

**CONSTRU  
METAL**  
2023

**2 1 s e t**  
8 h - 21 h  
allianz parque  
são paulo - sp

# CONTRIBUIÇÕES TECNOCIENTÍFICAS

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO/PROMOÇÃO

**Francal Feiras** DESDE 1969

# Mapeamento Sistemático da Literatura sobre a Transformação Digital na Indústria da Construção Metálica

Créditos: Carolina Wanderley Cabral Carvalho  
Francisco Ferreira Cardoso

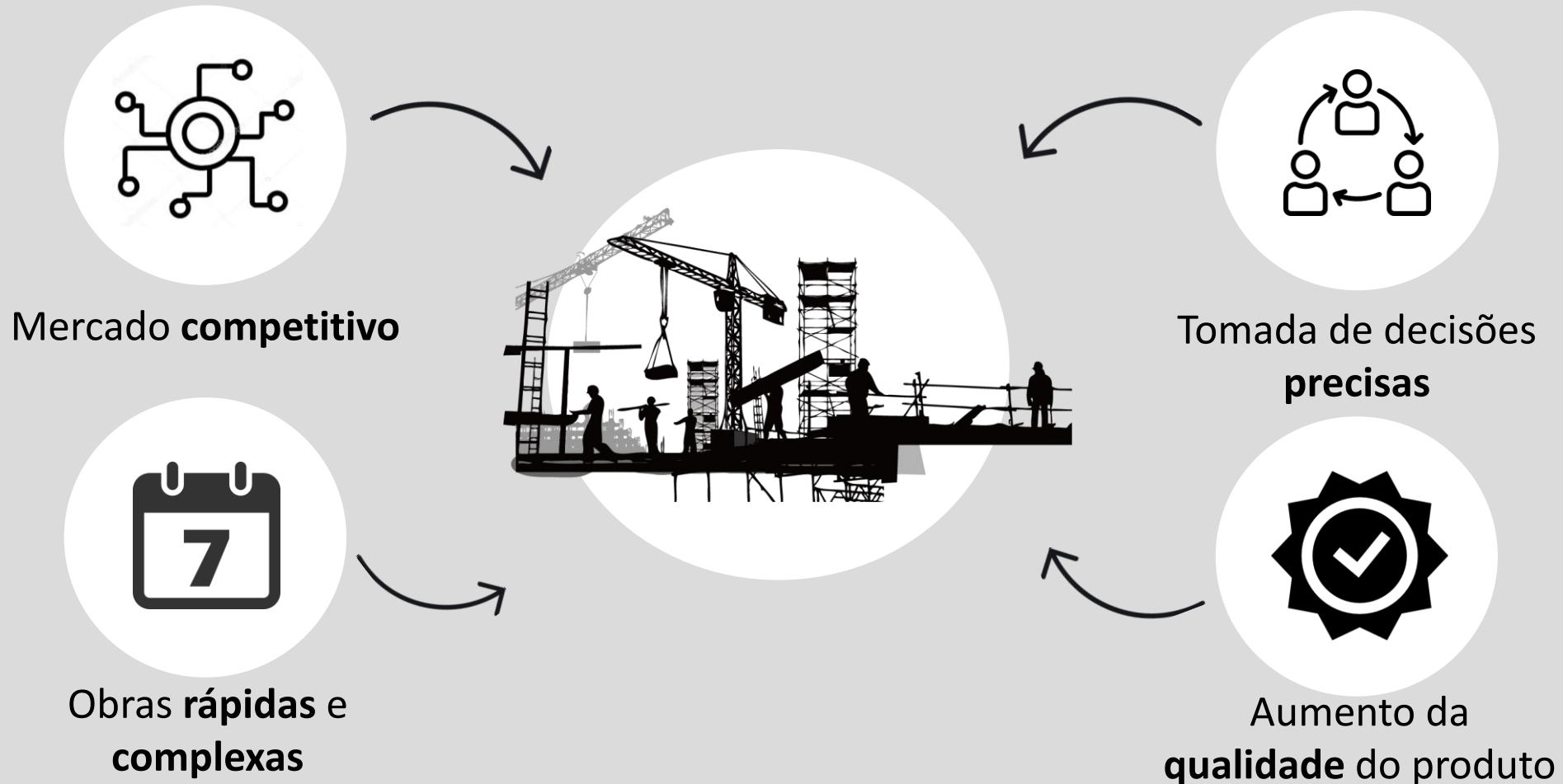
Universidade de São Paulo

## AGENDA

- Introdução
- Objetivo
- Metodologia
- Resultados
- Conclusões
- Referências Bibliográficas

