas respecto a condiciones inseguras	1
ASTM C 403	Absorción de agua en morteros	1
ASTM C 597	Velocidad de pulso ultrasónico	1
ASTM C 642	Densidad, absorción y vacíos	1
ASTM C 876	Corrosión del acero de refuerzo no recubierto	1
ASTM D 4541	Resistencia a la adherencia de recubrimientos	1
BS EN 480-5	Absorción por capilaridad	1
CSN 722452	Resistencia al hielo del mortero	2
EN 1015-10	Densidad aparente	4
EN 1015-11	Resistencia a la flexión	6
EN 1015-11	Resistencia a la compresión	1
EN 1015-12	Resistencia a la adherencia	2
EN 1015-18	Absorción de agua por capilaridad	6
EN 1015-18	Coefficiente de absorción de agua	1
EN 1015-19	Permeabilidad al vapor de agua	1
EN 1015-21	Compatibilidad del mortero con el sustrato	1
EN 1015-3	Diámetro de propagación	2
EN 1015-6	Densidad aparente	2
EN 1015-7	Contenido de aire incorporado	1
EN 1015-9	Determinación de la vida útil	1
EN 12004	Mortero para revestimiento cerámico	2
EN 12370	Resistencia a la cristalización	1
EN 12371	Resistencia a hielo-deshielo	1
EN 12504-4	Determinación de la velocidad del pulso ultrasónico	1
EN 1348	Resistencia a la tracción de adhesivos para azulejos	2
EN 13755	Absorción de agua 24 horas	1
EN 13755	Choque térmico	2
EN 1504-3	Sistemas para protección y reparación	1
EN 196-1	Determinación de la resistencia del cemento	3

EN 196-3	Determinación de los tiempos de fraguado y solidez del cemento	1
EN 197-1	Especificaciones del cemento	1
EN 459-2	Retención de agua	1
EN 83980	Determinación de la absorción de agua, densidad y porosidad en el concreto	1
EN 998-1	Especificación de mortero de revestimiento para mampostería	1
EN ISO 1182	Desempeño de inflamabilidad de productos homogéneos	1
EN ISO 11925-2	Ensayo de reacción al fuego	1
EN ISO 12571	Desempeño higrotérmico de materiales de construcción	1
EN ISO 12572	Factor de resistencia al vapor de agua	2
EN ISO 12572	Permeabilidad al vapor de agua	1
EN ISO 14040	Evaluación del ciclo de vida	1
GB/T 17,671	Método de ensayo de resistencia del mortero de cemento	1
GB/T 50082	Desempeño a largo plazo y durabilidad	1
Helium pycnometry	Densidad de la matriz (Picnometría de helio)	1
JGJ/T70	Ensayo de propiedades básicas del mortero de construcción	2
JSCE	Tenacidad y resistencia residual	1
MIP	Distribución del tamaño de los poros (Porosimetría por intrusión de mercurio)	3
NF B 10-511	Migración de cloruros	1
NordTest Build 492	Migración de cloruros	1
Pycnometry/gravimetry	Porosidad abierta total (Picnometría/gravimetría)	2
Transient impulse technique	Conductividad térmica (Técnica de impulso transitorio)	1

El análisis de la incidencia de las normas en los artículos seleccionados evidencia una amplia variedad de métodos empleados para evaluar la durabilidad de los morteros de revestimiento. Las normas EN 1015-11 (resistencia a la flexión) y EN 1015-18 (absorción de agua por capilaridad) fueron las más recurrentes, apareciendo seis veces cada una, lo que refuerza la importancia de estos parámetros en la caracterización del desempeño mecánico e higrotérmico de los morteros de revestimiento. Entre las normas brasileñas, destacan la ABNT NBR 9778:2009 (absorción de agua por inmersión) y otras como la ABNT NBR 13279:2005 y la ABNT NBR 15630:2008, que abordan resistencia y módulo de elasticidad. Estos resultados indican que las investigaciones nacionales e internacionales convergen en la preocupación por propiedades directamente asociadas con la durabilidad y el comportamiento frente a la humedad.

Asimismo, se observa una predominancia de las normas EN y ABNT, reflejando el papel de liderazgo de Europa y Brasil en la producción científica sobre el tema. Las normas ASTM y CSN aparecen con menor frecuencia, pero demuestran el esfuerzo por incorporar enfoques microestructurales y específicos de distintos contextos climáticos y constructivos. En general, la diversidad normativa identificada revela tanto la internacionalización de las investigaciones como la necesidad de armonizar los métodos de ensayo, de manera que se permitan comparaciones más

consistentes entre estudios realizados en diferentes regiones y condiciones ambientales.

#### **4. ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS PRINCIPALES CONTRIBUCIONES SOBRE LA DURABILIDAD DE LOS MORTEROS DE REVESTIMIENTO**

Los estudios investigados destacan con frecuencia propiedades mecánicas como la resistencia a la compresión y a la flexión. La resistencia a la compresión, aunque ampliamente estudiada, presenta limitaciones en la representación del desempeño real del mortero de revestimiento cuando se aplica en sistemas constructivos de mampostería. Por otro lado, propiedades como el módulo de elasticidad y la adherencia, fundamentales para evaluar deformaciones y fisuración, fueron poco exploradas, lo que puede comprometer una evaluación más completa del comportamiento mecánico de los morteros de revestimiento (Colombo et al., 2019).

