



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**



**TENDÊNCIAS E PADRÕES NA PESQUISA SOBRE VEDAÇÃO E REVESTIMENTO
DE FACHADAS SOB ALTAS TEMPERATURAS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

PEDRO HENRIQUE RIBEIRO MARINHO

MATHEUS PRADO SOUSA

**Belém-PA
Abril/ 2025**

**PEDRO HENRIQUE RIBEIRO MARINHO
MATHEUS PRADO SOUSA**

**TENDÊNCIAS E PADRÕES NA PESQUISA SOBRE VEDAÇÃO E REVESTIMENTO
DE FACHADAS SOB ALTAS TEMPERATURAS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia Civil
do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Nívea Gabriela Benevides de Albuquerque

**Belém-PA
Abril/ 2025**

**PEDRO HENRIQUE RIBEIRO MARINHO
MATHEUS PRADO SOUSA**

**TENDÊNCIAS E PADRÕES NA PESQUISA SOBRE VEDAÇÃO E REVESTIMENTO
DE FACHADAS SOB ALTAS TEMPERATURAS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

Belém, 1 de abril de 2025

Prof.^a Nívea Gabriela Benevides de Albuquerque
D.Sc. pela UnB
Orientadora

BANCA EXAMINADORA

Prof. Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar
D.Sc. pela EESC/USP

Prof.^a Luciana Carvalho Queiroz
MSc. pela UFRGS

CONCEITO FINAL: _____

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, que até aqui nos ajudou, sendo nosso alicerce em toda a graduação e tornando possível que a etapa final fosse concluída.

Aos nossos familiares Fernando, Marilene, Fernanda, Ramon, Raimundo, Marleyde e Verena por todo apoio e incentivo durante nossa vida, não nos deixando desamparados em nenhum momento e servindo de inspiração para nunca desistirmos.

Aos nossos amigos de turma, em especial Roberto, Keven, João, Gabriel Neves, e Deivison, presentes nos momentos fáceis e difíceis da graduação, nos ajudando a cumprir as metas e tornando o ambiente mais leve e feliz.

Em especial, a nossa orientadora Professora Nívea Albuquerque, por ter aceitado a missão de nos orientar, sempre sendo prestativa e atenciosa, colaborando com seus conhecimentos, tornando possível que o trabalho fosse concluído com êxito.

TENDÊNCIAS E PADRÕES NA PESQUISA SOBRE VEDAÇÃO E REVESTIMENTO DE FACHADAS SOB ALTAS TEMPERATURAS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Matheus Prado Sousa¹

Acadêmico de Engenharia Civil (UFPA).

Pedro Henrique Ribeiro Marinho²

Acadêmico de Engenharia Civil (UFPA).

RESUMO

Nos últimos 10 anos, o estudo da vedação e do revestimento de fachadas tem ganhado crescente relevância, especialmente diante do impacto das mudanças climáticas e do aumento das temperaturas extremas. Este artigo realiza uma análise bibliométrica para identificar as principais tendências e padrões na produção científica sobre o tema, analisando publicações indexadas na base Scopus no período de 2014 a 2024. Foram analisados aspectos como evolução da pesquisa, autores mais influentes, temas recorrentes e metodologias utilizadas. Os resultados evidenciam um aumento na produção científica sobre vedação e revestimento de fachadas sob altas temperaturas e tem passado por um crescimento notável, impulsionado pela intensificação da colaboração internacional.

Palavras-chaves: edifício, fire, performance, facade, safety.

ABSTRACT

In the last 10 years, the study of facade cladding and coatings has gained increasing relevance, especially in light of the impact of climate change and the rise in extreme temperatures. This article conducts a bibliometric analysis to identify the main trends and patterns in the scientific production on the subject, analyzing publications indexed in the Scopus database from 2014 to 2024. Aspects such as research evolution, most influential authors, recurring themes, and methodologies used were analyzed. The results highlight a significant increase in scientific production on facade sealing and cladding under high temperatures, it has experienced significant growth, driven by the increasing international collaboration.

Keywords: building, fire, performance, facade, safety.

¹ Universidade Federal do Pará

² Universidade Federal do Pará

1 INTRODUÇÃO

As fachadas de edifícios desempenham um papel fundamental não apenas na estética e no conforto dos ambientes, mas também na segurança e eficiência energética de uma construção. Nos últimos anos, o aumento das preocupações com segurança contra incêndios e com a resistência térmica das construções tem gerado um crescente interesse nas tecnologias de vedação e de materiais de revestimento para fachadas, principalmente aqueles projetados para resistir a condições de altas temperaturas (Chen et al., 2019; Silva et al., 2019). A crescente incidência de incêndios em centros urbanos tem exigido o desenvolvimento de materiais que não apenas ofereçam proteção contra o fogo, mas também mantenham as propriedades térmicas e estruturais das fachadas em condições extremas (Zhang et al., 2021; Tan et al., 2020).

