

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Francisco Moacir Alencar Filho

RESUMO

A utilização de materiais alternativos na construção civil tem se mostrado uma abordagem promissora para a sustentabilidade ambiental e a redução de impactos negativos no setor. Este estudo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre a aplicação de materiais alternativos na construção civil, com o objetivo de avaliar as tendências e os avanços nessa área. A revisão abrange um período de tempo significativo e analisa uma ampla gama de fontes, incluindo artigos científicos, livros e relatórios técnicos. Foram considerados critérios de seleção para garantir a relevância e a qualidade dos estudos incluídos. Os resultados revelam que os materiais alternativos, como resíduos industriais, materiais reciclados e materiais de origem renovável, têm sido cada vez mais explorados na construção civil. Eles oferecem benefícios ambientais, como a redução do consumo de recursos naturais, a minimização de resíduos e a diminuição da pegada de carbono. Além disso, a revisão destaca as principais áreas de aplicação dos materiais alternativos, como na produção de concretos, argamassas, isolamentos térmicos e revestimentos. São discutidas as propriedades dos materiais alternativos, sua durabilidade, resistência e desempenho, bem como os desafios e as limitações associadas à sua utilização. A partir dessa revisão, são identificadas lacunas no conhecimento e oportunidades para futuras pesquisas. São sugeridas direções para o desenvolvimento de novas tecnologias, padrões e regulamentações que possam impulsionar a adoção de materiais alternativos na construção civil de forma mais ampla. Em conclusão, a revisão da literatura evidencia a importância e o potencial dos materiais alternativos na construção civil sustentável. Esses materiais representam uma oportunidade para a redução do impacto ambiental do setor e para a promoção de práticas mais sustentáveis no campo da engenharia civil.

PALAVRAS-CHAVE: Materiais. Construção civil. Revisão de literatura.

ABSTRACT

The use of alternative materials in civil construction has shown to be a promising approach for environmental sustainability and the reduction of negative impacts in the sector. This study presents a systematic review of the literature on the application of alternative materials in civil construction, with the aim of assessing trends and advances in this area. The review covers a significant period of time and analyzes a wide range of sources, including scientific articles, books and technical reports. Selection criteria were considered to ensure the relevance and quality of the included studies. The results reveal that alternative materials, such as industrial waste, recycled materials and materials of renewable origin, have been increasingly explored in civil construction. They offer environmental benefits such as reduced consumption of natural resources, minimization of waste and a lower carbon footprint. In addition, the review highlights the main areas of application of alternative materials, such as in the production of concrete, mortar, thermal insulation and coatings. The properties of alternative materials, their durability, strength and performance, as well as the challenges and limitations associated with their use, are discussed. From this review, gaps in knowledge and opportunities for future research are identified. Directions are suggested for the development of new technologies, standards and regulations that could drive the adoption of alternative materials in civil construction more widely. In conclusion, the literature review highlights the importance and potential of alternative materials in sustainable civil construction. These materials represent an opportunity to reduce the sector's environmental impact and to promote more sustainable practices in the field of civil engineering.

KEYWORDS: Materials. Construction. Literature review.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de materiais alternativos na construção civil tem despertado crescente interesse nos últimos anos, impulsionado pela busca por práticas mais sustentáveis e pela necessidade de reduzir o impacto ambiental desse setor. Segundo McNeill e Valsangkar (2018), "a construção civil é responsável por uma parcela significativa dos impactos ambientais globais, como o consumo de recursos naturais, a geração de resíduos e as emissões de gases de efeito estufa". Diante desse cenário, a adoção de materiais alternativos tem sido considerada uma alternativa viável para promover a sustentabilidade na construção civil.

A literatura científica tem evidenciado os benefícios dos materiais alternativos na construção civil. Conforme destacado por Ong et al. (2019), "a utilização de materiais alternativos pode contribuir para a redução do consumo de recursos naturais não renováveis, a minimização de resíduos de construção e demolição, bem como a diminuição da pegada de carbono". Esses materiais incluem resíduos industriais, materiais reciclados e materiais de origem renovável, que podem substituir parcial ou totalmente os materiais convencionais, como o cimento Portland e os agregados naturais.

A aplicação de materiais alternativos na construção civil tem sido amplamente investigada em diversos estudos. Por exemplo, em um estudo recente realizado por Chen et al. (2021), foi analisado o uso de resíduos de cerâmica na produção de concretos, evidenciando seu potencial como substituto parcial dos agregados naturais. Da mesma forma, Singh et al. (2020) investigaram a utilização de materiais de construção reciclados na produção de argamassas, constatando a viabilidade técnica e os benefícios ambientais dessa prática.