# INTRODUÇÃO

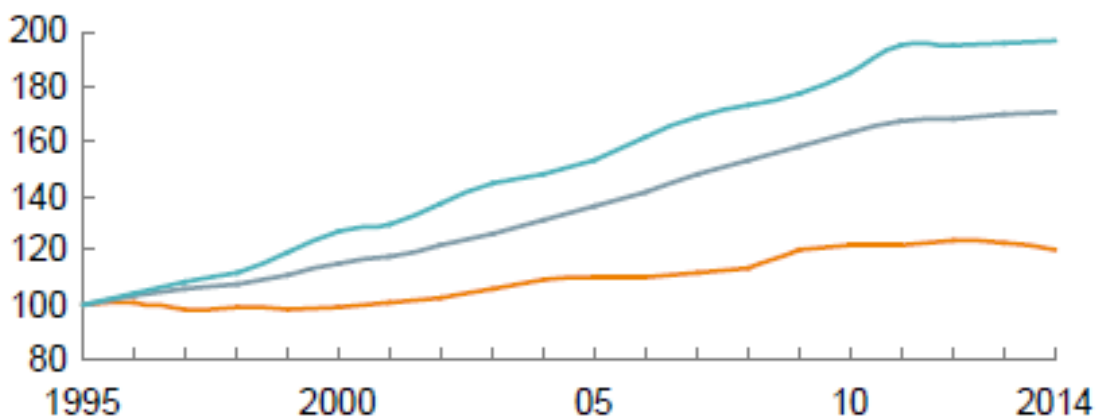
“A cadeia da construção, como um todo, historicamente, tem **baixo** apetite pela **inovação** (DELLOITE, 2020).”



# INTRODUÇÃO

## Tendência de crescimento da produtividade global

Real gross value added per hour worked  
by persons engaged, 2005 \$  
Index: 100 = 1995



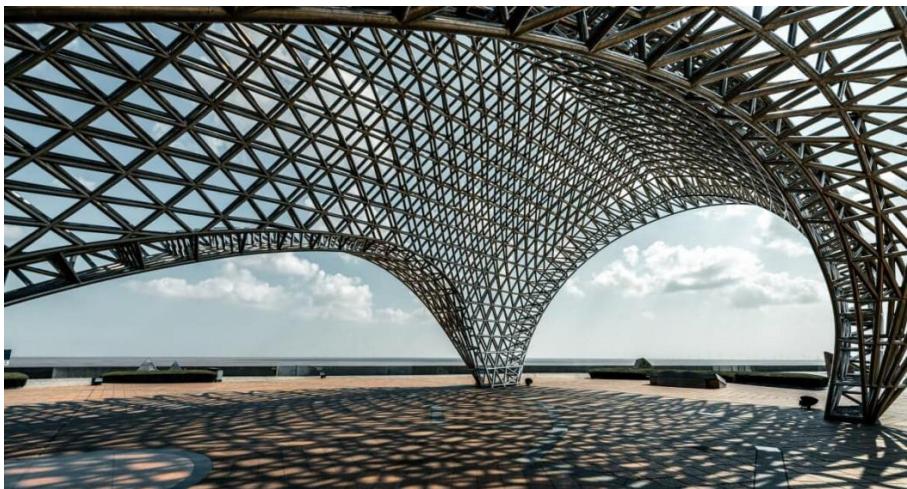
1 Based on a sample of 41 countries that generate 96% of global GDP.

Fonte: McKinsey & Company (2017).