A durabilidade e o desempenho térmico das edificações são influenciados diretamente pela qualidade dos materiais de vedação e revestimento das fachadas. Nos últimos 10 anos, as pesquisas na área de engenharia civil têm focado na busca por soluções mais resistentes às variações térmicas, principalmente em regiões onde as temperaturas elevadas aceleram a degradação dos revestimentos (SILVA et al., 2021).

A aplicação de técnicas bibliométricas para mapear o avanço da pesquisa na área permite identificar padrões e tendências, contribuindo para o direcionamento de novos estudos. Segundo Lima et al. (2020), a bibliometria tem se tornado uma ferramenta essencial para a análise do desenvolvimento tecnológico na engenharia civil.

Gerotti Franco e Faria (2019) destacam a relevância da análise de redes por coocorrência de palavras-chave na compreensão das colaborações científicas intraorganizacionais. Isso implica que autores podem nunca ter colaborado diretamente, mas ainda assim, produzem trabalhos com palavras-chave e temas de interesse semelhante. Esse indicador é de grande relevância para a construção de mapas que descrevem o conhecimento e os relacionamentos entre pesquisadores, instituições e países.

Diante disso, este artigo tem como objetivo realizar uma análise bibliométrica das pesquisas publicadas nos últimos 10 anos sobre vedação e revestimento de fachadas sob altas temperaturas, identificando as principais abordagens metodológicas, os autores mais influentes e as instituições com maior impacto na produção científica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A área de pesquisa sobre vedação e revestimento de fachadas tem se intensificado ao longo das últimas décadas, especialmente com o aumento das temperaturas extremas associadas às mudanças climáticas e a crescente urbanização. A necessidade de edifícios mais seguros, eficientes energeticamente e resistentes a incêndios tem impulsionado a inovação no uso de materiais e técnicas construtivas, gerando um interesse acadêmico crescente sobre o desempenho térmico e a segurança contra incêndios das fachadas urbanas (Chen et al., 2020; Zhang & Zheng, 2021).

Com o aumento da preocupação com incêndios urbanos e os efeitos de altas temperaturas nas construções, pesquisadores têm explorado uma variedade de soluções tecnológicas, que variam desde o uso de novos materiais, como compósitos à base de nanomateriais, até a implementação de estruturas modulares que otimizam o desempenho térmico e resistência ao fogo das fachadas (Wu et al., 2019; Zhao et al., 2020). As normas de segurança e as exigências regulatórias mais rigorosas têm se tornado uma força motriz por trás dessa evolução, impulsionando a pesquisa aplicada e a colaboração interdisciplinar entre pesquisadores de diversas áreas, como engenharia de materiais, arquitetura e engenharia civil (Petersen et al., 2015; Zhao & Li, 2021).

Nos últimos anos, observa-se uma tendência crescente em relação à integração de múltiplas funções nos materiais de fachada, incluindo a combinação de funções térmicas, acústicas e estéticas. Além disso, os sistemas de fachadas modulares, que permitem a rápida instalação e substituição de materiais danificados ou obsoletos, têm se mostrado uma tendência emergente (Zhang et al., 2020). A personalização dos materiais, com base nas características climáticas e nas necessidades locais de cada região, é outra tendência que tem ganhado força, oferecendo soluções de alto desempenho que atendem às especificidades de cada projeto (Chen et al., 2019).

Por fim, as parcerias internacionais têm desempenhado um papel vital no avanço dessas pesquisas, promovendo a colaboração interdisciplinar e a integração de diferentes abordagens para resolver questões complexas envolvendo segurança contra incêndios e resistência térmica das fachadas. A contínua cooperação acadêmica, principalmente entre instituições de ensino e empresas de construção, é um fator essencial para acelerar a inovação na área (Li et al., 2020; Hughes et al., 2019).

3 METODOLOGIA

De acordo com Kitchenham e Charters (2007), o estudo de mapeamento sistemático complementa a revisão sistemática, que por sua vez, é caracterizada como uma revisão abrangente dentro de uma área específica, com o objetivo de identificar possíveis evidências disponíveis nesse campo (CHEN et al., 2019). Além disso, os autores afirmam que o mapeamento sistemático é uma metodologia voltada para a criação de um esquema de classificação e organização em uma área de interesse. Estudos de mapeamento sistemático são utilizados para estruturar uma área de pesquisa, geralmente fornecendo resumos visuais (mapas de resultados), enquanto as revisões sistemáticas têm como foco a coleta e síntese de evidências (PETERSEN; VAKKALANKA; KUZNIARZ, 2015).