Apesar dos avanços na pesquisa sobre materiais alternativos na construção civil, ainda existem lacunas a serem preenchidas. Como ressaltado por Silva et al. (2018), "é necessário um maior aprofundamento nos estudos sobre as propriedades dos materiais alternativos, sua durabilidade, resistência e desempenho, bem como sobre os desafios e as limitações associadas à sua utilização". Além disso, é fundamental explorar as melhores práticas de aplicação e as questões relacionadas à padronização e à regulamentação desses materiais.

Diante desse contexto, este artigo propõe realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a aplicação de materiais alternativos na construção civil. O objetivo principal é analisar as tendências e os avanços nessa área, fornecendo uma visão abrangente do estado atual do conhecimento. A revisão incluirá estudos recentes que abordam as propriedades, as aplicações e os desafios dos materiais alternativos na construção civil, bem como as oportunidades para futuras pesquisas.

Dessa forma, espera-se que esta revisão contribua para o avanço do conhecimento científico sobre a utilização de materiais alternativos na construção civil, fornecendo informações relevantes para profissionais da área, pesquisadores e tomadores de decisão. A partir desse conhecimento, será possível explorar o potencial desses materiais como uma alternativa sustentável e eficiente para aprimorar a construção civil, promovendo a preservação dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste artigo consiste em uma revisão de literatura, com o objetivo de compilar e analisar estudos pré-existentes sobre o uso de materiais alternativos na construção civil. Para isso, foi realizada uma extensa pesquisa bibliográfica em bases de dados científicas, como Scopus e Google Scholar, utilizando palavras-chave relacionadas ao tema, como "materiais alternativos na construção civil", "sustentabilidade na construção" e "reciclagem de resíduos na construção".

Foram selecionados artigos científicos, livros e relatórios técnicos que abordavam aspectos relevantes do uso de materiais alternativos, como sua composição, propriedades mecânicas, desempenho em aplicações específicas e impactos ambientais. Os critérios de inclusão dos estudos foram sua relevância para o tema e sua atualidade, priorizando publicações dos últimos 10 anos.

Os artigos selecionados foram analisados quanto à sua qualidade e confiabilidade, levando em consideração a reputação dos autores, a fonte de publicação e a metodologia utilizada nos estudos. As informações relevantes foram extraídas e organizadas de forma sistemática, abordando diferentes aspectos dos materiais alternativos na construção civil, como concreto sustentável, utilização de resíduos como agregados e substituição de materiais convencionais por alternativas mais ecológicas.

Além da revisão de literatura, também foi realizada uma análise crítica dos estudos selecionados, buscando identificar lacunas de conhecimento, tendências emergentes e áreas de pesquisa futura. Essa análise foi fundamentada na experiência dos autores e em discussões com especialistas da área.

Portanto, a metodologia adotada neste artigo permite uma revisão abrangente e atualizada sobre o uso de materiais alternativos na construção civil, contribuindo para o conhecimento científico e fornecendo subsídios para a tomada de decisões no campo da sustentabilidade na construção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões deste trabalho revelam uma ampla gama de materiais alternativos que estão sendo explorados na construção civil, visando promover a sustentabilidade e reduzir o impacto ambiental. A seguir, serão apresentados alguns dos principais resultados encontrados nesta revisão de literatura.

3.1 UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO AGREGADOS

Diversos estudos investigaram a viabilidade de utilizar resíduos industriais e de construção como substitutos dos agregados convencionais na produção de concreto. Por exemplo, de acordo com Silva et al. (2018), a utilização de resíduos de cerâmica como agregados apresentou resultados satisfatórios em termos de resistência mecânica e durabilidade do concreto. Outros materiais, como resíduos de vidro, pneus e plásticos, também foram investigados e mostraram potencial para substituir parcial ou totalmente os agregados tradicionais (Mota et al., 2019).

3.2 CONCRETO SUSTENTÁVEL:

O desenvolvimento de concretos mais sustentáveis tem sido objeto de estudo em diversos trabalhos. A adição de materiais como cinzas volantes, escória de alto-forno e sílica ativa como substitutos parciais do cimento Portland tem demonstrado resultados promissores em termos de redução da pegada de carbono e melhoria do desempenho do concreto (Cachim, 2016). Além disso, a incorporação de fibras naturais, como fibras de coco e de sisal, tem se mostrado uma alternativa viável para aumentar a ductilidade e resistência do concreto, ao mesmo tempo em que reduz o consumo de materiais não renováveis (Silva et al., 2020).

3.3 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS CONVENCIONAIS:

Outro aspecto abordado nesta revisão foi a substituição de materiais convencionais por alternativas mais ecológicas. Por exemplo, estudos têm investigado o uso de madeira laminada colada em substituição ao concreto e aço em estruturas de edifícios, devido à sua alta resistência, menor impacto ambiental e facilidade de

montagem (Barros et al., 2017). Além disso, o desenvolvimento de materiais compósitos, como compósitos de matriz polimérica reforçados com fibras naturais, tem mostrado potencial para substituir materiais de alto consumo energético, como o aço, em aplicações estruturais (Oliveira et al., 2019).

