

PESQUISA CIENCIOMÉTRICA SOBRE SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Um levantamento sobre a utilização de resíduos na produção de concreto leve

Maria Lúcia Okumura¹
Natália Ueda Yamaguchi²

Tecnologia Ambiental

Resumo

Um dos principais fatores para o bom desenvolvimento econômico e social de um país é a construção civil, porém, esse setor também é considerado o que mais gera impacto ambiental indo na contramão de um dos eixos da sustentabilidade. Pensando nessa vertente, de se tornar um setor sustentável, o número de pesquisas a serem desenvolvidas utilizando resíduos para produção de concreto vem crescendo com o passar dos anos. A construção civil é um fenômeno mundial, com isso os mais diversos estudos e produtos desenvolvidos devem ser analisados para se obter o devido conhecimento científico. Com o objetivo de avaliar os principais documentos publicados e identificar as contribuições mais expressivas da literatura para a área da construção civil, o presente trabalho realizou uma análise em 155 documentos sobre a incorporação de lodo de resíduos na produção do concreto na base de dados *Web of Science* para o período de 1975 a 2020, por meio de uma análise cienciométrica. Esse estudo forneceu informações relevantes sobre o passado, presente e para o futuro serve como orientação para novas pesquisas a serem desenvolvidas sobre esse tema. As áreas de pesquisas mais presentes nesse tema são engenharia, ciência dos materiais, tecnologia da construção de construções, ecologia das ciências ambientais e tecnologia da ciência, respeitando essa ordem entre os temas mais ativos.

Palavras-chave: Cienciométrica; Revisão; Concreto verde; Lodo

¹ Mestranda em Tecnologias Limpas, Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação, Universidade Cesumar, marialucia.okumura@outlook.com.

² Prof.^a Dr.^a no Mestrado em Tecnologias Limpas, Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação, Universidade Cesumar, natalia.yamaguchi@unicesumar.edu.br

INTRODUÇÃO

A construção civil é considerada uma das atividades econômicas mais importantes, refletindo diretamente no desenvolvimento econômico e social do país, mas também é conhecida pela grande geração de impactos ambientais tanto pelo uso de recursos naturais e modificação da paisagem, mas principalmente, pela alta geração de resíduos (PINTO, 2005).

Partindo do conceito de desenvolvimento sustentável e de suas consequências para a construção civil, a questão do impacto ambiental causado por esse segmento e a importância da reciclagem de resíduos torna-se cada vez mais um assunto pertinente de estudo (JOHN, 2000).

A análise cienciométrica é eficaz e amplamente utilizada para resumir os estudos mais influentes dentro de um determinado campo de pesquisa. Para o melhor desenvolvimento da cienciométrica, deve-se utilizar dados atualizados sobre o desenvolvimento acadêmico e científico, para isso utiliza-se a base de dados *Web of Science*. Essa base de dados é a mais importante e mais utilizada mundialmente para uma ampla revisão dos trabalhos em todas as áreas (KATCHANOV; MARKOVA; SHMATKO, 2019).

Objetiva-se com esse trabalho avaliar os principais documentos publicados e identificar as contribuições mais expressivas da literatura para aplicação da sustentabilidade no setor da construção civil.

METODOLOGIA

Os documentos utilizados neste estudo foram obtidos no mês de junho do ano de 2020 a partir da versão on-line do banco de dados *Web of Science* que é uma plataforma de indexação científica. Esta plataforma de pesquisa, monitorada pela *Thomson Reuters*, dá acesso a todo tipo de documentos publicados em diversas áreas, países e periódicos sendo a principal fonte de informação dos acadêmicos e demais pesquisadores com informações técnicas relevantes para a difusão das pesquisas científicas (ABEJÓN; GAREA, 2015).

Afim de reunir uma bibliografia completa de todos os documentos relacionados à sustentabilidade na construção civil publicados até a atualidade, a análise cienciométrica

foi realizada pela inserção das seguintes palavras-chave, no campo de busca da base de dados *Web of Science*: TI=(*sludge*) AND (*concrete*). Por fim, os dados foram tabelados e organizados em planilhas do *Excel*, gerado gráficos para melhor análise e discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dado o objetivo deste estudo, que foi obter uma visão geral do desenvolvimento da pesquisa no setor da engenharia civil, a pesquisa não se limita a nenhuma linguagem ou país, portanto este estudo examinou trabalhos e pesquisas publicados até o presente momento.

O estudo intitulado “Uso de lodo de fábrica de papel como mistura de concreto”, publicado na revista “*Journal of the Environmental Engineering Division - ASCE*” (ALKIRE; NEWTON, 1975), foi o primeiro documento a ser publicado sobre o tema. Ao todo, a pesquisa localizou 155 estudos sobre a utilização de lodo de resíduos no concreto até o momento.

A listagem de pesquisa fornecido pelo *Web of Science* apresenta os tipos de documentos mais publicados sobre o tema, dentre os seis tipos de documentos listados destacam-se os artigos com 72,25%, seguido de anais de congresso com 26,45%, ao contrário das notas que representam 0,65%. Isso demonstra um aprofundamento no conhecimento científico a respeito do tema.

Na Figura 2, observa-se a evolução do número de pesquisas publicadas em relação ao passar do tempo, período de 45 anos.