Os materiais utilizados na vedação e no revestimento das fachadas são determinantes para a durabilidade das construções, atuando na proteção estrutural e no conforto térmico. Estudos recentes demonstram que a escolha do material impacta diretamente na resistência ao intemperismo e na eficiência energética dos edifícios (FREITAS et al., 2018).

Pesquisas da última década apontam que o aumento das temperaturas globais tem acelerado o processo de degradação dos revestimentos, tornando essencial o desenvolvimento de novas tecnologias para mitigar esses efeitos (OLIVEIRA et al., 2019).

A bibliometria permite mapear a evolução das pesquisas científicas, identificando os principais avanços e lacunas no conhecimento. Na engenharia civil, essa metodologia tem sido utilizada para analisar o impacto de inovações tecnológicas na durabilidade dos materiais de construção (LIMA et al., 2020).

Este estudo utilizou a análise bibliométrica para examinar publicações científicas sobre vedação e revestimento de fachadas sob altas temperaturas no período de 2014 a 2024, garantindo que apenas os artigos que abordassem diretamente as questões de resistência ao fogo, materiais resistentes a altas temperaturas, performance térmica e desempenho das fachadas em condições extremas fossem considerados. O período analisado incluiu publicações que tratam sobre uma ampla gama de abordagens, desde o desenvolvimento de novos materiais até testes e simulações de comportamento térmico.

Foram utilizadas as bases de dados da rede Scopus, empregando os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- Critérios de inclusão: artigos publicados nos últimos 10 anos, que abordam diretamente a relação entre altas temperaturas, desempenho dos revestimentos e palavras chaves.
- Critérios de exclusão: estudos que não apresentavam análise quantitativa ou qualitativa sobre o tema, artigos duplicados ou indisponíveis em texto completo.

As análises foram realizadas por meio dos softwares VOSviewer, permitindo a criação de mapas de redes de colaboração, identificação de autores influentes e análise de palavras-chave, também emerge no mapeamento das principais tendências de pesquisa, na identificação da colaborações entre autores e visualização das áreas de pesquisa mais abordadas. A análise incluiu a contagem de citações, a frequência de palavras-chave e a avaliação do impacto de publicações científicas na área.

3.1 PROTOCOLO DE PESQUISA

O objetivo de uma revisão sistemática é identificar o maior número possível de estudos primários relacionados à questão de pesquisa, utilizando uma estratégia de busca imparcial. A precisão no processo de busca é um fator que distingue as revisões sistemáticas das revisões convencionais (KITCHENHAM, B.; CHARTERS, 2007). Neste estudo, a estratégia para identificar pesquisas publicadas foi o uso da base de dados Scopus.

No presente estudo, os principais conceitos, resumo e palavras-chave, também foram abordados em tópicos. Para elaborar a string de busca, foram destacados os termos "building", "fire", "performance", "facade" e "safety".

A combinação de termos como (fire OR "fire safety") AND ("building facade" OR "building") AND (performance OR "fire resistance") permitiu filtrar artigos que tratam especificamente da segurança contra incêndios e da resistência das fachadas. O operador AND foi utilizado para garantir que ambos os conceitos estivessem presentes nos resultados, enquanto OR ampliou a busca com sinônimos e variações dos termos.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tabela 1: Tabela da ocorrência de palavras-chaves nas redes de co-autoria.

