



USO DE MATERIAIS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE TEÓRICA DA VIABILIDADE AMBIENTAL PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Thaynara Targino da Costa Ferreira¹, Thaise Moser Teixeira², Judson Ricardo Ribeiro da Silva³

¹Acadêmica do Curso de Engenharia Civil, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI-Uni Cesumar. thaynaraferreira@alunos.unicesumar.edu.br

²Orientadora, Doutora. Pesquisadora ICETI. Professor do Programa de Mestrado em Gestão do Conhecimento nas Organizações - Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. thaise.teixeira@unicesumar.edu.br

³Coordenador, Mestre. Pesquisador ICETI. Professor/coordenador do Curso de Engenharia civil EAD, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. judson.silva@unicesumar.edu.br

RESUMO

Diante da crise ambiental que vem sendo observada no mundo, podemos afirmar que o foco cada vez mais será o desenvolvimento sustentável. E dentro da construção civil não é diferente. O uso de materiais sustentáveis para fins de construção civil, tem sido cada vez mais discutido e priorizado. A construção civil é um dos setores mais prejudiciais para o meio ambiente. Nesse contexto, a adoção de materiais sustentáveis na construção se tornou uma alternativa promissora para mitigar os impactos. Devido a isso, o objetivo principal é analisar a viabilidade ambiental do uso de materiais sustentáveis na construção civil, assim como os prós e contras associados à utilização de materiais sustentáveis dentro desta indústria. Entre os objetivos específicos está avaliação do ciclo de vida dos materiais, a quantificação das emissões de carbono ao longo do processo de produção, transporte e uso dos materiais, uma análise do consumo de recursos naturais, como água e energia, a investigação dos impactos ecológicos associados a diferentes materiais, a comparação dos aspectos positivos e negativos de cada material em termos de redução da pegada ambiental e da proposição de diretrizes para a seleção e uso de materiais mais ecológicos na construção. Para cumprir este objetivo, o estudo adotará um referencial teórico, e o método exploratório documental com abordagem qualitativa, que irá fornecer as informações precisas para análise do tema. Espera-se analisar teoricamente a viabilidade ambiental para resultar em aplicações práticas no futuro.

PALAVRAS-CHAVE: Construções Sustentáveis; Impacto ambiental; Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A busca por um futuro sustentável continua sendo impulsionada pela Agenda 2030 das Nações Unidas e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os ODS fornecem um guia abrangente para enfrentar os desafios globais, e os materiais sustentáveis desempenham um papel fundamental na consecução desses objetivos. Eles estão intrinsecamente ligados à promoção do consumo e produção responsáveis (ODS 12) e à ação climática (ODS 13), além de se entrelaçarem com várias outras metas (ONU, 2015; PNUD, 2017; Banco Mundial, 2019 e FMI, 2018).

Com o grande crescimento da construção civil, enxerga-se a necessidade de criar novas técnicas para que o impacto ao meio ambiente seja cada vez menor, pois assim como o setor precisa atender às demandas de seu crescimento, é necessário olhar para as demandas da sociedade e do nosso planeta. Para Elkington (2012), o mundo vivencia o início de uma quarta onda ambiental, cuja palavra foco finalmente é a sustentabilidade. Segundo pesquisa da revista Business Week, realizada em 2006, constata-se que as



futuras gerações acrescentarão dramaticamente a demanda por itens ligados a sustentabilidade, sendo que dos avaliados, 89% confirmam que preferem marcas ligadas a essa nova realidade sustentável (FEBRABAN, 2010). A construção civil é um dos setores mais prejudiciais para o meio ambiente. Nesse contexto, a adoção de materiais sustentáveis na construção se tornou uma alternativa promissora para mitigar os impactos ambientais e promover a preservação do meio ambiente (Pereira, 2012). A questão que se coloca é: como poderemos trazer uma proposta sustentável para que possamos diminuir os danos ao planeta, mantendo o padrão e qualidade de serviços e materiais do setor?