— Construction — Total economy — Manufacturing

- Produtividade é muito baixa
- Construção civil é um setor de grande impacto na economia

# INTRODUÇÃO



- Construção metálica cada vez mais **consolidada** no Brasil;
- O aço possibilita soluções **arrojadas** e **eficientes** para diversos tipos de obra;
- Características do aço possibilitam inúmeros **benefícios e vantagens**;
- Cadeia produtiva **complexa**.

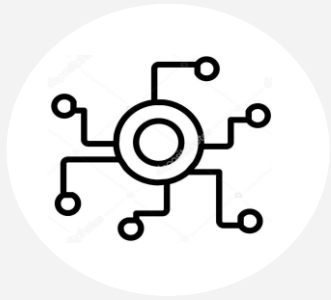
# INTRODUÇÃO



Aumento da  
produtividade



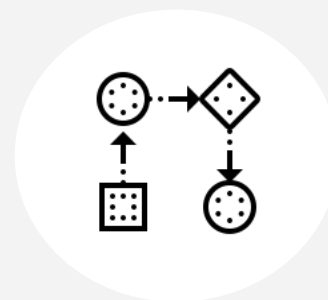
Mudança da natureza  
**tradicional** da  
indústria da  
construção



Maior eficiência e  
integração



Aumento da  
qualidade e  
segurança da  
produção



Otimização da  
cadeia de valor



Interconectividade

- Adoção de inovações e tecnologias digitais é imprescindível

# INTRODUÇÃO

## TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

A **transformação digital** trata-se de um enfoque ainda mais sistêmico que vai além das mudanças advindas da introdução de novas tecnologias, passando a incluir transformações na **organização e gestão das empresas** (IDC, 2020).

# OBJETIVO

Aplicações de  
tecnologias  
digitais

Mapeamento  
Sistemático  
da Literatura

Relação da  
Indústria 4.0

Transformação  
Digital

# METODOLOGIA

## Questão de Pesquisa

### Estágio 1

“Como se encontra o processo de **transformação digital** na indústria da **construção metálica**?”



## Estratégia de Busca

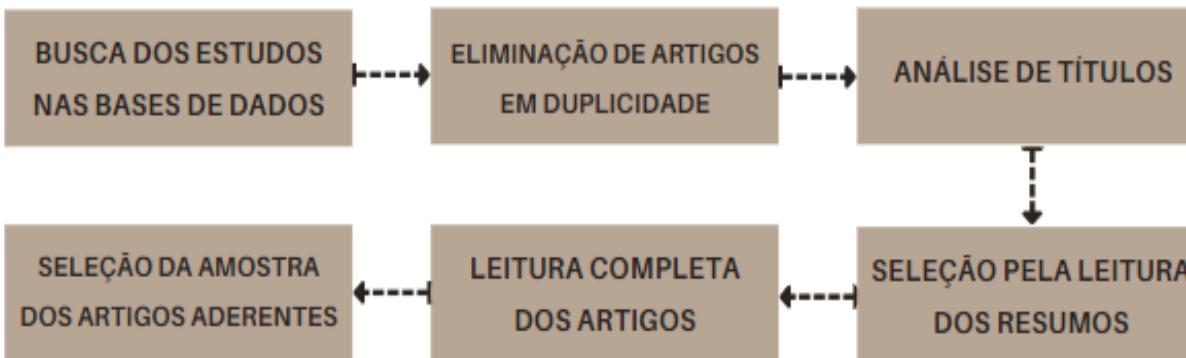
### Estágio 2

**Bases:** Scopus, Science Direct e Scielo  
**Strings:** “Construction 4.0” OR “Industry 4.0” OR “Digital transformation” AND “steel” OR “Mettalic Construction”