En relación con la durabilidad, se observó que ensayos como la absorción de agua y la resistencia a la carbonatación son los más recurrentes, reflejando su relevancia como indicadores de la susceptibilidad de los morteros a los procesos de degradación. La ausencia de estandarización en los métodos de ensayo dificulta la comparación entre estudios, señalando la necesidad de protocolos normativos más consistentes para la evaluación de la durabilidad de los morteros de revestimiento.

El uso de materiales alternativos con el objetivo de sostenibilidad y aumento del desempeño de los morteros es un tema ampliamente discutido en los trabajos encontrados. La incorporación de residuos de la construcción, caucho triturado y fibras ha demostrado ser prometedora, no solo por la mejora en las propiedades mecánicas, sino también por la significativa reducción de los impactos ambientales, como la disminución de la demanda de recursos naturales y de la emisión de CO<sub>2</sub> (Pederneiras et al., 2021; Marvila et al., 2020; Kazmierczak et al., 2020; Gao et al., 2022; Garg y Shivastava, 2023). Las combinaciones sinérgicas entre aditivos y residuos tienen potencial para optimizar el desempeño, aunque todavía requieren investigaciones sistemáticas sobre dosificaciones, compatibilidad y comportamiento a largo plazo.

La incorporación de criterios ambientales en el desarrollo de morteros, mediante herramientas como la Evaluación del Ciclo de Vida (ECV), refuerza el papel estratégico de la durabilidad en el contexto de la construcción sostenible. La sustitución parcial de cemento y agregados por subproductos industriales y agrícolas contribuye no solo a la reducción del impacto ambiental, sino también a la consolidación de prácticas basadas en la economía circular. Tales estrategias apuntan a la necesidad de enfoques más integrados que concilien desempeño técnico, longevidad y responsabilidad ambiental (Garg y Shivastava, 2023; Abadel et al., 2023).

#### **5. CONCLUSIONES**

Este estudio tuvo como objetivo desarrollar una revisión sistemática sobre el tema “Durabilidad en morteros de revestimiento” para comprender lo que se ha desarrollado en el área en los últimos años. Con base en la información recopilada, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

En cuanto al desempeño de los morteros de revestimiento, las propiedades mecánicas, especialmente la resistencia a la compresión, son ampliamente investigadas. La limitación de centrarse predominantemente en esta propiedad restringe la evaluación del desempeño real de los morteros en sistemas constructivos. Propiedades como el módulo de elasticidad y la adherencia, esenciales para prever deformaciones y fisuración, permanecen poco exploradas, lo que indica la necesidad de investigaciones más completas que consideren el conjunto completo de parámetros mecánicos.

Respecto a la durabilidad, se observa una predominancia de ensayos enfocados en la absorción de

agua y la resistencia a la carbonatación, evidenciando la relevancia de estos parámetros en la evaluación del desempeño de los morteros frente a los procesos de degradación. No obstante, la falta de estandarización en los métodos de ensayo aún representa una dificultad para la comparación entre diferentes investigaciones.

El avance hacia la sostenibilidad ha impulsado el uso de materiales alternativos, que muestran potencial para mejorar el desempeño mecánico y reducir los impactos ambientales. La integración de criterios ambientales, mediante herramientas como la Evaluación del Ciclo de Vida (ECV), refuerza la importancia de comprender la durabilidad no solo como una característica técnica, sino también como un componente esencial de la sostenibilidad en la construcción. Así, el desarrollo de morteros debe basarse en enfoques multidisciplinarios, capaces de equilibrar desempeño mecánico, durabilidad y responsabilidad ambiental, promoviendo materiales más eficientes y sostenibles para el sector constructivo.