Dentre as estratégias para promover a sustentabilidade na construção civil, destaca-se o uso de materiais alternativos com baixo impacto ambiental. Um estudo realizado por Fernandes (2014) apresentou uma análise sobre a viabilidade ambiental desses materiais, com ênfase no concreto sustentável. O estudo abordou o potencial de materiais sustentáveis, como concretos de baixa emissão de carbono, materiais à base de recursos renováveis e agregados reciclados, e sua aplicação na construção civil. Nesse sentido temos a metodologia ACV (Avaliação do Ciclo de Vida), que realiza um balanço de todas as fases do ciclo da vida do produto que está em estudo. O termo "ciclo de vida" se refere a todas as etapas de um sistema de produto ou serviço, desde a obtenção de matérias-primas até a disposição final, englobando produção, consumo, logística, uso, embalagem, gerenciamento de resíduos e reciclagem (PASSUELLO et al., 2014). A aplicação desta metodologia à área da construção civil é internacionalmente aprovada, esta foi previamente usada para determinar o período de vida de produtos da construção civil.

Para promover a sustentabilidade na construção civil, diversas abordagens têm sido estudadas e desenvolvidas. Uma delas é o conceito de construção verde ou Green Building, que busca criar edificações eficientes e sustentáveis. Esse conceito incorpora a aplicação de certificações ambientais, como o LEED (Leadership in Energy and Environmental Design/ Liderança em Energia e Design Ambiental), desenvolvida em 1998 pela USGBC, universidade localizada nos Estados Unidos, que pontua estratégias para minimizar os impactos ambientais na construção civil (GEBRIM, 2013). Essa e outras certificações estabelecem critérios rigorosos, incentivam a adoção de materiais de baixo impacto ambiental, práticas de economia de energia e água, e a consideração do ciclo de vida do empreendimento.

Ao adotar materiais sustentáveis, é possível reduzir o impacto ambiental das construções e contribuir para o alcance dos ODS e da Agenda 2030. Neste contexto, o presente trabalho irá realizar uma revisão sistemática de literatura (RSL), afim de compreendermos o panorama das pesquisas existentes a respeito de materiais e propostas sustentáveis para construções, tal como a diminuição dos danos causados por esse setor. Para a análise qualitativa dos dados será realizada uma análise de similitude a fim de identificar semelhanças entre os artigos pesquisados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS



Para solucionar o objetivo da presente pesquisa, foi iniciada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A RSL é um método de investigação científica que busca identificar, selecionar, coletar, analisar e descrever as contribuições de estudos relevantes para uma determinada questão de pesquisa. O processo de RSL é rigoroso e sistemático, e é importante utilizar um protocolo de pesquisa para garantir a qualidade da investigação.

O protocolo de pesquisa para esta RSL foi desenvolvido com base no Método Systematic Search Flow (SSF), criado por Ferenhof e Fernandes (2016). O SSF é um método que tem como objetivo sistematizar o processo de busca em bases de dados, podendo ser utilizado em revisões sistemáticas e integrativas. O método é composto por quatro fases e oito atividades.

A primeira fase do SSF consiste em definir o problema de pesquisa. Isso envolve identificar a questão de pesquisa que será investigada, bem como os termos-chave que serão utilizados para a busca de estudos. A segunda fase do SSF é realizar uma revisão da literatura sobre o tema de pesquisa. Isso envolve identificar estudos relevantes para a questão de pesquisa, bem como avaliar a qualidade dos estudos.

A terceira fase do SSF é selecionar os estudos que serão incluídos na revisão. Isso envolve aplicar critérios de inclusão e exclusão para selecionar os estudos que são mais relevantes para a questão de pesquisa. A quarta e última fase do SSF é analisar os estudos selecionados. Isso envolve identificar as principais evidências dos estudos, bem como sintetizar as evidências em uma estrutura consistente.

Para a realização do SSF será utilizado os termos: Sustentabilidade; Construções Sustentáveis; Impacto ambiental, sendo que a primeira busca será realizada com os termos de forma isolada, depois em uma combinação em pares e com a junção dos três. As bases de dados utilizadas para esta pesquisa serão: Web of Science, Scielo e Portal de Periódicos Capes. As buscas serão realizadas em artigos publicados nos últimos cinco anos.

Após a realização do SSF será feita a análise de similitude com o IRaMuTeQ, que permite realizar análises de similitude entre os textos. Essa análise identifica a proximidade entre os textos com base nas palavras que eles compartilham. O IRaMuTeQ oferece diferentes formas de visualização dos resultados da análise. Isso inclui tabelas com estatísticas das classes e palavras, gráficos de dendrogramas que mostram a hierarquia das classes e mapas de similitude que representam a proximidade entre os textos.

Por fim, a interpretação dos resultados será realizada com base nas classes identificadas e nas análises de similitude, podendo assim apresentar uma análise dos padrões, temas e relações presentes nos dados qualitativos.

