

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

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 Contato: [gessicak@utfpr.edu.br](mailto:gessicak@utfpr.edu.br)

DOI: <https://doi.org/10.21041/ra.v16i2.78>

Recebido: 14/02/2025 | Correções recebidas: 16/02/2026 | Aceito: 13/03/2026 | Publicado: 01/05/2026

### 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.

**Citar como:** Weber, A., Bilcati, G., Langaro, E., Holzmann, H., Tamura, S. (2026), “Análise qualitativa sobre o portfólio bibliográfico com o tema “Durabilidade em argamassas de revestimento”.”, Revista ALCONPAT, 16 (2), pp. 329 – 346, DOI: <https://doi.org/10.21041/ra.v16i2.78>

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

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

#### Contribuição de cada autor

Neste trabalho, o primeiro e o segundo autores contribuíram com revisão bibliográfica, metodologia aplicada, pesquisa, discussão dos resultados e conclusões com percentual de 80%. O terceiro e o quarto autores contribuíram com revisão bibliográfica e revisão com um percentual de 20% e o quinto autor contribuiu com direcionamento e revisão de todo o texto.

#### Licença Creative Commons

Copyright (2026) é propriedade dos autores. Este trabalho é um artigo de acesso aberto publicado sob os termos e condições de uma Licença Internacional Creative Commons Atribuição 4.0 ([CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)).

#### Discussões e correções pós-publicação

Qualquer discussão, incluindo a resposta dos autores, será publicada no primeiro número do ano 2027, desde que a informação seja recebida antes do fechamento do terceiro número do ano de 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.

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

### 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.

### Informações legais

Revista ALCONPAT é uma publicação trimestral da Associação Latino-Americana de Controle de Qualidade, Patologia e Recuperação de Construção, Internacional, A.C., Km. 6, antiga estrada para Progreso, Merida, Yucatán, C.P. 97310, Tel. +52 1 983 419 8241, [alconpat.int@gmail.com](mailto:alconpat.int@gmail.com), Website: [www.alconpat.org](http://www.alconpat.org)

Reserva de direitos de uso exclusivo No.04-2013-011717330300-203, eISSN 2007-6835, ambos concedidos pelo Instituto Nacional de Direitos Autorais. Editor responsável: Dr. Pedro Castro Borges. Responsável pela última atualização deste número, Unidade de Informática ALCONPAT, Eng. Elizabeth Sabido Maldonado.

As opiniões expressas pelos autores não refletem necessariamente a posição do editor.

A reprodução total ou parcial do conteúdo e das imagens da publicação é realizada de acordo com o código COPE e a licença CC BY 4.0 da Revista ALCONPAT.

## 1. INTRODUÇÃO

A argamassa de revestimento é essencial para regularização de superfícies, estética, acústica, resistência ao calor e durabilidade das edificações e pode distribuir as cargas uniformemente, suavizar irregularidades de blocos e acomodar deformações associadas a expansões térmicas e retração (Haddad et al., 2020; Aragón et al., 2024). No entanto, é um dos primeiros componentes da fachada a se deteriorar, sendo considerada um material de sacrifício (Arizzi et al., 2012).

O desempenho a longo prazo de materiais expostos aos seus ambientes externos é um tópico de interesse significativo. Além dos estudos das propriedades no estado fresco e da resistência mecânica que devem ser atendidos pelas normas, a durabilidade tem se tornado um aspecto cada vez mais relevante a ser considerado nos últimos anos (Lunardi et al., 2024).

Para otimizar o planejamento das ações de manutenção de edifícios, é importante entender como seus componentes se degradam e determinar o momento apropriado para as intervenções. Sem essas informações, é comum enfrentar altos custos inesperados decorrentes de intervenções desnecessárias ou reparos urgentes, que poderiam ser evitados (Silva et al., 2014).

Ao abordar a degradação de argamassas de revestimento, é importante considerar que o uso de argamassas com novas especificações e formulações está se tornando cada vez mais comum. Atualmente, novas formulações de argamassas de revestimento, especialmente aquelas que incorporam resíduos ou substituem parcialmente o cimento, exigem um entendimento detalhado do material, a fim de garantir adequação técnica, econômica e ambiental. Diversos estudos têm analisado as propriedades de argamassas feitas com resíduos de diferentes origens (Gao et al., 2022; Garg e Shivastava, 2023; Abadel et al., 2023; Kazmierczak et al., 2020; Ramezaniyanpour e Moeini, 2018) e Trigo et al., 2021; Pederneiras et al., 2021) e Marvila et al., 2020).

Nesse contexto, o estudo sobre o desenvolvimento sustentável tornou-se uma grande preocupação em todas as áreas da engenharia e particularmente no campo da construção. Para avaliar todo o ciclo de vida de uma edificação, é necessária uma abordagem completa, desde a escolha dos materiais, que geram menos impactos de fabricação, até a avaliação da durabilidade do componente da edificação ao longo de sua vida útil e sua possibilidade de destinação final mais adequada ou reinserção. na cadeia produtiva (Lunardi et al., 2024).

Além da deterioração causada pelo envelhecimento natural, as condições de uso e fatores externos, como radiação solar, água, vento, exposição a poluentes, variações de temperatura e colonização por microrganismos, podem acelerar os processos de degradação. Essa degradação provoca manifestações patológicas nas argamassas, que precisam ser prevenidas (Flores-Colen et al., 2016). Para a compreensão da durabilidade das argamassas de revestimento, é essencial investigar suas propriedades por meio de ensaios tecnológicos que avaliem o desempenho frente a diferentes tipos de agressões ambientais. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sistemática sobre os principais métodos utilizados na avaliação da durabilidade das argamassas de revestimento, identificando os parâmetros que influenciam seu comportamento ao longo do tempo. A partir da análise crítica da literatura, busca-se evidenciar a lacuna existente quanto à padronização dos procedimentos experimentais e à aplicação prática dos resultados obtidos na formulação de argamassas de revestimento.

## 2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi desenvolvida uma revisão sistemática da literatura com intuito de identificar trabalhos relevantes ao tema de estudo, visando avaliar a problemática da pesquisa relacionada à durabilidade de argamassas de revestimento. A revisão sistemática foi baseada na metodologia multicritério *Methodi Ordinatio*, proposta por Pagani, Kovaleski e Resende (2015), a qual classifica os artigos científicos considerando três aspectos: fator de impacto, número de citações e ano de publicação.