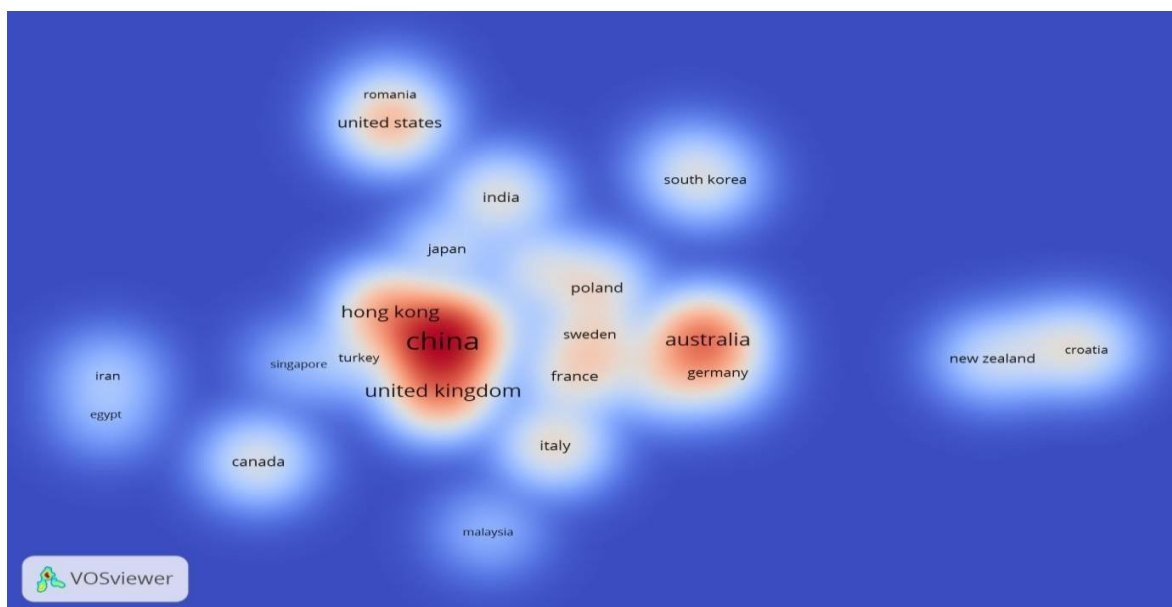
Palavras-chave	Qtd. de ocorrência	Porcentagem
Fires	306	23,58
Fire resistance	111	8,55
Thermal insulation	100	7,7
Flammability testing	77	5,93
Fire safety	53	4,83
Facades	45	3,47
Thermal conductivity	44	3,39
Heat flux	43	3,31
Tall buildings	42	3,24
Total	821	100,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Essas palavras-chave aparecem com destaque, refletindo as áreas mais exploradas na pesquisa de fachadas resistentes ao fogo. As palavras "*fires*" e "*fire resistance*" são visivelmente proeminentes, indicando que os pesquisadores têm se concentrado fortemente na pesquisa do comportamento térmico e de materiais capazes de proteger as fachadas em caso de incêndio. Os termos "*thermal insulation*" e "*flamminbility testing*" também são destacadas, sugerindo que a pesquisa está voltada para a melhoria de materiais de fachada que não só resistem ao fogo, mas também proporcionam eficiência térmica.

A alta frequência das referidas palavras relacionadas indica que as pesquisas mais recentes estão se concentrando em materiais híbridos que combinam resistência ao fogo e eficiência térmica. Além disso, o crescente interesse por flammability testing indica que pode haver crescente demanda por testes rigorosos para validar a segurança dos materiais e sistemas de vedação e revestimento de fachadas.

Figura 2: Mapa de visualização da densidade dos países que mais publicaram sobre o tema.

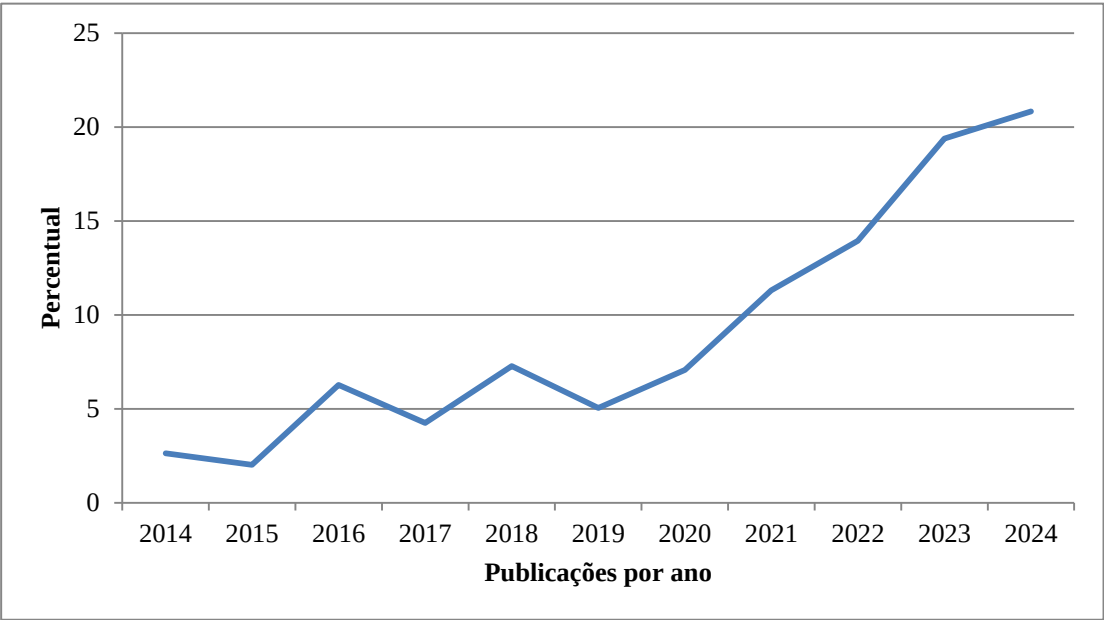


Fonte: Elaborado pelos autores.