3 RESULTADOS ESPERADOS



Buscamos encontrar propostas viáveis e que de forma geral possam contribuir para o desenvolvimento da indústria da construção civil, diminuindo os impactos ambientais do mesmo. Utilizando de materiais que não agridam o meio ambiente e de soluções que promovam a preservação do planeta mantendo o padrão e qualidade das construções.

De acordo com os passos do método SSF e análise de similitude explicitado no tópico anterior, a pesquisa será realizada com as seguintes palavras-chave: sustentabilidade na construção civil; construções sustentáveis; impacto ambiental de materiais da construção civil. A busca será realizada em língua portuguesa, e o período determinado para esta pesquisa será de 2018 a 2023.

A primeira busca será realizada com as palavras-chave de forma isolada. Em seguida, será realizada a combinação de duas palavras-chave, e, por fim, a busca com a junção das três palavras-chave. Para isso, será utilizado o operador lógico "e", que tem por finalidade apresentar somente os documentos que contenham todos os termos solicitados na busca.

As bases de dados utilizadas para esta pesquisa serão: Web of Science, Scielo e Portal de Periódicos Capes. As buscas serão realizadas em agosto e setembro de 2023.

Após a realização das buscas, os documentos encontrados serão organizados em um quadro, a fim de ajudar no entendimento dos resultados. As informações coletadas nesta fase serão analisadas de forma qualitativa gerando uma análise de similitude e tendo como resultado uma nuvem de palavras e gráfico deontológico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o CARNEIRO (2017) o IBGE informa que, em 2014, a indústria da construção representou 6,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Esta indústria é conhecida pelo elevado consumo de recursos naturais e pela quantidade significativa de resíduos que gera, o que contribui para a sua reputação como potencial perigo ambiental. Nesse sentido atualmente, a sustentabilidade doméstica vai além de separar o lixo orgânico do reciclável. Já podemos perceber que o projeto das casas modernas não é apenas bonito, mas também altamente sustentável (DA SILVA, 2017).

Por outro lado, é igualmente crucial reconhecer as desvantagens para compreender os possíveis obstáculos que podem surgir durante a adoção de materiais sustentáveis. Ao examinar os principais problemas e a crise ambiental no setor, torna-se possível priorizar algumas áreas que requerem maior atenção e soluções inovadoras para futuras pesquisas. É importante reconhecer que a pesquisa ainda está em andamento e, os resultados reais podem divergir dos esperados. No entanto, espera-se que este estudo ofereça um apoio substancial na busca pela construção de um futuro mais ecologicamente responsável. Dessa forma, esta pesquisa busca contribuir para um campo dinâmico e evolutivo, buscando sempre equilibrar o desenvolvimento econômico com a proteção e preservação do meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

REFERÊNCIAS



DA SILVA, Diogo Hilário et al. **Construção sustentável na engenharia civil**. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS, v. 4, n. 2, p. 89-89, 2017.

CARNEIRO, Helio Henrique Costa. **Ecotécnicas aplicáveis à construção civil**. 2017. 51 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Civil) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2017.

BANCO MUNDIAL. (2019). **Agenda 2030: um plano para um futuro melhor**. Washington, DC: Banco Mundial.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade: canibais com garfo e faca**. São Paulo. M. Books. 2012.

FEBRABAN. **Construção Sustentável**. In: **CAFÉ COM SUSTENTABILIDADE**, 17, 2010, São Paulo. Disponível em: < <https://portal.febraban.org.br/pagina/3069/38/pt-br/cafe-sustentabilidade> >. Acesso em: 01 agosto de 2023.

FERNANDES, Antônio Vitor Barbosa et al. **Concreto sustentável aplicado na construção civil**. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE, v. 2, n. 1, p. 79-104, 2014.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI). (2018). **Agenda 2030: uma agenda para a prosperidade e a paz**. Washington, DC: FMI.

GEBRIM, Henrique Diniz. O sistema LEED de certificação ambiental nas construções civis. 2013. 55 f., il. Monografia (Bacharelado em Gestão Ambiental) —Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). (2015). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Nova York: ONU.

PASSUELLO, Ana Carolina Badalotti et al. **Aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida na análise de impactos ambientais de materiais de construção inovadores: estudo de caso da pegada de carbono de clínqueres alternativos**. 2014.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. **Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência ambiental**. Reunir Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade, v. 2, n. 4, p. 35-57, 2012

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). (2017). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: conhecendo os ODS**. Brasília: PNUD.