A partir dessas três variáveis, é possível gerar um índice chamado “InOrdinatio”, que indica a relevância científica dos artigos que compõem o portfólio, permitindo classificá-los. Para estabelecer esse índice, o método é composto pelas etapas descritas abaixo.

As bases de dados selecionadas foram Science Direct, Web of Science (WoS), Scopus e Scielo. A escolha das bases de dados fundamentou-se na grande quantidade de literatura relevante ao tema de pesquisa encontrada nestas bases. O período de busca considerado foi de janeiro de 2018 a dezembro de 2023. Esta etapa corresponde a uma busca inicial e exploratória sobre o tema proposto, com o objetivo de identificar publicações relacionadas à durabilidade em argamassas de revestimento. Para isso, foram utilizadas as palavras-chave “Durability”, “Coating mortar” e “Rendering mortar”. A busca foi realizada no campo título das bases de dados consultadas. Após definidas as bases de dados, o período temporal e as palavras-chave, realizou-se a busca definitiva dos trabalhos, a qual resultou em um total de 323 artigos científicos. A Tabela 1 mostra os resultados obtidos desta pesquisa.

Tabela 1. Artigos obtidos em cada base de dados

Palavras-chave	Base de dados				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	

O procedimento de filtragem, foi realizado de maneira a compatibilizar os resultados obtidos nas bases de dados, sendo analisados individualmente com os seguintes filtros: eliminação de duplicidade dos artigos nos bancos de dados, exclusão de artigos pertencentes a livros, capítulos de livros ou conferências e artigos com temas fora do escopo desta pesquisa, eliminados pela leitura do título e resumo. Todos os documentos foram carregados para o gerenciador Mendeley. Essas exclusões, detalhadas na Tabela 2, foram realizadas para garantir que a revisão sistemática identificasse apenas artigos que abordassem a durabilidade em argamassas de revestimento.

Tabela 2. Artigos obtidos em cada base de dados

Procedimentos de filtragem	Artigos selecionados	Artigos excluídos	(%)
Total bruto de artigos	323		100
Artigos de capítulos de livros/ conferências		34	10,5
Duplicidade de artigos		48	14,9
Número de artigos excluídos após leitura do título		213	65,9
Número de artigos excluídos após a leitura do resumo		12	3,7
Total de artigos descartados		307	95,0
Total de artigos selecionados		16	5,0

Através do procedimento de filtragem, como base na equação InOrdinatio, realizado restaram 16 artigos para compor o escopo da pesquisa. As exclusões foram realizadas após a análise detalhada dos artigos, sendo descartados os que não abordavam a durabilidade das argamassas de

revestimento, como concreto, asfaltos, argamassas colantes e argamassas para assentamento de alvenarias. Foi realizada uma análise do ano em que foram publicados e do número de citações. Os dados foram obtidos manualmente através do Scopus Source Browse. O passo subsequente foi classificar os artigos científicos através da equação InOrdinatio (1).

$$\text{InOrdinatio} = \frac{F_i}{1000} + \alpha \times (10 - (\text{Ano da pesquisa} - \text{Ano da publicação})) + \sum C_i \tag{1}$$

Onde:

$F_i$  = fator de impacto da revista.

$\alpha$  = coeficiente de relevância do ano da pesquisa (1 a 10).

$C_i$  = número de citações do artigo.

Por fim, foi obtido o ranking dos artigos usando o InOrdinatio, com a identificação de parâmetros, no qual 16 artigos foram classificados do maior para o menor índice Ordinatio usando valor de alfa igual a 10. O valor de alfa igual a 10 representa que o ano de publicação do artigo é um fator relevante para a pesquisa (Pagani et al., 2015), todavia, como a equação (1) aponta, o fator de impacto da revista e o número de citações do artigo são fatores que impactam significativamente na classificação do artigo.

Com base no ranking dos artigos usando o InOrdinatio, foi possível estabelecer uma hierarquia de importância. Isso permitiu uma análise minuciosa, bem como a padronização de ensaios que mensuram a durabilidade em argamassas de revestimento. Além disso, foram considerados os fatores mitigadores de manifestações patológicas, o que permitiu identificar os aspectos mais relevantes ao tema proposto.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Análise bibliométrica dos artigos selecionados

Para a priorização e classificação dos artigos selecionados, foi utilizado o índice InOrdinatio, proveniente do método Methodi Ordinatio. Esse índice considera critérios como o fator de impacto do periódico, o número de citações do artigo e o ano de publicação, permitindo estabelecer um ranking de relevância entre os estudos analisados. Os valores obtidos para cada artigo são apresentados na coluna InOrdinatio da Tabela 3.

Tabela 3. Ranqueamento dos artigos pelo índice InOrdinatio

Ranking	Título do Artigo	Nº de citações	InOrdinatio	Ano
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
3º	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 dos resultados obtidos, foram identificados 16 artigos relevantes no período analisado. É importante considerar que diferentes aspectos relacionados à durabilidade podem ser investigados em estudos específicos que nem sempre são explicitamente descritos com o termo “durabilidade” no título. Dessa forma, a quantidade de trabalhos identificados pode estar relacionada às combinações de palavras-chave empregadas na estratégia de busca. Assim, a amostra obtida representa o recorte definido pelos critérios metodológicos adotados, não implicando necessariamente na totalidade da produção científica sobre o tema, mas sim na parcela da literatura identificada a partir da estratégia de busca estabelecida.

Utilizando a ferramenta VOSviewer, foi gerado um mapa de concorrência, conforme mostrado na Figura 1.

