

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

## ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO COMO FERRAMENTA DE SUSTENTABILIDADE

**André Felipe Silva Dantas**, andre.dantas2@escolar.ifrn.edu.br, IFRN/CNAT  
**Brena Kézia Vieira Alves**, b.vieira@escolar.ifrn.edu.br, IFRN/CNAT  
**Jamila Lorena de Freitas Pereira Brasil**, jamila.lorena@escolar.ifrn.edu.br, IFRN/CNAT  
**Valdenildo Pedro da Silva**, valdenildo.silva@ifrn.edu.br, IFRN/CNAT  
**Júlio César de Pontes**, pontesblaster@gmail.com IFRN/CNAT

**Resumo:** A indústria da mineração desempenha um papel importante na promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, que foi estabelecido pela Organização das Nações Unidas, tendo em vista sua relação com diversos objetivos dessa agenda. Compreender essa relação é essencial para impulsionar práticas responsáveis e garantir uma atividade mineral mais sustentável. A inovação tecnológica busca melhorar processos de extração e aumentar a eficiência dos processos, reduzindo os impactos ambientais e promovendo a segurança do setor. Este trabalho procurou analisar a produção científica relacionada à discussão sobre a inovação tecnológica voltada à indústria mineral e consequente utilização dos recursos naturais, conforme princípios da Agenda 2030 da ONU. No estudo Bibliométrico realizado por meio da base de dados Scopus, foram encontrados 24 artigos para análise sobre o tema. Nos resultados analisados os principais artigos, autores, países, instituições, financiadores e áreas de conhecimento que abordaram sobre a questão da inserção da inovação tecnológica na indústria mineral de acordo com a Agenda 2030. Conclui-se que a discussão envolvendo o uso de inovações tecnológicas é fundamental tanto para otimização do acesso a esses recursos minerais, quanto para a diminuição dos impactos ambientais gerados pela indústria mineradora.

**Palavras-chave:** inovação tecnológica, indústria mineral, desenvolvimento sustentável, bibliométrico.

### 1. INTRODUÇÃO

Os minerais são essenciais para a vida cotidiana conforme Pereira et al. (2017), pois constituem matéria-prima primordial para um grande número de indústrias e produtos utilizados pela população. Contudo, a extração e processamento de minerais estão associados a diversos impactos socioambientais, o que exige um adequado gerenciamento para que o setor possa resolver o desafio de

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

se desenvolver de forma sustentável e atender aos objetivos de desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, de forma que a inovação tecnológica tem exercido um papel importante para a sustentabilidade da atividade de mineração, bem como em outros segmentos, por possibilitar técnicas mais eficientes de extração e produção que procuram reduzir os impactos gerados. Portanto, esta análise bibliométrica teve como objetivo mapear as principais literaturas sobre inovação tecnológica na atividade de mineração, como ferramenta para alcançar a sustentabilidade, conforme princípios da Agenda 2030 da ONU.

## 2. METODOLOGIA

Este trabalho se baseou em uma abordagem de revisão da literatura usando estratégias de análise bibliométrica referente ao tema inovação tecnológica na mineração no contexto das ciências ambientais. A bibliometria configura-se como uma pesquisa de abordagem quantitativa, por meio de análise de dados bibliográficos, considerando o ano de publicação, atuação de países, periódicos e autores (Pimenta, et al. 2017; Merigó, et al. 2018). O banco de dados escolhido para presente pesquisa foi o Scopus, por tratar do maior banco de dados de resumos e citações da literatura com solução em pares, apresentando um panorama geral da produção de pesquisas em todo o mundo, nas áreas de ciências, medicina, tecnológica, ciências sociais, artes e humanidades. O acesso para a busca dos dados ocorreu no dia 03 de outubro de 2023, por meio do Portal de Periódicos CAPES, onde, na seção acervo, consultamos a “lista de bases e coleção” e pesquisamos por Scopus, acessamos a referida plataforma, e no campo “Search documents” pesquisamos por "technological innovation" AND "mineral industry" OR "mineral resources", resultando em 69 documentos, após comando “search”. Em seguida refinamos nossa pesquisa, definindo alguns filtros: limitamos o assunto à área de Ciências Ambientais; definimos o intervalo de 2016 - 2023, pelo fato de 2016 ser o início dos ODS da Agenda 2030; restringimos o tipo de documento a artigos; definimos com tipo de fonte de pesquisa “Journals” e após comando “Limit to” resultou em um total de 24 artigos, que foram utilizados como objeto de estudo bibliométrico, conforme apresentado e discutido nos resultados a seguir.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme detalhado anteriormente, no primeiro momento das buscas realizadas na base Scopus, obtivemos 69 artigos, e posteriormente, feita a filtragem dos dados, considerando artigos no período de 2016-2023, foram encontrados 24 documentos. Por meio da Figura 1, foi possível analisar, através da tabela e do gráfico, a quantidade de documentos publicados a respeito do tema no referido intervalo de