O mapa de densidade revela uma clara predominância de países com climas extremos e um alto volume de construção (como a China, Austrália e Reino Unido) nas publicações sobre vedação e revestimento de fachadas sob altas temperaturas. Isso sugere que as pesquisas focam principalmente em materiais de construção que ofereçam segurança contra incêndios e eficiência térmica em condições extremas. É possível perceber que as regiões com maior volume de pesquisa são aquelas que enfrentam desafios climáticos e têm uma indústria da construção bem desenvolvida. O fato de a China liderar as publicações sugere que o país está investindo consideravelmente no desenvolvimento de soluções para materiais de construção que combinem resistência térmica e segurança contra incêndios, principalmente devido ao crescimento urbano acelerado. Por sua vez, o Brasil não aparece no ranking, inspirando atenção a esses estudos adaptados às condições locais.

Além disso, a Austrália e o Reino Unido também são exemplos de países onde as normas de segurança contra incêndios influenciam diretamente o foco das pesquisas. A Índia, embora com menor número de publicações até o momento, está começando a integrar essas questões em suas pesquisas e regulamentações, o que aponta para um aumento da produção científica na área nos próximos anos.

Gráfico 1: Distribuição Temporal das Publicações.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2: Tabela da quantidade anual de publicações sobre o tema.

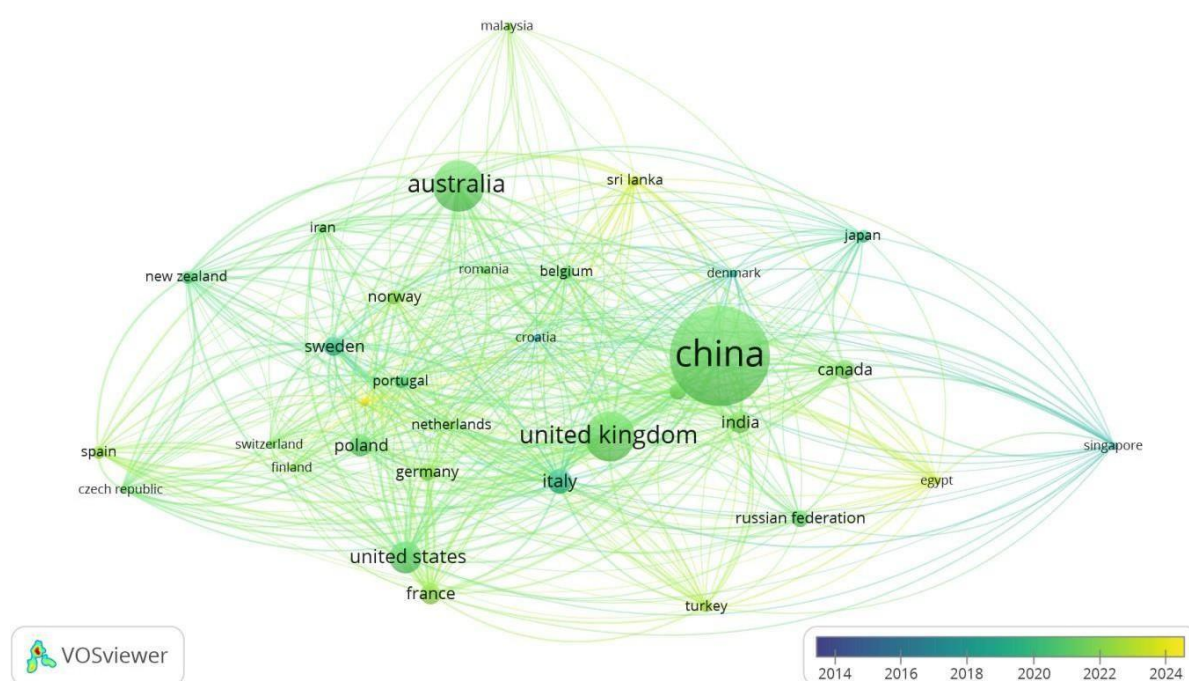
Ano	Qtd. De publicações	Percentual
2014	13	2,63
2015	10	2,02
2016	31	6,26
2017	21	4,24
2018	36	7,27
2019	25	5,05
2020	35	7,07
2021	56	11,31
2022	69	13,94
2023	96	19,39
2024	103	20,82
Total	495	100

Fonte: Elaborado pelos autores

A distribuição temporal das publicações revela um crescimento constante na produção científica, com uma aceleração significativa nos últimos anos, o gráfico e tabela acima testemunham a evolução anual do número de artigos publicados sobre o tema.

