| | | | |
|---|---|---|---|
| **Título:** | **INDÚSTRIA 4.0 E DESCARBONIZAÇÃO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA E EVOLUTIVA DA CONVERGÊNCIA ENTRE TECNOLOGIAS DIGITAIS E SUSTENTABILIDADE** | | |
| **Autores:** | Laura Beatriz Kappel Waechter<br>Jusicleiton Santos Pereira<br>Liane Mahlmann Kipper | | |
| **Área** | [ ] Humanas<br>[ ] Sociais Aplicadas<br>[ ] Biológicas e da Saúde<br>[x] Exatas, da Terra e Engenharias | Dimensão: | [ ] Ensino<br>[x] Pesquisa<br>[ ] Extensão<br>[ ] Inovação |

**Resumo:**
As revoluções industriais foram alguns dos acontecimentos mais importantes para a história da humanidade devido ao progresso gerado por elas. Porém, esse progresso também afetou de forma negativa o planeta com o passar dos anos. Um dos agravantes é a liberação de cada vez mais poluentes na atmosfera, como os gases do efeito estufa (GEE). No entanto, as tecnologias criadas graças aos avanços promovidos pelas revoluções industriais fornecem meios não somente para melhorar a produtividade e eficiência, mas também para superar as adversidades causadas pela crescente poluição atmosférica. Dessa forma, este trabalho se propõe a realizar uma Revisão Sistemática de Literatura e Análise Bibliométrica (B-SLR) para compreender, condensar e mostrar como as tecnologias da Quarta Revolução Industrial, também chamada de Indústria 4.0 (I4.0), têm sido integradas às estratégias de descarbonização de diferentes setores e em diferentes contextos ao longo dos anos. Foram pesquisados artigos sobre tópicos relacionados à tecnologias da I4.0 publicados entre os anos de 2015 e 2026. Foi utilizada uma *string* com operadores booleanos, contendo termos como: *Industry 4.0*, *I4.0*, *digital technologies*, *IoT*, *cyber-physical systems*, *decarbonization*, *carbon neutrality*, *low carbon* e *GHG reduction* nas bases científicas Scopus, Web of Science e ScienceDirect. Para analisar as palavras-chave dos artigos e a maneira como estas se relacionavam, foi utilizado o *software* de análise cientométrica SciMAT. Múltiplos tratamentos foram aplicados aos artigos para que a análise não fosse comprometida por valores repetidos, dentre eles a remoção de artigos duplicados e retratados, agrupamento por sinônimos, siglas e abreviações de palavras-chave e a divisão dos anos de publicação em períodos para analisar a progressão do campo ao longo do tempo. As imagens, diagramas e mapas de *clusters* geradas proporcionaram a visualização da evolução do campo ao longo do tempo. Conforme este foi se consolidando, a quantidade de publicações e autores que abordavam o tema foi crescendo, analisando profundamente os modos de implementação de tecnologias da I4.0 e seus impactos em múltiplos setores, considerando fatores econômicos, operacionais, energéticos, logísticos, entre outros em prol da descarbonização. A pesquisa mostrou que no período inicial da pesquisa (2015-2019) a aplicação das tecnologias da I4.0 para fins de descarbonização ainda era uma perspectiva pouco explorada, devido ao fato de o termo ainda ser muito recente na época. No período de 2020 a 2023, o conceito de I4.0 se consolidou e passou a ser bastante associado à descarbonização sob a ótica de diferentes setores e países. Esta fase foi marcada pelo foco em energias renováveis e pela utilização de Inteligência Artificial, *Big Data* e Internet das Coisas (IoT) como ferramentas para viabilizar

a sustentabilidade industrial. No período final (2024-2026), foram evidenciadas aplicações práticas em setores industriais específicos, como o setor de construção civil na China, que passou a integrar tecnologias de *Building Information Modeling* (BIM) e IoT para rastrear e controlar emissões de $CO_2$ em tempo real. Concluímos que a utilização das tecnologias da Indústria 4.0 para estratégias de descarbonização é um tema cuja ascensão ocorreu rapidamente e que não demonstra sinais de desaceleração, visto que as inovações que a incorporam apresentam uma multitude de aplicações e estão presentes em diversos debates da atualidade.

**Link do Vídeo:** https://drive.google.com/file/d/1zDlvROXHLnvlZdvenRVeaXomYh-biWdO/view?usp=sharing