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

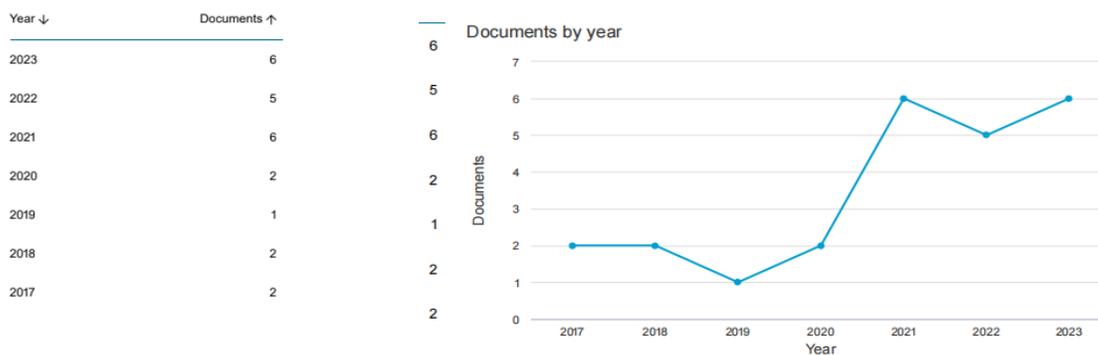
WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

tempo. verificamos que no ano de 2016 não há registros de nenhum documento publicado, sendo possível inferir que houve uma mudança significativa entre os anos 2017 e 2021, onde é possível observar, neste último, um aumento no número de publicações envolvendo a temática de recursos minerais e inovações, que partir de 2021 até 2023 ficou em uma média de 5 a 6 artigos por ano. Essa crescente no número de artigos publicados fica mais evidente ao visualizarmos o gráfico de linhas, podendo, com base nisso, considerar que houveram grandes avanços na discussão relacionada a esse segmento.



**Figura 01: Quantidade de documentos publicados por ano.**

Fonte: Scopus Elsevier B.V. (03.10.2023).

Dentre os 10 autores que mais abordaram a respeito do tema analisado, a figura 2 indica que Cherg. J., é o autor que produziu mais documentos, totalizando 3. Ademais, 2 autores publicaram 5 artigos e 7 demais publicaram 2 documentos.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

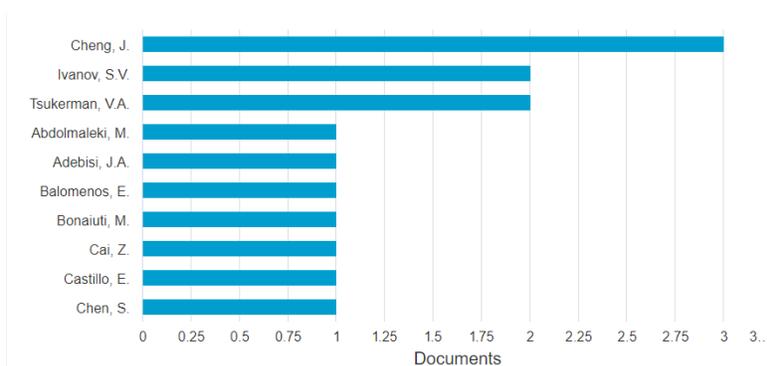
# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