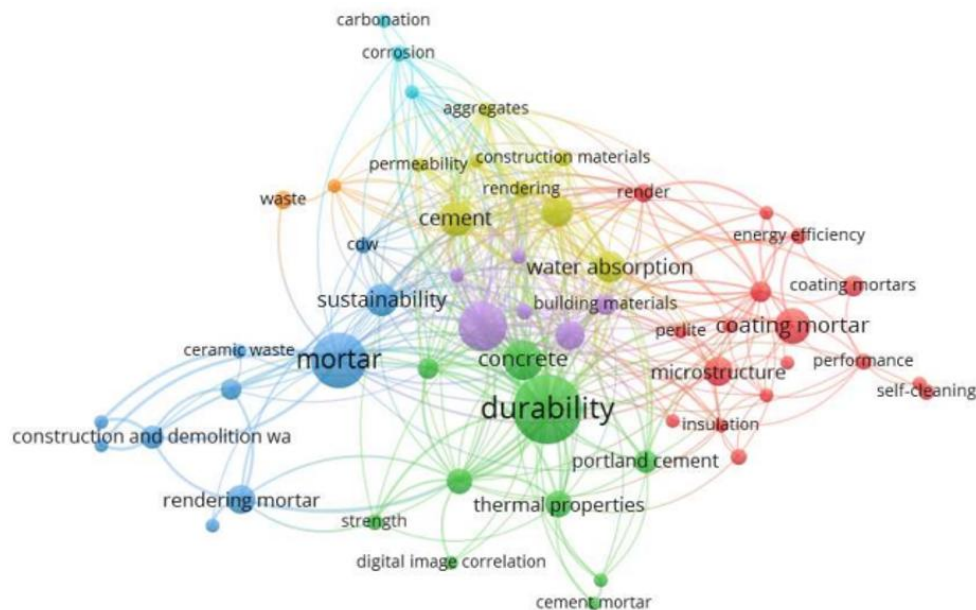


Figura 1. Mapa bibliométrico criado no VOSviewer baseado nas palavras-chave.

O estudo de recorrência de palavras-chave na literatura publicada pode ser muito útil para identificar uma tendência na pesquisa de determinados temas relacionados à durabilidade em argamassas de revestimento. Esse mapa resultou em um total de cinco clusters, dos quais quatro são destacados em cores diferentes, contendo as palavras “durability”, “mortar”, “coating mortar” e “cement”. Estas palavras se destacaram como as mais recorrentes nos títulos e resumos das publicações analisadas. Esta análise permitiu aprofundar os estudos focados nessas palavras-chave e entender a conexão entre os títulos.

Quanto a análise temporal, o número de publicações, por ano, pode ser observado na Figura 2.

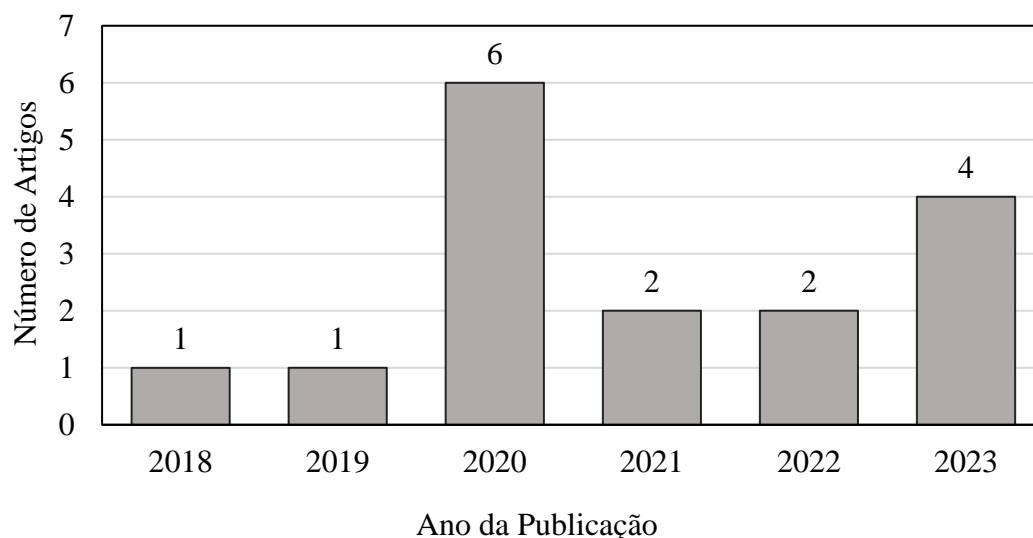


Figura 2. Quantidade de artigos publicados entre 2018 e 2023, por ano.

Como observado na Figura 2, o ano de 2020 foi o que apresentou o maior número de publicações, correspondendo 37,5% dos artigos do portfólio. O tema tem despertado um interesse científico crescente, com os últimos quatro anos sendo responsáveis por 87,5% dos artigos do portfólio. Embora não seja um tema recente, continua a ser alvo de pesquisas relevantes devido às preocupações com o desempenho a longo prazo das argamassas de revestimento, e isso se evidencia quando são testados materiais alternativos incorporados a estas argamassas. A distribuição geográfica das publicações é mostrada na Figura 3.