## Critérios e Seleção

### Estágio 3

- Definição de critérios de **inclusão e exclusão**



## Análise dos Dados

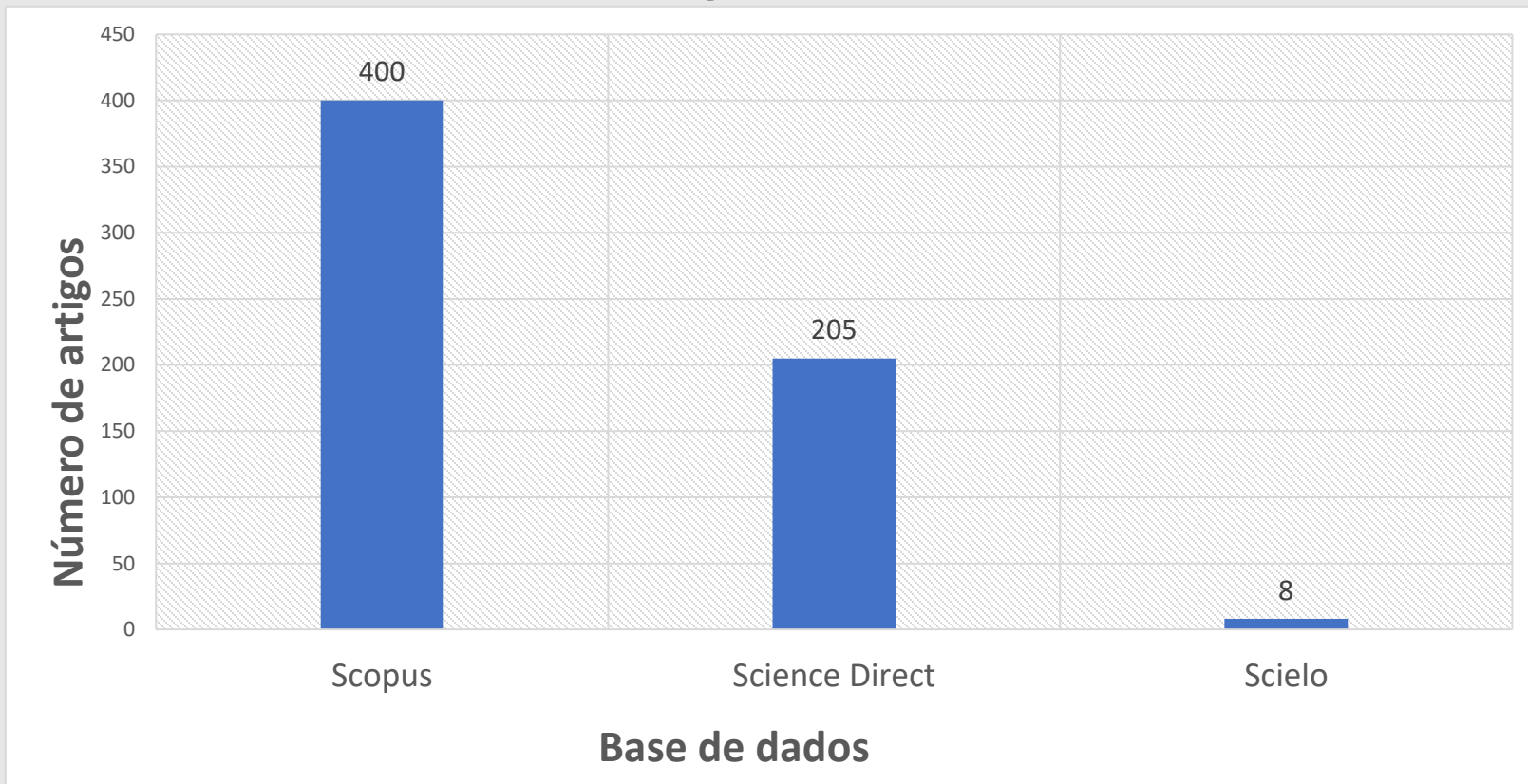
### Estágio 4

#### Análise dos dados:

- Número de publicações