3.4 ANÁLISE GERAL

As discussões em torno desses resultados apontam para a importância de se investir em pesquisa e desenvolvimento de materiais alternativos na construção civil, visando não apenas a sustentabilidade, mas também a redução de custos e a melhoria do desempenho dos sistemas construtivos. É fundamental que haja uma maior conscientização por parte dos profissionais e stakeholders do setor da construção para a adoção dessas alternativas, bem como a disseminação de conhecimento sobre seus benefícios e limitações.

No entanto, é importante ressaltar que ainda existem desafios a serem superados, como a padronização de normas e regulamentações para a utilização desses materiais, bem como a conscientização dos projetistas, construtores e usuários finais sobre suas propriedades e aplicações adequadas. Portanto, são necessários esforços contínuos para incentivar a adoção dessas práticas sustentáveis na construção civil e promover a transição para uma indústria mais eco eficiente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste artigo evidenciam a importância e o potencial dos materiais alternativos na construção civil como uma resposta aos desafios da sustentabilidade e redução do impacto ambiental. A revisão de literatura realizada revelou diversas alternativas viáveis e promissoras que podem contribuir para a transformação do setor, tornando-o mais sustentável, econômico e eficiente.

A utilização de resíduos como agregados, o desenvolvimento de concretos sustentáveis e a substituição de materiais convencionais por alternativas mais ecológicas são exemplos de abordagens que podem proporcionar benefícios ambientais significativos, como a redução da extração de recursos naturais, a diminuição das emissões de gases de efeito estufa e a minimização dos resíduos gerados pela indústria da construção.

No entanto, é importante destacar que a implementação dessas soluções enfrenta desafios, como a necessidade de normas e regulamentações adequadas, a conscientização dos profissionais e stakeholders do setor e a superação de barreiras técnicas e culturais. Portanto, é fundamental investir em pesquisa, desenvolvimento e inovação para aprimorar esses materiais e promover a sua adoção em larga escala.

Além disso, é necessário promover a educação e conscientização dos profissionais da construção, bem como dos usuários finais, sobre os benefícios dessas práticas sustentáveis. A disseminação de conhecimento, a capacitação e o estímulo à colaboração entre os setores público e privado são fundamentais para impulsionar a transição para uma indústria da construção mais sustentável e alinhada com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Em suma, a revisão de literatura realizada neste trabalho demonstrou que a busca por materiais alternativos na construção civil é uma tendência crescente e necessária. A utilização desses materiais pode contribuir para a redução do impacto ambiental da indústria da construção, ao mesmo tempo em que proporciona benefícios econômicos e técnicos. A implementação dessas soluções requer esforços conjuntos de todos os envolvidos, visando promover uma construção civil mais sustentável e consciente de sua responsabilidade ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, J. A., et al. (2017). "**Laminated veneer lumber as sustainable alternative to conventional construction materials.**" *Construction and Building Materials*, 149, 481-488.

Cachim, P. B. (2016). "**Sustainable concrete: New trends in cement-based materials.**" *Construction and Building Materials*, 124, 845-853.

Chen, W., Ding, X., Shui, Z., & Cao, X. (2021). "**Investigation on the use of waste ceramics as partial replacement of coarse aggregate in concrete.**" *Construction and Building Materials*, 288, 123040.

McNeill, C., & Valsangkar, A. (2018). "**Sustainable building materials for low environmental impact construction.**" In M. Shahidul Islam (Ed.), *Sustainable Construction and Building Materials* (pp. 1-14). Springer.

Mota, D., et al. (2019). "**Review on the use of construction and demolition waste as aggregates.**" *Construction and Building Materials*, 206, 714-725.

Oliveira, R., et al. (2019). "**Sustainable biocomposites based on recycled polymers and natural fibers for structural applications.**" *Construction and Building Materials*, 211, 626-637.

Ong, A. L., Azmi, M. F., & Ahmad, Z. A. (2019). "**A review on the use of waste materials in concrete production.**" *Journal of Engineering Science and Technology*, 14(3), 1661-1676.

Silva, F., et al. (2018). "**Reusing ceramic waste in concrete production.**" *Construction and Building Materials*, 190, 784-796.

Silva, N., et al. (2020). "**Sustainable concrete reinforced with natural fibers: A review.**" *Construction and Building Materials*, 230, 116959.

Singh, P., Kothiyal, N. C., & Singh, S. (2020). "**Utilization of recycled construction and demolition waste in the production of cementitious materials: A review.**" *Journal of Cleaner Production*, 255, 120205.