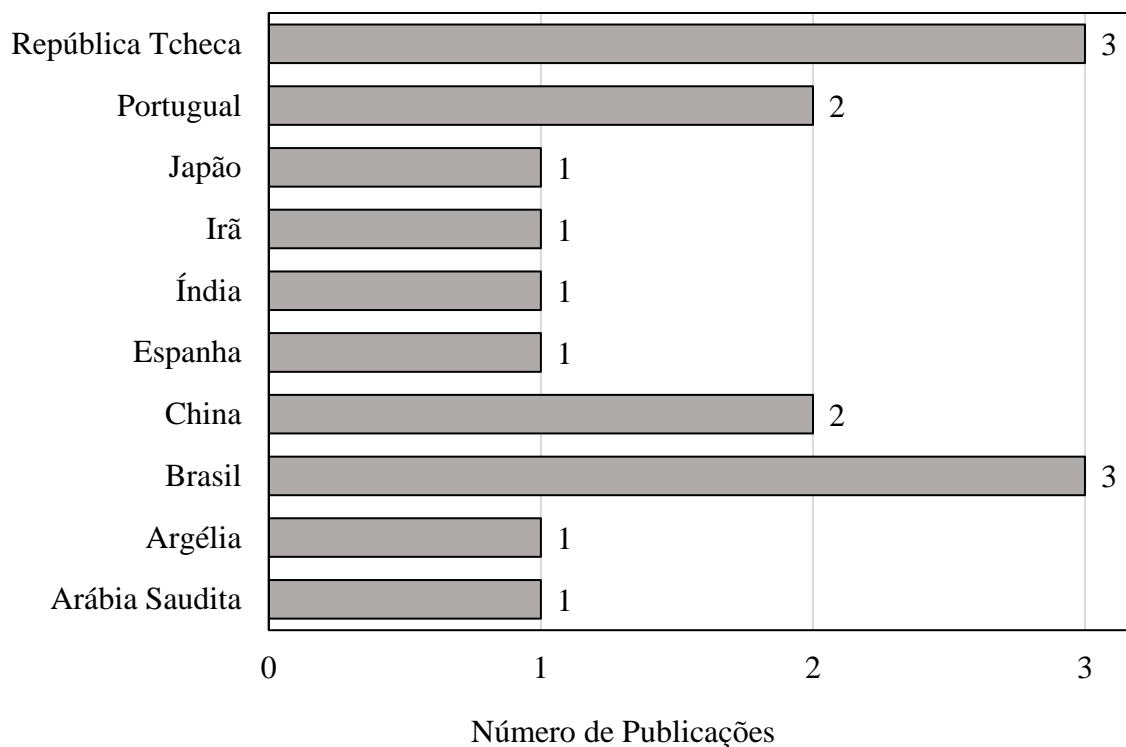


Figure 3. Artigos por país

Observa-se que o Brasil e a República Tcheca apresentam o maior número de publicações relacionadas ao tema durabilidade em argamassas de revestimento entre os estudos identificados nesta pesquisa. No caso brasileiro, a presença de estudos nessa área pode estar associada à ampla utilização de sistemas construtivos baseados em alvenaria e revestimentos argamassados. No entanto, com base nos dados obtidos, não é possível estabelecer de forma conclusiva os fatores que explicam essa distribuição de publicações.

### 3.2 Procedimentos metodológicos dos ensaios dos artigos selecionados

A partir da análise dos artigos, foi possível examinar as propriedades mecânicas e os métodos utilizados para avaliar a durabilidade das argamassas de revestimento. Os ensaios realizados pelos autores nas pesquisas podem ser observados nas Figuras 4 e 5, e são destacados pela recorrência em que aparecem nos artigos selecionados.

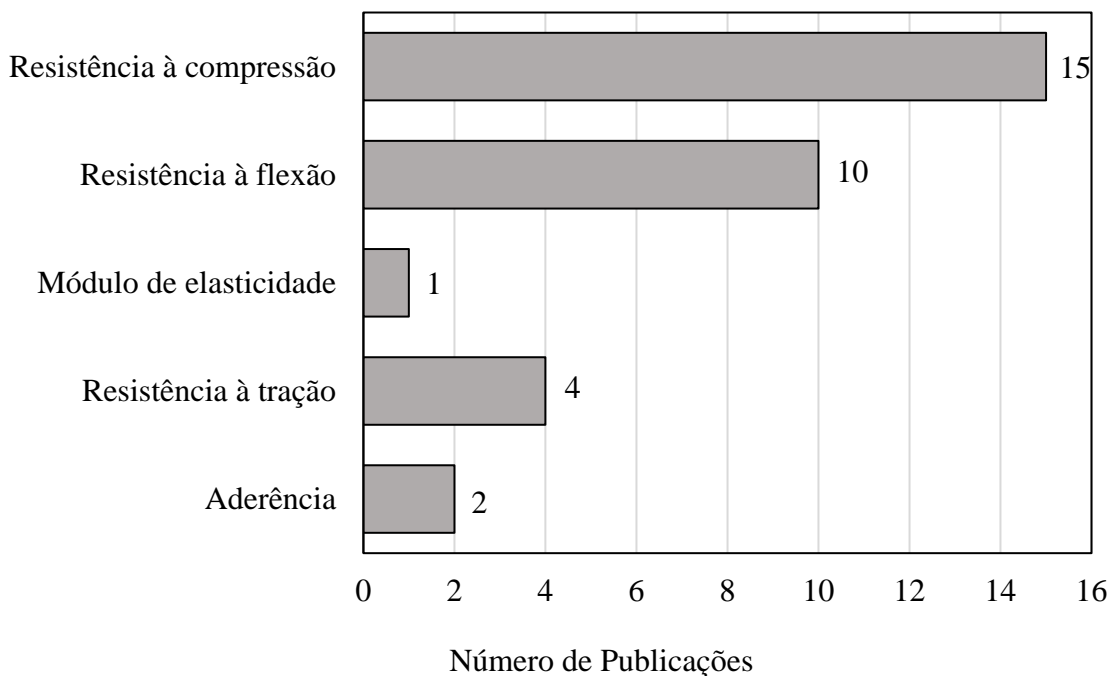


Figura 4. Propriedades mecânicas analisadas nos artigos ranqueados.

Com base na Figura 4, a análise evidencia que as propriedades mecânicas mais frequentemente avaliadas nas argamassas são a resistência à compressão, seguida da resistência à flexão, destacando a flexibilidade e ductilidade como fatores determinantes para as argamassas analisadas. A resistência à tração é abordada em apenas 4 dos estudos.

A resistência à compressão é considerada uma propriedade primária das argamassas de revestimento, conforme a frequência relatada nos artigos selecionados. Contudo, sua representatividade em aplicações em escala real é limitada, pois a argamassa apresenta um comportamento distinto quando confinada em sistemas de alvenaria. Além disso, é possível verificar que o aumento da resistência à compressão da argamassa tem um efeito limitado no aumento da resistência à compressão do sistema de alvenaria (Cunha et al.; 2001; Steil et al., 2001). As propriedades de módulo de elasticidade e aderência foram encontradas com menos frequência nos artigos analisados, embora sejam fatores determinantes para argamassas de revestimento. O comportamento mecânico da argamassa depende de sua resposta (deformação) às cargas aplicadas, que podem causar fissuras se a rigidez for excessiva (Aragón et al., 2019).

Os métodos de avaliação da durabilidade das argamassas de revestimento são mostrados na Figura 5.