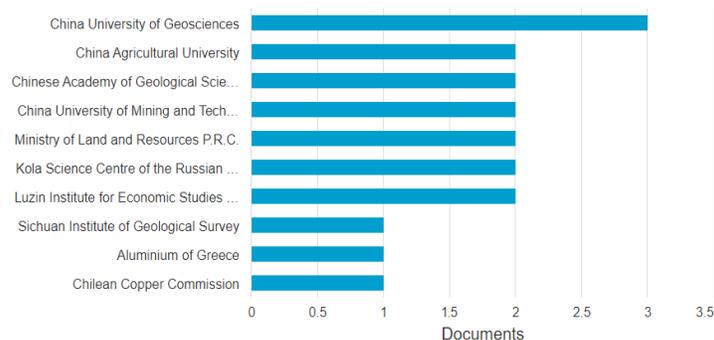
22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito



**Figura 02: Quantidade de documentos por autor.**

Fonte: Scopus Elsevier B.V. (03.10.2023).

A figura 3 mostra algumas das afiliações que mais produziram documentos sobre o tema ao redor do mundo. Com base neste gráfico, foi possível observar que a instituição China University of Geosciences, que fica localizada em Wuhan na China, mais 4 instituições chinesas estão entre as que mais produziram documentos na temática, com 2 documentos cada.



**Figura 03: Quantidade de documentos por afiliações.**

Fonte: Scopus Elsevier B.V. (03.10.2023).

Na Figura 4, encontra-se a lista de 10 países responsáveis pelos artigos publicados. Dessa lista, a China é o país que mais se destacou, com o maior número de 15 artigos no total, resultado que converge com

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

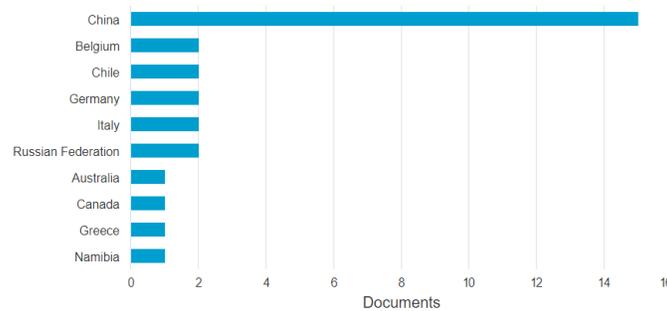
WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

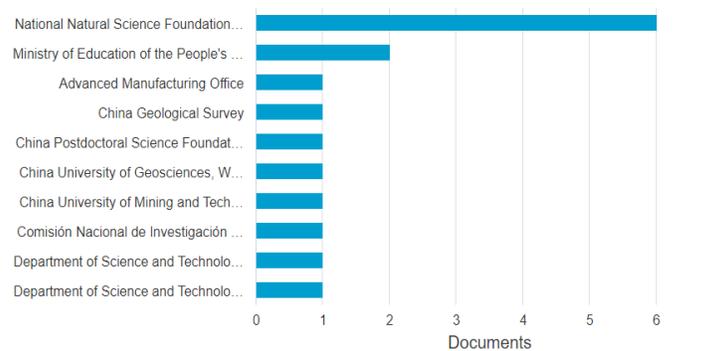
o gráfico anterior da figura 3, seguido da Bélgica, Chile, Alemanha, Itália e Rússia, Canadá, Austrália, Grécia e Namíbia, os quais ficaram numa posição parecida no ranking, com publicações inferiores a 5.



**Figura 04: Quantidade de documentos por países.**

Fonte: Scopus Elsevier B.V. (03.10.2023).

Para a realização dessas pesquisas, alguns programas fazem contribuições por meio de patrocínios. A figura 5 foi possível identificar que a National Natural Science Foundation of China patrocinou o maior número de pesquisas que resultaram nas publicações, estando bem superior às demais instituições que aparecem no gráfico.



**Figura 05: Quantidade de documentos por países.**

Fonte: Scopus Elsevier B.V. (03.10.2023).