- Ano
- Local de Publicações
- Temas recorrentes

# RESULTADOS

Quantidade de artigos nas bases de dados

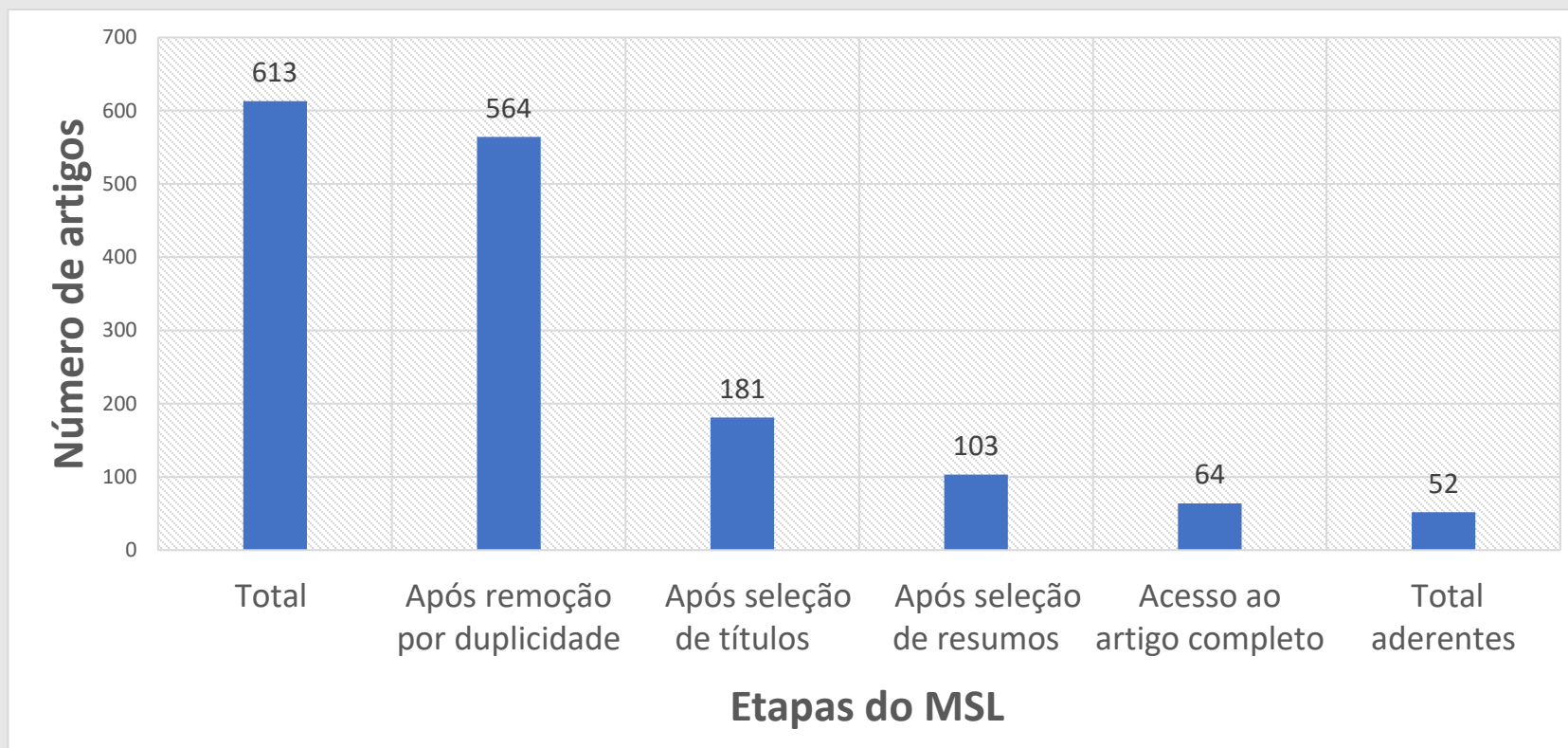


Fonte: Os autores