O ano de 2024 se destacou com o maior número de publicações, totalizando 103 artigos, seguido de 2023, que registrou 96 publicações. Esse aumento substancial sugere que o tema tem ganhado crescente importância na pesquisa acadêmica, provavelmente em resposta às preocupações ambientais e ao aumento dos incêndios urbanos em diversas regiões do mundo. O período compreendido entre 2024 e 2023 representa o intervalo de maior expansão na produção científica, com um número consistente de artigos, variando de 96 a 103 publicações. Esse cenário aponta para uma crescente mobilização da comunidade científica, com uma ênfase maior na exploração de materiais inovadores e técnicas de construção que respondem aos desafios impostos por condições extremas de temperatura. Tal notoriedade no momento contemporâneo indica ainda que é um bom momento para discussão dos avanços relacionados aos materiais, componentes e elementos construtivos sob altas temperaturas, redirecionando, assim, as pesquisas brasileiras nesse âmbito.

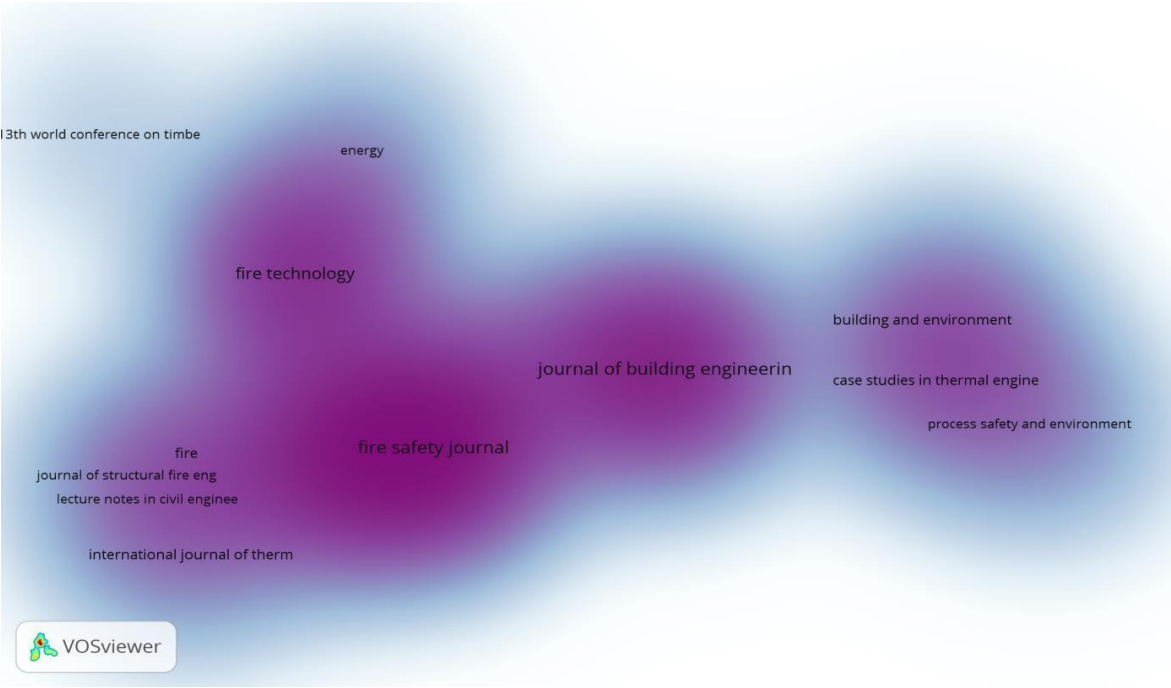
Figura 3: Mapa das redes de “*Bibliographic Coupling*” entre países.



Fonte: Elaborado pelos autores.