## 6. REFERENCIAS

- Aattache, A., Soltani, R. (2020). *Durability-related properties of early-age and long-term resistant laboratory elaborated polymer-based repair mortars*. Construction and Building Materials. 235: 117494. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117494>
- Abadel, A. A., Nasr, M. S., Shubbar, A., Hashim, T. M., Tuladhar, R. (2023). *Potential Use of Rendering Mortar Waste Powder as a Cement Replacement Material: Fresh, Mechanical, Durability and Microstructural Properties*. Sustainability. 15(15): 11659. <https://doi.org/10.3390/su151511659>
- Aragón, G., Pérez-Acebo, H., Salas, M. Á., Aragón-Torre, Á. (2024). *Analysis of the static and dynamic elastic moduli of a one-coat rendering mortar with laboratory and in situ samples*. Case Studies in Construction Materials. 20: e02868. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e02868>
- Arizzi, A., Viles, H., Cultrone G. (2012). *Experimental testing of the durability of lime-based mortars used for rendering historic buildings*. Construction and Building Materials. 28:807–818, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.10.059>
- Colombo, S. G., Antunes, E. G. P., Jaramillo, L. J., Piva, J. H., Wanderlind, A. *Análise das propriedades físico-mecânicas de argamassas de revestimento com a incorporação de fibras de polipropileno e nylon*. Revista Matéria, vol. 25, n. 4, 2020
- Flores-Colen, I., Silva, L., de Brito, J., de Freitas, V. P. (2016). *Drying index for in-service physical performance assessment of renders*. Construction and Building Materials. 112: 1101-1109. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.03.034>
- Gao, Y., Cui, X., Lu, N., Hou, S., He, Z., Liang, C. (2022), *Effect of recycled powders on the mechanical properties and durability of fully recycled fiber-reinforced mortar*. Journal of Building Engineering. 45. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103574>
- García, R. M., Rojas, M. I. S., Jagadesh, P., López-Gayarre, F., Morán-del-Pozo, J. M., Juan-Valdes, A. (2022) *Effect of pores on the mechanical and durability properties on high strength recycled fine aggregate mortar*. Case Studies in Construction Materials. 16. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01050>
- Garg, N., Shrivastava, S. *Mechanical, durability and sustainability assessment of rendering mortar with synergistic utilisation of recycled concrete and ceramic insulator fine aggregates*. Journal of Building Engineering. 76. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.107269>
- Haddad, L.D.O., Neves, R.R., Oliveira, P.V., (2020). *Influence of particle shape and size distribution on coating mortar properties*. Journal of Materials Research and Technology, v. 9, n. 4, pp. 9299–9314, 2020. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.06.068>

- Kazmierczak, C. S., Schneider, S. D., Aguilera, O., Albert, C. C., Mancio, M. (2020). *Rendering mortars with crumb rubber: Mechanical strength, thermal and fire properties and durability behaviour*. *Construction and Building Materials*. 253: 119002. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119002>
- Lunardi, M. P., Menegotto, C. W., John, V. M., Kazmierczak, C. de S. (2024). *Synergistic effect of carbonation and dry–wet cycles on the adhesion, elastic modulus, and dimensional stability of rendering mortars – A multiscale approach*. *Journal of Building Engineering*. 94: 110007. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.110007>
- Marvila, M. T., Azevedo, A. R. G., Cecchin, D., Costa, J. M., Xavier, G. C., do Carmo, D. F., Monteiro, S. N. (2020). *Durability of coating mortars containing açai fibers*. *Case Studies in Construction Materials*. 13: e00406. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2020.e00406>
- Pavlík, Z., Vyšvařil, M., Pavlíková, M., Bayer, P., Pivák, A., Rovnaníková, P., Záleská, M. (2023). *Lightweight pumice mortars for repair of historic buildings – Assessment of physical parameters, engineering properties and durability*. *Construction and Building Materials*. 404: 133275. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133275>
- Pederneiras, C. M., Veiga, R., de Brito, J. (2021). *Incorporation of Natural Fibres in Rendering Mortars for the Durability of Walls*. *Infrastructures*. 6(6): 82. <https://doi.org/10.3390/infrastructures6060082>
- Ramezaniapour, A. A., Moeini, M. A. (2018). *Mechanical and durability properties of alkali activated slag coating mortars containing nanosilica and silica fume*. *Construction and Building Materials*. 28:611-621. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.12.062>
- Silva, A., Brito, J. (2021). *Service life of building envelopes: a critical literature review*. *Journal of Building Engineering*. 44. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102646>
- Souza, A. T., Caldas, R. B., Ludvig, P., dos Santos, W. J. (2020). *The effects of mixture's components on the mechanical properties and durability indicators of mixed mortar using simplex network method*. *Construction and Building Materials*. 249: 118740. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118740>
- Trigo, T., Flores-Colen, I., Silva, L., Vieira, N., Raimundo, A., Borsoi, G. (2021). *Performance and Durability of Rendering and Basecoat Mortars for ETICS with CSA and Portland Cement*. *Infrastructures*. 6(4): 60. <https://doi.org/10.3390/infrastructures6040060>
- Vysvaril, M., Pavlíkova, M., Záleska, M., Pivák, A., Zizlavsky, T., Rovnaníková, P., Bayer, P., Pavlík, Z. (2020) *Non-hydrophobized perlite renders for repair and thermal insulation purposes: Influence of different binders on their properties and durability*. *Construction and Building Materials*. 263. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120617>
- Yang, Y., Ji, T., Yang, Z., Zhang, Y., Su, W., Wu, R., Wu, Z. (2020). *Efficiency and durability of g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-based coatings applied on mortar under peeling and washing trials*. *Construction and Building Materials*. 234: 117438. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117438>
- Zhang, P., Teramoto, A., Ohkubo, T. (2020). *Laboratory-scale Method to Assess the Durability of Rendering Mortar and Concrete Adhesion Systems*. *Journal of Advanced Concrete Technology*. 18(9): 521-531. <https://doi.org/10.3151/jact.18.521>
- Žižlavský, T., Vyšvařil, M., Bayer, P. (2023). *Chalcedonite aggregate in lime mortars: Assessment of strength, microstructure, and durability*. *Materials Today: Proceedings*. In Press, Corrected Proof. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.06.096>