- Total: 613 artigos resultantes nas buscas
- MSL feito em março/2023

# RESULTADOS

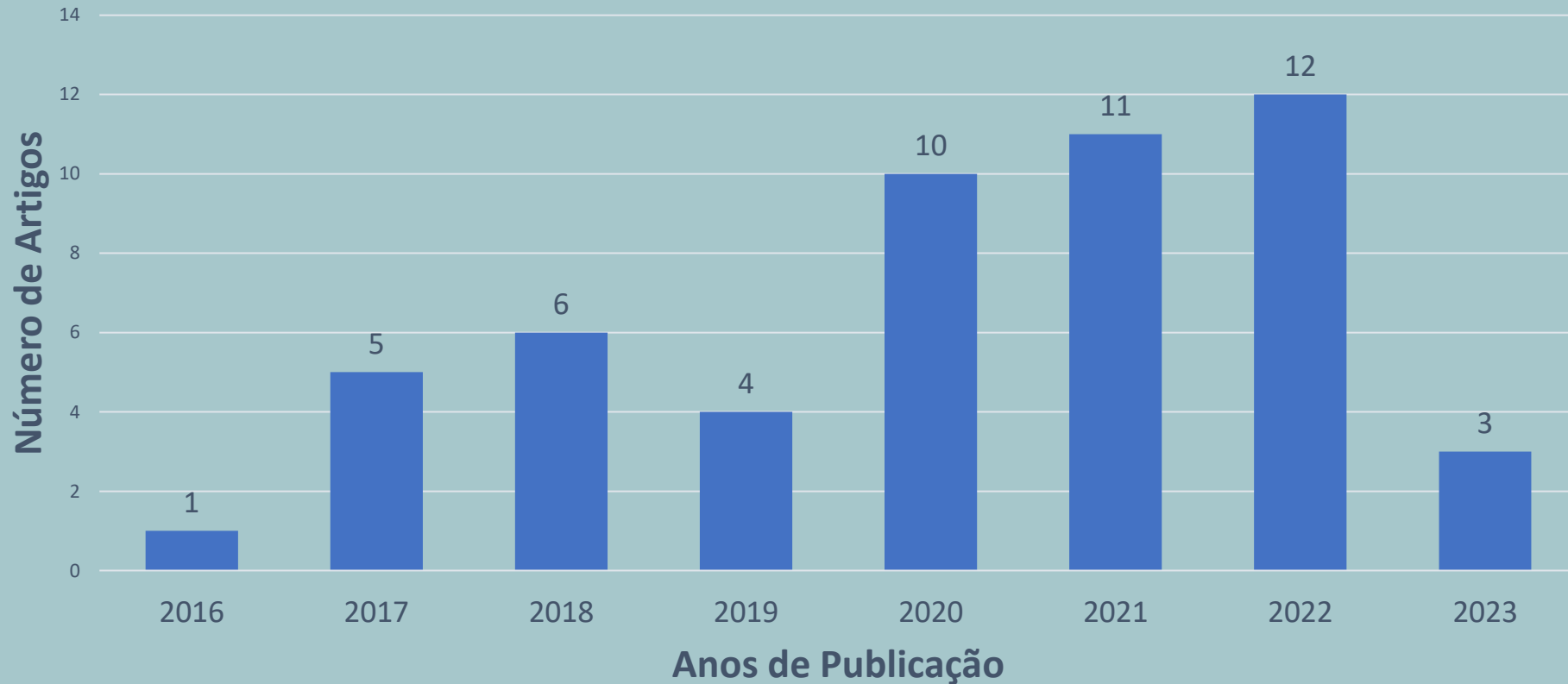
## Quantidade de artigos após triagem dos critérios de seleção