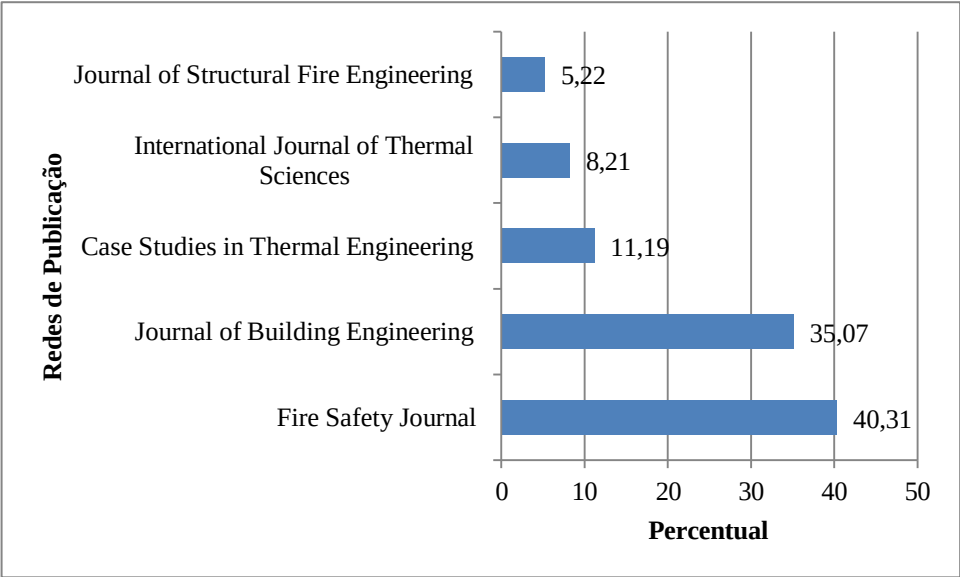
De acordo com Katz e Martin (1997), a crescente colaboração internacional entre instituições de pesquisa e autores se tornou uma característica central do desenvolvimento científico, permitindo a troca de ideias e acelerando o progresso da pesquisa em diversas áreas. O acoplamento bibliográfico é uma técnica que identifica similaridades entre documentos e autores, com base nas citações que fazem entre si, logo, a análise de redes de coautoria realizada com o VOSviewer revelou que os 5 maiores países detentores das instituições, pesquisadores e redes de colaboração acadêmica que têm liderado as pesquisas são: China, Austrália, Reino Unido, Estados Unidos e Itália.

Figura 4: Mapa de densidade dos periódicos com mais incidência de publicação



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 2: Percentual dos periódicos com mais incidência de publicação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados obtidos a partir do VOSviewer sobre a distribuição das publicações nos periódicos mais relevantes de 2014 a 2024 revelam uma clara ênfase na segurança contra incêndios e no desempenho térmico das construções. O *Fire Safety Journal* se destaca como o

periódico de maior relevância, com uma significativa participação de 40,31% das publicações.

No mesmo viés, o *Journal of Building Engineering* segue de perto, com 35,07% das publicações, evidenciando seu papel central no avanço das técnicas construtivas que integram desempenho térmico e resistência ao fogo. Em terceiro lugar, o *Case Studies in Thermal Engineering*, com 11,19% das publicações, tem se dedicado a análises mais específicas e voltadas para estudos de casos reais, onde são avaliadas as características térmicas de fachadas e os impactos de temperaturas extremas. A abordagem prática deste periódico fornece insights valiosos sobre a implementação de soluções em cenários de incêndio real, destacando a importância de pesquisas contextualizadas para a evolução das práticas construtivas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise bibliométrica realizada neste estudo proporciona uma visão clara sobre as tendências e padrões da produção científica voltada para a vedação e revestimento de fachadas sob altas temperaturas entre 2014 e 2024. Observou-se um crescimento constante e expressivo no número de publicações, refletindo o aumento da importância desse tema, especialmente devido às crescentes preocupações com incêndios urbanos e o impacto das mudanças climáticas. A aceleração dessa produção nos últimos anos, com destaque para os anos de 2023 e 2024, sugere que o foco da pesquisa está cada vez mais voltado para o desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis para mitigar os riscos térmicos em edificações, priorizando o uso de materiais avançados e tecnologias de construção mais eficientes.

A partir da análise dos periódicos mais relevantes da área, como o *Fire Safety Journal* e o *Journal of Building Engineering*, foi possível identificar que os estudos estão se concentrando, principalmente, em materiais resistentes ao fogo, além da proteção térmica de fachadas e a segurança estrutural em caso de incêndios. Estes periódicos, reconhecidos por sua contribuição à disseminação do conhecimento, têm sido fundamentais para consolidar as discussões sobre a eficácia de novos materiais, bem como para apresentar estratégias que busquem melhorar a resistência térmica de edificações, especialmente em condições extremas. Dessa forma, o campo da segurança contra incêndios tem se mostrado um dos principais vetores para o avanço da engenharia civil no que diz respeito à proteção de espaços urbanos e à eficiência térmica das construções.

Além disso, a análise das redes de coautoria revelou a crescente colaboração internacional entre países como China, Reino Unido, Austrália, Estados Unidos e Itália, que lideram a produção científica no tema. Essa troca de conhecimento, impulsionada pela criação de redes de pesquisa colaborativas, tem sido essencial para impulsionar o avanço da área, garantindo que os resultados obtidos nas investigações sejam mais amplamente aplicáveis. A interação entre pesquisadores de diferentes regiões, com contextos e práticas diversas, tem permitido o desenvolvimento de soluções mais robustas e abrangentes, com maior capacidade de adaptação às variáveis globais, como os desafios climáticos e as demandas energéticas.