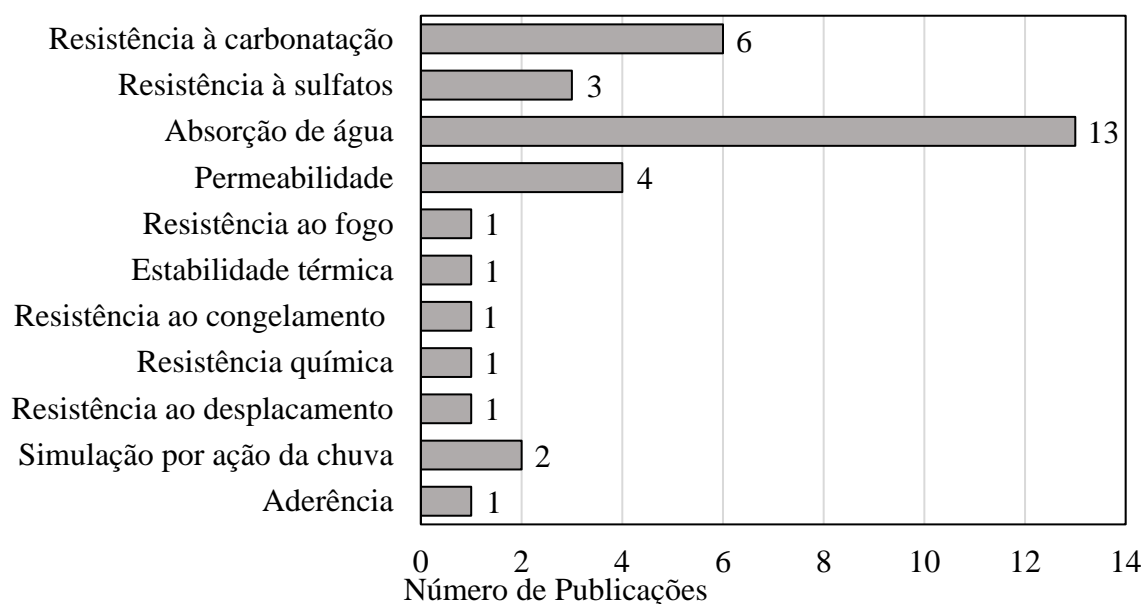


Figura 5. Avaliação da durabilidade analisadas nos artigos ranqueados.

Observando a Figura 4, é possível notar que o ensaio de absorção de água é comum em quase todos os artigos, sendo um indicador de durabilidade e resistência à degradação por umidade. Baptista Junior et al. (2024) focaram no estudo de metodologias aplicadas à durabilidade das argamassas e obtiveram resultados semelhantes aos desta pesquisa. Um fator importante na degradação de materiais com matrizes cimentícias é a presença de água, que pode ser um agente de transporte de íons agressivos e ser responsável por processos químicos deletérios em sólidos porosos (Baptista Junior et al., 2024). A água está tipicamente envolvida com mecanismos de deterioração da argamassa e governa sua taxa de deterioração (Lunardi et al., 2024).

O ensaio de resistência à carbonatação também é frequentemente avaliado, indicando a durabilidade das argamassas de revestimento em ambientes expostos ao CO<sub>2</sub>. Nas argamassas de revestimento cimentícias e mistas, a formação de carbonatos pode trazer vantagens significativas. Esse processo provoca um efeito de tamponamento nos poros, aumentando a resistência à compressão das argamassas. Além disso, a formação de carbonatos atua como um método de fixação do CO<sub>2</sub> presente no ar. A redução da permeabilidade das argamassas a longo prazo diminui a possibilidade de entrada e saída de ar e água (Mansour et al., 2022). Dessa forma, quanto mais carbonatadas estiverem as argamassas, menos suscetíveis estarão a outras manifestações patológicas associadas à porosidade e permeabilidade. Assim, para as argamassas de revestimento, o consequente tamponamento dos poros da superfície pode beneficiar o desempenho mecânico e a durabilidade. Diante desse contexto, são justificados os estudos recorrentes de resistência à carbonatação como avaliação da durabilidade das argamassas de revestimento.

Alguns artigos analisam ensaios de resistência a sulfatos e permeabilidade, simulando diferentes condições ambientais. A variabilidade nos ensaios de durabilidade reflete a diversidade de aplicações das argamassas, destacando a ausência de consenso sobre os ensaios e normas que melhor descrevem a durabilidade das argamassas de revestimento, visto que elas podem ser aplicadas a diversos contextos diferentes.

Foi constatado que os artigos selecionados pelo método InOrdinatio não investigaram as propriedades das argamassas de revestimento no estado fresco, exceto o estudo de Abadel et al. (2023) e Zizlavsky et al. (2023). Essas propriedades são indicadores importantes para avaliar a trabalhabilidade das argamassas de revestimento, influenciando diretamente na facilidade de aplicação, e consequentemente, impactando as propriedades no estado endurecido e durabilidade

(Jesus et al., 2024). No entanto, a maioria dos artigos não abordou essa análise das propriedades no estado fresco.

### **3.3 Contribuição dos materiais alternativos e da sustentabilidade para a durabilidade das argamassas de revestimento**

Os artigos listados abrangem uma variedade de temas relacionados à durabilidade em argamassa de revestimento, incluindo a utilização de diversos tipos de materiais na produção dessas argamassas, com foco nas propriedades mecânicas e diferentes métodos para avaliar a durabilidade, como visto na Figura 4. Além disso, os artigos selecionados abordam diferentes aspectos da durabilidade em argamassas de revestimento, destacando a importância dos materiais utilizados e das condições de aplicação para otimizar suas propriedades mecânicas e resistência ao desgaste.

García et al. (2022) e Souza et al. (2020) analisaram o impacto da porosidade nas propriedades mecânicas e durabilidade das argamassas de revestimento. García et al. (2020) empregaram agregados finos na argamassa, concluindo que a maior porosidade reduz a resistência à compressão e a durabilidade, evidenciada por maior absorção de água e menor resistência a cloretos. Já Souza et al. (2020) exploraram como a combinação e dosagem de componentes na mistura da argamassa afetam sua resistência mecânica e durabilidade, utilizando o método de rede simplex para identificar as melhores proporções de materiais que resultam em menor porosidade e maior resistência mecânica.

Yang et al. (2019) avaliaram a eficácia de revestimentos à base de grafite carbono nitreto (g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) em argamassa, observando que esse material proporciona melhor aderência e resistência ao desgaste e a condições ambientais adversas, como radiação ultravioleta (UV) e variações de temperatura.