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

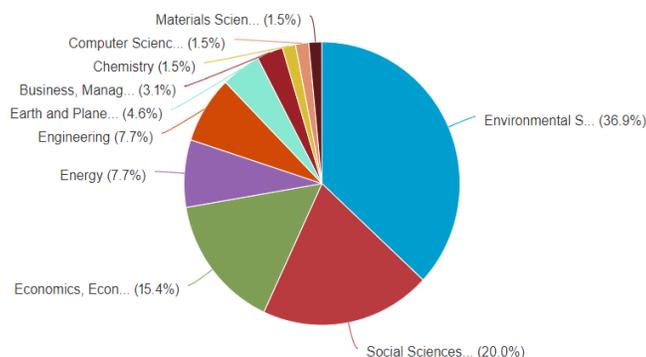
WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

Na Figura 6, através de um gráfico de setores, observamos a distribuição das publicações em 10 áreas de conhecimento relevantes. Verifica-se, portanto, que a área de conhecimento com o maior número de documentos publicados, se destacando das demais, é a área de Sustentabilidade Ambiental, com 36,9%. Em seguida, com 20% dos documentos publicados, integram-se à área de Ciências Sociais, a temática de Economia representa 15,4%, em seguida vem à área de Energia e Engenharia, ambos com um percentual de 7,7%. Os 12,2% restantes distribuem-se em áreas como: ciência da terra, negócios, química, ciência da computação e Ciência de materiais. É importante ressaltar que o mesmo documento pode tratar de mais de uma área de conhecimento, tendo-se em vista a multidisciplinaridade da temática. Essa figura mostra que mesmo abordando diversas áreas do conhecimento, estas têm se preocupado com a temática de Sustentabilidade Ambiental.



**Figura 06: Número de trabalhos publicados por área de conhecimento.**

**Fonte:** Scopus Elsevier B.V. (03.10.2023).

Em suma, a partir das análises feitas por meio da base de dados da Scopus, foram obtidos diversos resultados sobre o tema pesquisado “inovação tecnológica na atividade de mineração”. Como já exposto anteriormente, foram encontrados 24 trabalhos publicados dentro de um período de 7 anos, apresentando um aumento a partir do ano de 2021, que se manteve relativamente constante até 2023. Analisando os territórios responsáveis pelo maior número de publicações, a China alcançou o primeiro lugar, que convergiram com os resultados das afiliações que mais publicaram, onde a maioria encontra-se na China, bem como a principal instituição patrocinadora de pesquisas. observou-se que a área de conhecimento voltado para sustentabilidade ambiental tem sido integrada às diferentes

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

pesquisas relacionadas ao tema de inovação tecnológica na mineração e na indústria de mineração, o que representa um dado positivo quando entendemos a importância dessa área para alcançar os objetivos das ODS da Agenda 2023.

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados da análise bibliométrica sobre a temática de inovação tecnológica na mineração, revelou uma crescente no número de estudos, especialmente a partir de 2021. Os resultados mostraram ainda que os documentos publicados estão relacionados a várias áreas de conhecimento, mas com destaque para sustentabilidade ambiental, o que é positivo, tendo em vista a importância da atividade e sua correlação com diversos objetivos da Agenda 2023 da ONU. Contudo, diante da importância dessa atividade econômica para a sociedade, tanto em relação ao que dispõe para sociedade, quanto aos potenciais impactos ambientais, é possível afirmar que ainda são muito incipientes a quantidade de estudos e que estes têm se concentrado de maneira bem evidente na China, o que mostra a necessidade de se ampliar para outras regiões do mundo, pesquisas relacionadas a essa temática, pois a inovação tecnológica na mineração pode representar uma importante ferramenta para uma atividade mais eficiente, quanto a extração e processamento, e mais sustentável ambientalmente.

#### REFERÊNCIAS

- [1] BAAS, J. et al. (2020). Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. *Quantitative Science Studies*, 1, (1), 377-386. Obtido em <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/206250>.
- [2] BRASIL. (15 setembro 2015). *Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Obtido em <https://www.brasil.un.org/pt-br/sdgs>.
- [3] Merigó, J. M. et al. (2018). Fifty years of Information Sciences: a bibliometric overview. *Information Sciences*, 432, 245-268. Obtido em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020025517311167?via%3Dihub>.

PUC-Campinas    EESC USP    Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

[4] Pimenta, A. A. et al. (2017). A bibliometria nas pesquisas acadêmicas. *Scientia - Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 4, (7), 1-13. Obtido em <https://www.sbu.unicamp.br/sbu/>.

[5] Pereira, A. A. S. et al. (2017). Percepção ambiental de pós-graduandos sobre os impactos da mineração. *REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, 34 (2), 238–255. Obtido em <https://www.periodicos.furg.br/remea/article/view/7079>.