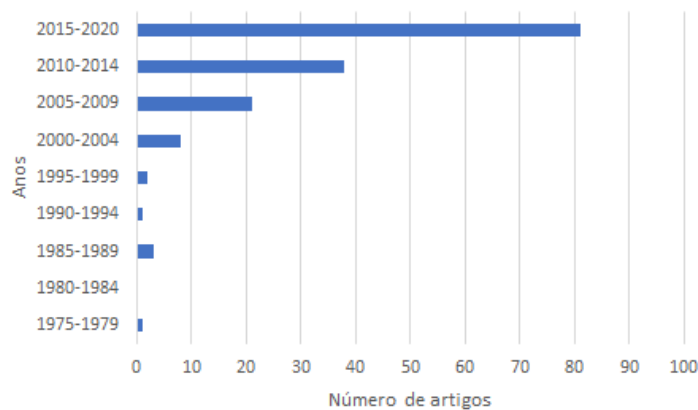


FIGURA 2: Número de estudos publicados no período de 1975 – 2020.

Os resultados obtidos mostram o baixo índice de trabalhos publicados no início do período

avaliado, isso se dá devido a tecnologia arcaica. Com a evolução tecnológica fez com que os estudos sobre esse tema despertassem interesse e por consequência obtivessem um crescimento expressivo a partir do ano de 2000.

Por se tratar de uma pesquisa de âmbito mundial, os principais países onde são encontrados a maioria das publicações listadas pelo *Web of Science*, estão o Japão, que lidera o ranking com 13,55% de registros, a Índia com 12,26%, Malásia com 9,68%, China com 8,39%, Coreia do Sul com 7,10 % e o Brasil aparece na sexta colocação com um total de 5,81%, equivalente a nove documentos publicados durante o período de 45 anos.

Uma das principais justificativas para o Japão ser o principal país a colaborar com trabalhos na área é devido a intensa densidade populacional, e por consequência a grande geração de resíduos, os investimentos se direcionam para o desenvolvimento de pesquisas e produtos onde a matriz principal é o resíduo, explorando assim uma maior atenção ao impacto ambiental (PEROBELLI, 2016).

A Figura 3 apresenta as principais áreas de pesquisa que englobam o tema de sustentabilidade na construção civil, onde a área mais envolvida foi engenharia, com 61,94% dos registros.

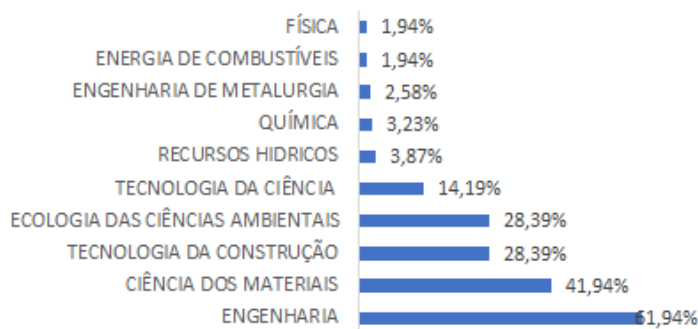


FIGURA 3: Principais áreas de pesquisa no período de 1975-2020

Entre os periódicos com maior número de contribuições destacam-se *Construction and Buildings Materials*, com 10,97%, *Journal of Cleaner Production*, 8,39% e *Journal of Environmental Engineering ASCE*, 3,23% de registros em relação ao total, com todos os periódicos indexados na base de dados *Web of Science*.

CONCLUSÕES

Este trabalho sendo desenvolvido de forma cienciométrica possibilitou uma abordagem global dos estudos publicados na literatura científica sobre sustentabilidade na construção civil, a fim de permitir um conhecimento sobre a evolução da pesquisa desenvolvida nesse setor e também observar quais as principais áreas de pesquisas envolvidas. Ao concluir esse trabalho observa-se que o desenvolvimento de pesquisas sobre a incorporação de resíduos no concreto, vem crescendo e já demonstra grandes contribuições para que o setor da construção civil possa minimizar o impacto ambiental ocasionado. Por fim, este trabalho fornece uma análise do atual estado da arte sobre o desenvolvimento sustentável no setor da construção civil e contribui para o desenvolvimento de futuras pesquisas nessa mesma área.

REFERÊNCIAS

- ABEJÓN, R.; GAREA, A. A bibliometric analysis of research on arsenic in drinking water during the 1992-2012 period: An outlook to treatment alternatives for arsenic removal. **Journal of Water Process Engineering**, v. 6, p. 105–119, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2015.03.009>
- ALKIRE, B. D.; NEWTON, S. M. Using paper-mill sludge as concrete admixture. **Journal of the Environmental Engineering Divison-ASCE**, v. 101, p.469-473. 1975.
- JOHN, W. M. Reciclagem de resíduos na construção: Contribuição à metodologia de Pesquisa e Desenvolvimento. Tese de livre docência. **Escola Politécnica da Universidade de São Paulo- EPUSP**, São Paulo, 200. 102p.
- KATCHANOV, Y. L.; MARKOVA, Y. V.; SHMATKO, N. A. Comparing the topological rank of journals in Web of Science and Mendeley. **Heliyon**, v. 5, n. 7, p. e02089, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02089>
- PEROBELLI, F. S. Avaliação do setor da construção civil para as principais economias mundiais: uma análise sistêmica a partir de uma abordagem de insumo-produto para o período de 1995 a 2009. **Ensaio FEE**, v. 37, n. 2, p. 331–366, 2016.
- PINTO, T. de P. Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: A experiência do SindusCon-SP. **Obra Limpa**, p. 1–48, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09640568.2010.490058>