Zhang et al. (2020) focaram na durabilidade dos sistemas de adesão entre argamassas e superfícies de concreto, destacando a importância da composição da argamassa, preparação da superfície e exposição a condições ambientais extremas para garantir a durabilidade e a adesão.

Esses estudos oferecem uma visão abrangente sobre como os materiais e técnicas de dosagem influenciam a durabilidade e a performance das argamassas de revestimento, ressaltando a necessidade de uma avaliação adequada na escolha dos componentes e nas condições de aplicação para garantir uma maior vida útil e resistência mecânica das argamassas.

As argamassas de reparo são essenciais para a manutenção e conservação de edificações, especialmente as históricas, garantindo a integridade estrutural e estética ao longo do tempo, devendo ser compatíveis com os materiais históricos e resistir a condições ambientais adversas. Desenvolver argamassas de reparo mais duráveis contribui significativamente para a preservação e longevidade das construções, mantendo seu valor histórico e funcional.

Nesse contexto, as pesquisas de Zizlavsky et al. (2023), Pavlík et al. (2023), Aattache e Soltani (2020), e Vysvaril et al. (2020) exploraram métodos para aprimorar argamassas usadas em reparos de superfícies históricas. Zizlavsky et al. (2023) destacaram melhorias em porosidade, absorção de água, resistência à flexão e ciclos de congelamento-descongelamento com agregados de calcedônia. Pavlík et al. (2023) observaram maior compatibilidade com materiais históricos, flexibilidade e aderência ao usar pedra-pomes como componente das argamassas. Aattache e Soltani (2020) notaram que a adição de polímeros melhorou a resistência à compressão, flexão, durabilidade e resistência a agentes químicos. Já Vysvaril et al. (2020) concluíram que ligantes cimentícios aumentam as propriedades mecânicas e durabilidade, enquanto cal e gesso oferecem melhor compatibilidade com materiais históricos. Esses estudos enfatizam a importância de agregados leves, polímeros e a escolha adequada de ligantes para a funcionalidade e durabilidade das argamassas em restaurações de edificações históricas. Dependendo da idade da edificação, é comum se observar argamassas sem cimento, contendo apenas cal, argila e areia. Por este motivo, nestes casos, o estudo dos materiais que compõem a argamassa de restauro é de suma importância,

visto que pode haver incompatibilidade com os materiais de construção existentes na edificação, tornando a degradação destes materiais maior em caso de aplicação de materiais incorretos.

A indústria da construção civil, especialmente na produção de materiais de construção, causa impactos ambientais significativos. Esse cenário tem impulsionado a busca por materiais com melhor desempenho, especialmente em termos de durabilidade, e sustentabilidade ambiental e econômica. Diante desse contexto, alguns artigos analisados empregaram o estudo adicional da sustentabilidade e destacaram a relevância nos estudos de durabilidade em argamassa de revestimento.

Com base nos estudos de Gao et al. (2022) e Garg e Shivastava (2023), investigações recentes têm focado nos resíduos da construção civil como potenciais recursos para melhorar as propriedades mecânicas, a durabilidade e a sustentabilidade das argamassas de revestimento. Verificou-se que a incorporação de agregados reciclados, em dosagens adequadas, resulta em melhorias significativas na resistência à compressão e à flexão, além de aumentar a vida útil das argamassas produzidas. A otimização do tipo e da proporção de agregado reciclado são fatores cruciais para maximizar o desempenho das argamassas de revestimento. De forma semelhante, Abadel et al. (2023) exploraram o uso de pó de resíduo de argamassa de revestimento como substituto parcial do cimento, observando que, apesar de promover a reciclagem de resíduos de construção e reduzir a demanda por cimento, existem limitações nas propriedades mecânicas e de durabilidade das argamassas resultantes. Dessa forma, a otimização da proporção de substituição é essencial para maximizar as propriedades desejadas das argamassas de revestimento, ao mesmo tempo em que se aproveitam os benefícios ambientais associados à sustentabilidade na construção civil, decorrentes do reuso de materiais que seriam descartados ao final de seu ciclo de vida.

Kazmierczak et al. (2020) examinaram o impacto da adição de borracha triturada nas propriedades mecânicas, térmicas, resistência ao fogo e durabilidade de argamassas de revestimento. A inclusão de borracha pode melhorar significativamente as propriedades térmicas e a resistência ao fogo das argamassas, embora com uma redução nas propriedades mecânicas. Para otimizar o desempenho, é crucial realizar uma avaliação dos teores máximos de borracha triturada que podem ser incorporados sem comprometer as propriedades requeridas. Diante disso, e considerando o desafio da destinação correta dos resíduos de borracha, o uso de resíduos de pneus desponta como uma alternativa promissora.

As pesquisas conduzidas por Ramezaniapour e Moeini (2018) e Trigo et al. (2021) estabeleceram uma correlação entre as propriedades melhoradas das argamassas de revestimento produzidas e sua contribuição para a sustentabilidade ambiental. Ramezaniapour e Moeini (2018) desenvolveram argamassas ativadas por álcali com adições de nanosílica e sílica ativa, resultando em significativas melhorias na resistência à compressão através do preenchimento de poros e densificação da matriz, o que proporcionou menor absorção de água. Além disso, observou-se um aumento na ductilidade das argamassas e na capacidade de suportar tensões de tração, junto com melhorias na resistência à carbonatação e penetração de cloretos, aumentando assim a durabilidade e consequentemente a sustentabilidade desses materiais. Trigo et al. (2021) discutiram a avaliação das propriedades físico-mecânicas e de durabilidade de argamassas utilizadas em sistemas de isolamento térmico pelo exterior, incorporando cimento de sulfoaluminato de cálcio (CSA). Comparadas às argamassas com cimento Portland tradicional, aquelas com CSA apresentaram propriedades aprimoradas, enquanto reduziram significativamente as emissões de CO<sub>2</sub> e o consumo energético associado à produção de cimento. A otimização da proporção de CSA na mistura revelou-se crucial para alcançar o máximo desempenho em termos de propriedades mecânicas e sustentabilidade ambiental, destacando-se como uma alternativa mais ecoeficiente na construção civil contemporânea.