A análise da distribuição temporal das publicações também forneceu insights importantes sobre a dinâmica da pesquisa no tema. O período de maior crescimento nas publicações ocorreu entre 2023 e 2024, com um aumento expressivo nos números de artigos, refletindo um engajamento crescente da comunidade acadêmica e da indústria na busca por soluções que atendam às exigências de segurança e sustentabilidade nas construções. Esse crescimento pode ser atribuído, em parte, ao aumento da conscientização global sobre os riscos térmicos e à urgência em desenvolver soluções que possam mitigar os impactos de desastres relacionados a incêndios em áreas urbanas. Nesse sentido, as pesquisas têm sido cada vez mais focadas em técnicas avançadas e materiais inovadores, com o objetivo de criar edifícios mais resilientes e seguros.

Em síntese, a produção científica sobre vedação e revestimento de fachadas sob altas temperaturas tem experimentado um crescimento significativo, impulsionado por uma crescente colaboração internacional e pelo foco em soluções sustentáveis e inovadoras. O aumento das publicações, aliado à análise das redes de coautoria, revela a relevância crescente desse tema e o envolvimento de pesquisadores e profissionais de diversas partes do mundo. Para que os avanços recentes se traduzam em soluções efetivas, é necessário continuar investindo em pesquisas mais aprofundadas, que envolvam novas metodologias e a integração de técnicas avançadas para melhorar a segurança e eficiência das construções, especialmente em relação à proteção contra incêndios. Dessa forma, o futuro da pesquisa sobre fachadas e revestimentos térmicos parece promissor, com um potencial significativo para a evolução das normas e práticas de construção em todo o mundo.

REFERÊNCIAS

- CHEN, X. et al. Fire resistance and thermal insulation properties of advanced materials for building facades under extreme conditions. *Journal of Building Engineering*, v. 26, p. 58-72, 2019.
- Chen, W., Zhang, X., & Lee, C. (2019). Sustainable materials for fire-resistant facades: A review. *Journal of Building Engineering*, 25, 100-114.
<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2019.100174>
- FREITAS, M. A. et al. Materiais de vedação e revestimento em fachadas: impacto na durabilidade e no conforto térmico das construções. *Revista Brasileira de Engenharia e Construção*, v. 44, n. 3, p. 301- 316, 2018.
- GEROTTI, F.; FARIA, R. A análise de redes por coocorrência de palavras-chave: um caminho para a compreensão das colaborações científicas intraorganizacionais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 19, n. 2, p. 215-228, 2019.
- Hughes, M., Wong, L., & Li, B. (2019). Advances in fire-resistance materials for building facades. *Construction and Building Materials*, 220, 396-409.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.059>
- KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? *Research Policy*, v. 26, n. 1, p. 1-18, 1997.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. *EBSE Technical Report*, 2007.
- LI, Q., LI, X., & XU, J. (2020). Fire safety performance of facade materials: A comprehensive review. *Building and Environment*, 176, 106865.
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106865>
- LIMA, J. R. et al. Bibliometric analysis in construction and building materials. *Construction and Building Materials*, 2020.
- OLIVEIRA, R. L. et al. O impacto das altas temperaturas na degradação dos revestimentos: desafios e novas tecnologias para edifícios. *Journal of Building Performance*, v. 10, n. 2, p. 212-225, 2019.
- PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, M. Systematic mapping studies in software engineering. *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 2015.
- SILVA, T. A.; COSTA, A. C.; ALMEIDA, R. M. Investigating the durability and thermal performance of new insulating materials for building facades in extreme temperatures. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, v. 145, p. 433-445, 2021.

SILVA, J. P.; FERREIRA, A. L.; PEREIRA, S. S. Review of materials for fire-resistant and thermally insulated building facades. *Construction and Building Materials*, v. 235, p. 117623, 2019.

TAN, Y.; WU, H.; YU, S.; ZHOU, J. A comprehensive study of fire safety performance of facades in high-rise buildings under extreme conditions. *Fire Safety Journal*, v. 115, p. 103136, 2020.

WU, L., LI, Y., & ZHANG, H. (2019). Innovative fireproofing materials for modern facades: A critical review. *Journal of Fire Sciences*, 37(6), 287-312.
<https://doi.org/10.1177/0734904119872042>

ZHANG, Y.; WANG, W.; XU, Q.; LIU, Z. Development of fire-resistant materials for building facades: a comprehensive review. *Materials Science and Engineering: R: Reports*, v. 141, p. 1-27, 2021.

ZHAO, H., & LI, X. (2021). Materials for fire resistance in building facades: Current trends and future directions. *Materials Today Communications*, 27, 1020