

INDÚSTRIA 4.0:

Direções e implantação no Brasil – estudo bibliométrico de trabalhos científicos na Língua Portuguesa¹

Milton Carlos Farina

milton.farina@online.uscs.edu.br

Maiara Pereira de Santana

maiara.santana@online.uscs.edu.br

Palavras-chave: Indústria 4.0 no Brasil; Quarta Revolução Industrial; Internet das coisas; Direções e implantação da indústria 4.0.

1. INTRODUÇÃO

As Revoluções Industriais, que introduziram novos mecanismos, tornando os processos de produção mais eficazes e ágeis. Este fato propiciou o surgimento da Indústria 4.0, na condição de setor impulsionador do desenvolvimento, econômico, social e, simultaneamente, uma necessidade para que o processo de desenvolvimento se instaurasse, em qualquer sociedade.

O processo de evolução dos meios tecnológicos ainda ocorre na atualidade; assim, surge a Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, cuja tentativa de implantação consiste na substituição da mão de obra humana, por máquinas e na utilização de tecnologias e softwares, para programação daquelas.

A Quarta Revolução Industrial se autotransforma e, assim, torna-se um desafio estudá-la, visto que as mudanças são contínuas; além disto, países emergentes, como o Brasil, necessitam de investimento e direcionamento, para realizá-la.

¹ Trabalho apresentado no Eixo 3 - Redes Organizacionais e Inovação do ENGECE, realizado de 25 a 27 de outubro de 2021. Este trabalho foi realizado pelas alunas Alinne Sampaio Dourado, Beatriz de Pontes Valério e Maria Fernanda Godinho do Colégio Universitário USCS no Programa de Iniciação Científica do Ensino Médio e Técnico da Universidade Municipal de São Caetano do Sul sob a orientação do professor Doutor Milton Carlos Farina e coorientação da professora Mestre Maiara Pereira de Santana.

1.1. Pergunta problema e objetivos

O investimento no setor Indústria 4.0 exige do governo investimento significativo. Nesse contexto, surge o problema: Quais são as direções e a implantação da Indústria 4.0 no Brasil, com base na produção acadêmica?

Assim, este trabalho tem como objetivo identificar as direções e a implantação da Indústria 4.0 no Brasil, por meio de estudo bibliométrico, com base na produção acadêmica, publicada na Língua Portuguesa, entre os anos de 2014 e 2020, nas bases de pesquisa Google Acadêmico, Portal de Periódicos Capes e Scientific Periodicals Electronic Library - SPELL.

1.2 Justificativa

O contexto brasileiro, referente à implantação deste fator econômico no país, torna-se motivo de discussão e preocupação, devido ao investimento. Assim, o investimento no Brasil não se restringe, de forma única, a montantes de dinheiro, mas também, considerando o desenvolvimento de pessoas a serem bem instruídas, para operar e entender os processos da Indústria 4.0. Assim, o “capital humano” deve ter investimento em cursos das áreas de tecnologia e robótica, entre outras.

Ainda que a automatização já esteja presente em algumas indústrias brasileiras, a manufatura digital ainda não é um fator perceptível. Isto se dá por razão de a Indústria 4.0 envolver processos integrados e produtos inovadores, e o Brasil, em relação a tal processo, está atrasado, conforme Zancul (2016).

Segundo a Confederação Nacional da Indústria - CNI (2017), na Quarta Revolução Industrial, há a integração entre produtos, promovendo uma cadeia. Isso permite a conexão das diversas etapas, envolvendo a produção e o produto final. Os mecanismos trocam informações, reciprocamente, de forma instantânea, com obtenção de dados, análise destes, conexão entre máquinas e processamento de dados. A partir destas relações, surge a Inteligência Artificial, com a independência das máquinas, do raciocínio e operação humanos, promovendo novos modelos de negociação.

2. METODOLOGIA

A pesquisa é exploratória, de caráter descritivo, e foram utilizados estudos bibliométricos, artigos científicos e Dissertações das bases Google Acadêmico, Spell e

Periódico Capes.

Vale ressaltar que, para encontrar os artigos escolhidos, a busca foi restrita às palavras-chave, somente em Língua Portuguesa, e com publicação, a partir do ano de 2011 em diante, já que, em tal ano, foi a primeira vez em que o termo “Indústria 4.0” foi citado.