Pederneiras et al. (2021) e Marvila et al. (2020) investigaram a incorporação de fibras naturais em argamassas de revestimento visando aumentar a durabilidade das construções. Pederneiras et al.

estudaram a inclusão de fibras como lã, coco e linho, em proporção de 20% do volume total da argamassa, avaliando diversas propriedades como absorção de água, taxas de secagem, permeabilidade à água, resistência à aderência e retração. Os resultados demonstraram que as fibras reduzem a retração e o módulo de elasticidade das argamassas, minimizando a suscetibilidade a fissuras e melhorando a durabilidade ao longo do tempo. Já Marvila et al. (2020) avaliaram as fibras de açaí, observando um incremento na resistência à tração, flexão e compressão das argamassas, além de melhor desempenho em testes de durabilidade como resistência ao desgaste e ciclos de umidade e congelamento. A adição de fibras de açaí também contribui para a redução de fissuração e delaminação dos revestimentos, oferecendo uma solução sustentável ao utilizar um subproduto agrícola localmente disponível, o que promove práticas mais ecoeficientes na construção civil.

Por fim, destaca-se que Garg e Shivastava (2023) e Abadel et al. (2023) avaliaram o perfil ambiental das argamassas produzidas com a adição de resíduos como agregados e a substituição parcial do aglomerante, respectivamente, empregando a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Em ambos os estudos, os resultados indicam uma redução significativa dos impactos ambientais, especialmente na emissão de gases de efeito estufa (kg CO<sub>2</sub> equivalente). O uso de resíduos conseguiu reduzir as emissões em até 26%. Conclui-se, portanto, que o emprego de insumos que anteriormente eram tratados como resíduos, mas que passam a ser classificados como coprodutos ou subprodutos e utilizados na composição das argamassas, contribui para o seu desempenho e durabilidade, além de suprimir a necessidade de extração de novas matérias-primas, aplicando a sustentabilidade de maneira eficaz e relevante.

A Tabela 4 apresenta-se a incidência das normas identificadas nos artigos selecionados, destacando a frequência com que cada uma foi utilizada e os principais parâmetros avaliados em estudos sobre a durabilidade de argamassas de revestimento.

Tabela 4. Normas técnicas empregadas nos estudos analisados e respectivos parâmetros avaliados na investigação da durabilidade de argamassas de revestimento

Norma	Propriedade/Parâmetro	Frequência
ABNT NBR 13276:2016	Índice de consistência	1
ABNT NBR 13277:2005	Retenção de água	1
ABNT NBR 13278:2005	Densidade da massa/ teor de ar incorporado	2
ABNT NBR 13279:2005	Resistência a flexão	2
ABNT NBR 13279:2005	Resistência a compressão	2
ABNT NBR 13280:2005	Densidade aparente estado endurecido	1
ABNT NBR 13528:2019	Resistência à aderência	1
ABNT NBR 13554:1996	Perda de massa	1
ABNT NBR 15259:2005	Absorção de água por capilaridade	1
ABNT NBR 15630:2008	Módulo de elasticidade por pulso ultrassônico	2
ABNT NBR 5739:2018	Ensaio de compressão	1
ABNT NBR 9778:2009	Absorção de água por imersão	4
ABNT NBR 9779:2012	Absorção de água, através da ascensão capilar	1
ABNT NBR NM 47:2002	Teor de ar em concreto fresco	1

ASTM C 109	Resistência à compressão de argamassas de cimento hidráulico	2
ASTM C 1437	Fluxo de consistência de argamassas de cimento hidráulico	2
ASTM C 1556	Coefficiente aparente de difusão de cloreto de misturas cimentícias por difusão em massa	1
ASTM C 177	Desempenho térmico de sistemas de isolamento	1
ASTM C 267	Resistência química de argamassas	1
ASTM C 270-14	Inspeção de fachadas quanto a condições inseguras	1
ASTM C 403	Absorção de água em argamassas	1
ASTM C 597	Velocidade de pulso ultrassônico	1
ASTM C 642	Densidade, absorção e vazios	1
ASTM C 876	Corrosão de aço de reforço não revestido	1
ASTM D 4541	Resistência à aderência de revestimentos	1
BS EN 480-5	Absorção por capilaridade	1
CSN 722452	Resistência ao gelo de argamassa	2
EN 1015-10	Densidade aparente	4
EN 1015-11	Resistência a flexão	6
EN 1015-11	Resistência a compressão	1
EN 1015-12	Resistência a aderência	2
EN 1015-18	Absorção de água por capilaridade	6
EN 1015-18	Coefficiente de absorção de água	1
EN 1015-19	Permeabilidade ao vapor de água	1
EN 1015-21	Compatibilidade da argamassa com substrato	1
EN 1015-3	Diâmetro de propagação	2
EN 1015-6	Densidade aparente	2
EN 1015-7	Teor de ar incorporado	1
EN 1015-9	Determinação da vida útil	1
EN 12004	Argamassa para revestimento cerâmico	2
EN 12370	Resistência a cristalização	1
EN 12371	Resistência ao gelo-degelo	1
EN 12504-4	Determinação da velocidade do pulso ultrassônico	1
EN 1348	Resistência a tração de adesivos para azulejos	2
EN 13755	Absorção de água 24 horas	1
EN 13755	Choque térmico	2
EN 1504-3	Sistemas para proteção e reparação	1
EN 196-1	Determinação da resistência do cimento	3

EN 196-3	Determinação dos tempos de pega e solidez do cimento	1
EN 197-1	Especificações do cimento	1
EN 459-2	Retenção de água	1
EN 83980	Determinação da absorção de água, densidade e porosidade no concreto	1
EN 998-1	Especificação de argamassa de reboco para alvenaria	1
EN ISO 1182	Desempenho de inflamabilidade de produtos homogêneos	1
EN ISO 11925-2	Ensaio de reação ao fogo	1
EN ISO 12571	Desempenho higrotérmico de materiais de construção	1
EN ISO 12572	Fator de resistência a vapor de água	2
EN ISO 12572	Permeabilidade ao vapor de água	1
EN ISO 14040	Avaliação do ciclo de vida	1
GB/T 17,671	Método de teste de resistência da argamassa de cimento	1
GB/T 50082	Desempenho a longo prazo e durabilidade	1
Helium pycnometry	Densidade da matriz	1
JGJ/T70	Teste de propriedades básicas de argamassa de construção	2
JSCE	Tenacidade e a resistência residual	1
MIP	Distribuição do tamanho dos poros	3
NF B 10-511	Módulo de deformação	1
NordTest Build 492	Migração de cloreto	1
Pycnometry/gravimetry	Total de Poros abertos	2
Transient impulse technique	Condutividade térmica	1