Fonte: Os autores

# RESULTADOS

Número de publicações no período do estudo por ano

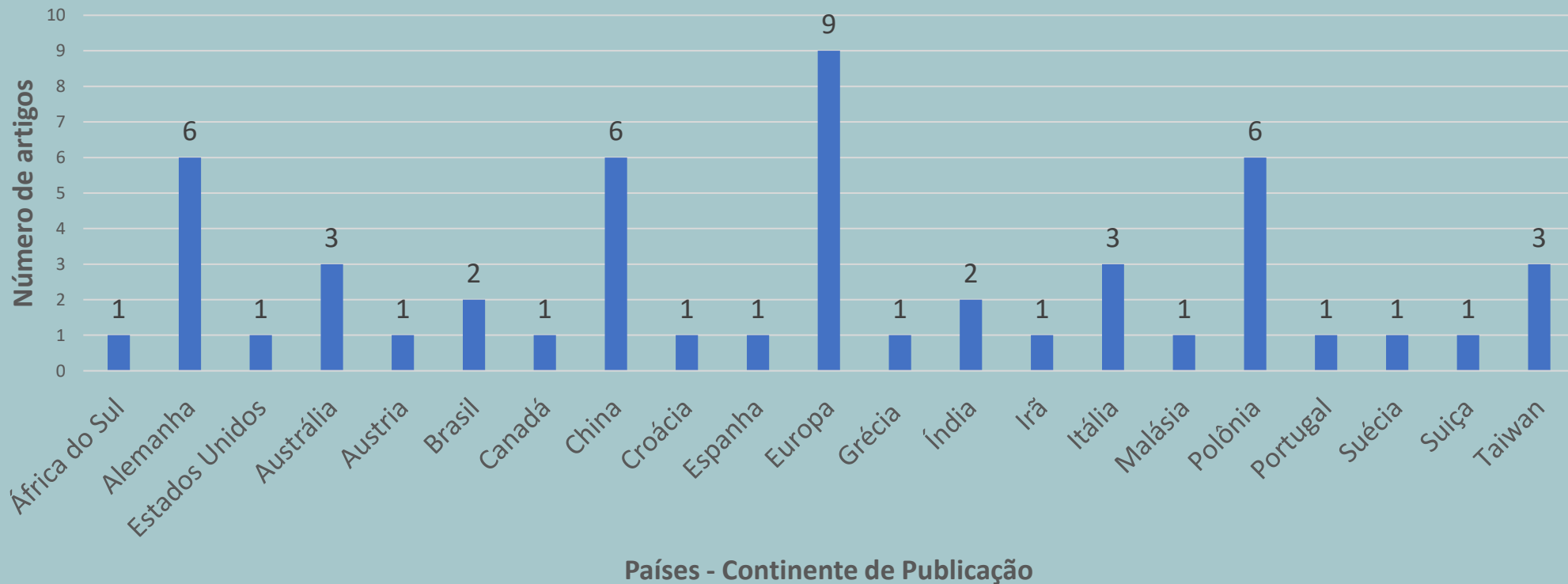


Fonte: Os autores

- **63%** das publicações selecionadas se concentram entre **2020-2022**

# RESULTADOS

## Número de publicações no período do estudo por ano



Fonte: Os autores

# RESULTADOS

<b>Categoria</b>	<b>Nº de artigos</b>
Impacto da indústria 4.0 na indústria siderurgica	19
Impacto da digitalização na indústria siderúrgica	5
Impacto da indústria 4.0 no setor da construção como um todo	4
Impacto da indústria 4.0 nas fábricas de construção modular e offsite	3
Impacto da indústria 4.0 na construção metálica	2
Impacto da digitalização na construção metálica	2
Impacto da indústria 4.0 nas relações/ambiente de trabalho da indústria siderúrgica	4
Maturidade das empresas siderúrgicas para a Industria 4.0	1
Uso de tecnologias digitais na melhoria dos processos e sistemas	2
Estudo de casos	10

# CONCLUSÕES

- Embora o **impacto da transformação digital** na **indústria siderúrgica** seja uma temática comum e bastante estudada, os impactos nos **demais agentes da cadeia** têm recebido **pouca** atenção na produção acadêmica.
- A análise da adoção de **tecnologias digitais** e a **maturidade** das empresas em relação à **transformação digital** foram abordadas de forma **limitada** em estudos.
- Existem muitas **oportunidades** de estudos e pesquisas sobre a **transformação digital** nos **agentes** da cadeia produtiva da **construção metálica**.
- O tema é **atual** e **relevante** para o desenvolvimento do mercado de estruturas metálicas.
- A temática requer um **aprofundamento contínuo**, uma vez que ainda existem várias **lacunas** e **carências** a serem exploradas no campo da construção metálica, a fim de compreender melhor seu **impacto** e superar as deficiências dos processos.

# AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a USP pelo apoio e disponibilização do acesso às bases de dados conveniadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Deloitte. Construção do amanhã. Panorama de inovação nos setores imobiliário e de construção no Brasil. 2020.
- 2 Gharbia, M.; Chang-Richards, A.; Lu, Y.; Zhong, R.; Li, H. Robotic technologies for on-site building construction: A systematic review. *Journal of Building Engineering*. 2020; 32: 101584.
- 3 McKinsey Global Institute. Reinventing construction: a route to higher productivity. 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-construction-A-route-to-higher-productivity-Full-report.ashx>. Acesso em 15 de janeiro de 2023.
- 4 Ceotto, L. Henrique. Falta de inovações e atraso na adoção de novas tecnologias na construção. *BUILDIN, Construção e Informação*, 2017. Disponível em: <https://www.buildin.com.br/falta-de-inovacao-e-atraso-na-adocao-de-novas-tecnologias-naconstrucao/>. Acesso em 25 de setembro de 2020.
- 5 Siderurgia Brasil. O Grande Universo de possibilidades. Disponível em: <https://siderurgiabrasil.com.br/2020/12/20/o-grande-universo-de-possibilidades/> Acesso em 03 de fevereiro de 2023.
- 6 Cortez et al., Uso das estruturas de aço no Brasil. *Ciências exatas e tecnológicas*. 2017 v. 4 (n. 2): 217-228.
- 7 Faleiros, J.P.M. et al., O crescimento da indústria brasileira de estruturas metálicas e o boom da construção civil: um panorama do período 2001-2010. *BNDES Setorial*. 2012. V. 35: 47– 84.
- 8 Mingione, C. M. Produtividade na montagem de estruturas de aço para edifícios [Mestrado em Engenharia Civil]. São Paulo. Universidade de São Paulo; 2016.
- 9 Oviedo Haito, R. J. J; Moratti, T.; Cardoso, F. F. Desafios da Gestão da Produção na Construção 4.0. 2019. XI Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, XI SIBRAGEC e VIII Encuentro Latinoamericano de gestión y economía de la construcción, VIII ELAGEC, Londrina, Paraná, Brasil, 2019.
- 10 Rankohi, S., Bourgault, M., Iordanova, I., Danjou, C., Garcia, P., Grondim, J., Integration and I4.0 Tracking Systems for Steel Manufacturing Industry. *Lecture Notes in Civil Engineering*. Annual Conference of the Canadian Society of Civil Engineering, CSCE 2021Virtual. 2021. Volume 247: Pages 237 – 247.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 11 Lau, S. E. N.; Aminudin, E.; Saar, C. Chang; Abidin, N. I. A; Roslan, A. F.; Hamid, Z. Abd; Zain, M. Z. Mohd; Lou, E. Review: Identification of roadmap of fourth construction industrial revolution. 7th International Conference on Euro Asia Civil Engineering Forum. 2019.
- 12 Castagnino, Santiago; Rothballer, Christoph. Abreu, Juliana. Zupancic, Till. 6 ways the construction industry can build for the future. World Economic Forum. 2018.
- 13 Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution. World Economic forum: Cologne, Switzerland, 2016.
- 14 IDC. Digital Transformation: The Future of Connected Construction. Relatório Técnico. International Data Corporation. Singapura. 2020.
- 15 Branca, T. A.; Fornai, B.; Colla, V.; Murri, M. M.; Streppa, E.; Schroder, A. J. The Challenge of Digitalization in the Steel Sector. Metals. 2020, 10, 288.
- 16 McKinsey. The next normal in construction. How disruption is reshaping the world's largest ecosystem. McKinsey & Company. 2020. 84p.
- 17 Kitchenham, B.; Charters, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE, Keele University and Durham University Joint, Report, 2007.
- 18 Febero, F.; Calero, C.; Moraga, M. A. A systematic mapping study of software reliability modeling. Information and Software Technology. 2014. v. 56, p. 839-849.
- 19 Brereton, P. et al. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. Journal of Systems and Software. 2007. v. 80, p. 571–583.
- 20 Kitchenham, B. et al. Systematic literature reviews in software engineering: a systematic literature review. Information and Software Technology; 2009. v. 51, n. 1, p. 7-15.
- 21 Petersen, K.; Feldt, R.; Mujtaba, S.; Mattsson, M. Systematic mapping studies in software engineering. 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. 2008.
- 22 Morandi, M.; Camargo, L. Design science research. Porto Alegre: Bookman, 2015.

# CONSTRU METAL 2023

**2 1 s e t**  
8 h - 21 h  
allianz parque  
são paulo - sp



@congressoconstrumetal  
congressoconstrumetal.com.br

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO/PROMOCIÓN

**Franca! Feiras** DESDE 1969