Neste trabalho, utilizou-se o software Iramuteq, com a utilização do texto dos artigos para a realização das estatísticas textuais, nuvem de palavras, análise fatorial de correspondência e análises de similitudes (SALVIATI, 2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises indicam o uso do software Iramuteq nos textos de 23 artigos, escritos em Língua Portuguesa Brasileira, (fato que se deu, por razão, de se observar o uso e implantação da Indústria 4.0 no Brasil e, também, a produção acadêmica referente a estudos bibliométricos, neste país), publicados no período de 2016 a 2021.

Nas saídas da aplicação do software, com relação à análise fatorial de correspondência, observaram-se 5 grupos de palavras, representados pelas cores: *azul, cinza, verde, lilás e vermelho*, nos quais os textos dos artigos foram classificados.

O grupo azul trata de temas como: *consultor, clareza, capacitação, capacitar, implantação, barreira, Brasil, brasileiro, desemprego, escolaridade*. São palavras que indicam as dificuldades para a implantação da Indústria 4.0.

O grupo cinza trata de temas como PIB (produto interno bruto): *crescer, modernizar, economia, econômico, sustentável, industrialização, inovação*. São palavras que indicam temas relacionados às direções da implantação da indústria 4.0.

O grupo verde indica a relação com os seguintes temas: *aprendizagem, competitivo, mudança, vantagem, evoluir, organização, conhecimento, necessidade*, que também indicam modos de direcionar a implantação da indústria 4.0.

Os grupos azul, cinza e verde estão mesclados e mais relacionados entre si. O grupo vermelho apresenta palavras técnicas: *equipamento, máquina, sistema, integração, qualidade, demanda*, que indica temas operacionais relacionados à indústria 4.0. O grupo lilás trata mais de palavras relativas à informação sobre a publicação dos artigos. Foram encontradas: *publicação, periódico, estudo, pesquisa, publicação, científico*, devido alguns dos artigos tratarem do tema bibliometria.

A análise da árvore de similitude demonstrou a ligação entre as palavras. Concluiu-se que houve agrupamento de palavras próximas, como: tecnologia-processo-serviço. A palavra qualidade está relacionada e próxima de palavras como produto, organização, processo, melhoria, automação e capacidade, por exemplo. As palavras perspectiva, implementação, importância e mudança estão relacionadas com tecnologia e indústria 4.0.

Já a nuvem de palavras trouxe termos selecionados pelo aplicativo Iramuteq, em conformidade com a respectiva importância nos artigos, para aplicação. As palavras foram apresentadas juntas, em formato semelhante ao de uma nuvem, com cores e tamanhos variados para as palavras. Desse modo, a hierarquia de importância dos termos, nos artigos, pôde ser identificada, dependendo do respectivo tamanho e do fato de serem escritas, com mais destaque (em tom mais escuro). Assim, quanto maior elas foram escritas, maior seria a sua importância, e quanto menor, menor é a importância delas. Dito isso, ao se observar a nuvem de palavras, vê-se que a maior e com cor mais forte é a palavra “tecnologia”, sendo a mais importante nos artigos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises dos 23 trabalhos foram feitas com o uso do software Iramuteq, visando compreender a implantação da Indústria 4.0 no Brasil. A seleção dos trabalhos levou em conta o período de 2016 a 2021. O objetivo foi o de identificar as direções e a implantação da Indústria 4.0 no Brasil, por meio de estudo bibliométrico.

Em síntese, foram analisadas as saídas do software com os temas: Análise Fatorial de Correspondência, Análise Hierárquica Descendente, Análise de Similitude, Nuvem de Palavras e Palavras-chave dos Artigos.

As análises realizadas alertam para as dificuldades da implantação da Indústria 4.0 no Brasil, tais como *capacitar, barreira, desemprego e escolaridade*. Também alertam a respeito das direções que a indústria no Brasil deve tomar, como *crescer, modernizar e inovação*, entre outras e do que deve ser implementado: *equipamento, sistema, qualidade e demanda*.

Estudos bibliométricos futuros devem ser mais abrangentes, tanto na língua portuguesa quanto na inglesa, e estudos de temas específicos, indicados neste trabalho, podem apresentar novos *insights* que facilitem a implantação da indústria 4.0 no Brasil.

REFERÊNCIAS

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Oportunidades para a indústria 4.0 : aspectos da demanda e oferta no Brasil**/ Confederação Nacional da Indústria. Brasília: CNI, 2017.

SALVIATI, Maria Elisabeth. **Manual do aplicativo Iramuteq**. Planaltina: 2017. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>. Acesso em 19 mar. 2021.

ZANCUL, Eduardo De Senzi *et al.* PLM process and information mapping for mass customisation based on additive manufacturing. **International Journal of Product Lifecycle Management**. v.9, n.2. p.159-179, 2016.