A análise da incidência das normas nos artigos selecionados evidencia uma ampla variedade de métodos empregados para avaliar a durabilidade das argamassas de revestimento. As normas EN 1015-11 (resistência à flexão) e EN 1015-18 (absorção de água por capilaridade) foram as mais recorrentes, aparecendo seis vezes cada, o que reforça a importância desses parâmetros na caracterização do desempenho mecânico e higrotérmico das argamassas de revestimento. Entre as normas brasileiras, destacam-se a ABNT NBR 9778:2009 (absorção de água por imersão) e outras como a ABNT NBR 13279:2005 e a ABNT NBR 15630:2008, que abordam resistência e módulo de elasticidade. Esses resultados indicam que as pesquisas nacionais e internacionais convergem na preocupação com propriedades diretamente associadas à durabilidade e ao comportamento frente à umidade.

Observa-se ainda uma predominância das normas EN e ABNT, refletindo o papel de liderança da Europa e do Brasil na produção científica sobre o tema. As normas ASTM e CSN, aparecem com menor frequência, mas demonstram o esforço de incorporar abordagens microestruturais e específicas de diferentes contextos climáticos e construtivos. De modo geral, a diversidade normativa identificada revela tanto a internacionalização das pesquisas quanto a necessidade de harmonização dos métodos de ensaio, de forma a permitir comparações mais consistentes entre estudos realizados em distintas regiões e condições ambientais.

#### 4. ANÁLISE CRÍTICA DAS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES SOBRE A DURABILIDADE DE ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO

Os estudos investigados destacam com frequência propriedades mecânicas como resistência à compressão e à flexão. A resistência à compressão, embora amplamente estudada, apresenta limitações na representação do desempenho real da argamassa de revestimento quando aplicada em sistemas construtivos de alvenaria. Por outro lado, propriedades como o módulo de elasticidade e a aderência, fundamentais para avaliar deformações e fissuração, foram pouco exploradas, o que pode comprometer uma avaliação mais completa do comportamento mecânico das argamassas de revestimento (Colombo et al., 2019).

Em relação à durabilidade, observou-se que ensaios como a absorção de água e a resistência à carbonatação são os mais recorrentes, refletindo sua relevância como indicadores da suscetibilidade das argamassas aos processos de degradação. A ausência de padronização nos métodos de ensaio dificulta a comparação entre estudos, sinalizando a necessidade de protocolos normativos mais consistentes para a avaliação da durabilidade das argamassas de revestimento.

O uso de materiais alternativos visando à sustentabilidade e ao aumento do desempenho das argamassas são temas bastante discutidos nos trabalhos encontrados. A incorporação de resíduos da construção civil, borracha triturada e fibras tem se mostrado promissora, não apenas pela melhora nas propriedades mecânicas, mas também pela significativa redução dos impactos ambientais, como a diminuição da demanda por recursos naturais e da emissão de CO<sub>2</sub> (Pederneiras et al., 2021; Marvila et al., 2020; Kazmierczak et al., 2020; Gao et al., 2022; Garg e Shivastava, 2023). As combinações sinérgicas entre aditivos e resíduos têm potencial para otimizar o desempenho, embora ainda exijam investigações sistemáticas sobre dosagens, compatibilidade e comportamento a longo prazo.

A incorporação de critérios ambientais no desenvolvimento de argamassas, por meio de ferramentas como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), reforça o papel estratégico da durabilidade no contexto da construção sustentável. A substituição parcial de cimento e agregados por subprodutos industriais e agrícolas contribui não apenas para a redução do impacto ambiental, mas também para a consolidação de práticas baseadas na economia circular. Tais estratégias apontam para a necessidade de abordagens mais integradas, que conciliem desempenho técnico, longevidade e responsabilidade ambiental (Garg e Shivastava, 2023; Abadel et al., 2023).

#### 5. CONCLUSÕES

Este estudo visou desenvolver uma revisão sistemática sobre o tema “Durabilidade em argamassas de revestimento” para compreender o que tem sido desenvolvido na área nos últimos anos. Com base nas informações levantadas, as seguintes conclusões podem ser destacadas:

Com base no desempenho das argamassas de revestimento, as propriedades mecânicas, especialmente a resistência à compressão, são amplamente investigadas. A limitação de focar predominantemente nessa propriedade restringe a avaliação do desempenho real das argamassas em sistemas construtivos. Propriedades como o módulo de elasticidade e a aderência, essenciais para prever deformações e fissuração, permanecem pouco exploradas, indicando a necessidade de pesquisas mais abrangentes que considerem o conjunto completo de parâmetros mecânicos.

No que se refere à durabilidade, observa-se uma predominância de ensaios voltados à absorção de água e à resistência à carbonatação, evidenciando a relevância desses parâmetros na avaliação do desempenho das argamassas frente aos processos de degradação. Contudo, a falta de padronização nos métodos de ensaio ainda representa uma dificuldade na comparação entre diferentes pesquisas. O avanço em direção à sustentabilidade tem impulsionado o uso de materiais alternativos, que demonstram potencial para melhorar o desempenho mecânico e reduzir os impactos ambientais. A

integração de critérios ambientais, por meio de ferramentas como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), reforça a importância de se compreender a durabilidade não apenas como uma característica técnica, mas também como um componente essencial da sustentabilidade na construção civil. Assim, o desenvolvimento de argamassas deve basear-se em abordagens multidisciplinares, capazes de equilibrar desempenho mecânico, durabilidade e responsabilidade ambiental, promovendo materiais mais eficientes e sustentáveis para o setor construtivo.

## 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.job.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.job.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.job.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>
- Pavlik, 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>
- Žížlavský, 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>