INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NO SETOR TÊXTIL: ANÁLISE DA INDÚSTRIA 4.0

Adriana Aparecida Gomes de Andrade; Daiane Maria De Genaro Chiroli; Janaína Piana
(1) Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Rua Marcílio Dias, R. Marcílio Dias, 635 – Jardim Paraíso, Apucarana – Pr, CEP: 86812-460; daianechiroli@utfpr.edu.br

Resumo
O presente artigo objetiva realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a gestão da inovação no contexto da indústria têxtil e confecção sob a perspectiva do modelo de indústria 4.0. Esse tema é importante pois há a necessidade da indústria têxtil se atualizar com tecnologias da Indústria 4.0 para se manter competitiva no mercado. Para realizar a revisão sistemática foi utilizada a metodologia PRISMA, metodologia que é amplamente reconhecida para revisões sistemáticas e meta-análises. Dentre os principais desafios enfrentados pelas indústrias têxteis relatados na literatura, foi identificada a falta de capital para investimento devido se tratar de um setor composto majoritariamente por PMEs, resistência a mudança e pouco conhecimento sobre a Indústria 4.0 nos parques fabris e por isso a necessidade de desenvolver o capital humano para se adaptar aos novos meios de produção e exigências do mercado.

Palavras-chave: Indústria Têxtil. Gestão da inovação. Indústria 4.0.

Área Temática: Gestão

1. Introdução

A inovação é crucial para o desenvolvimento econômico e a competitividade (Neto; Teixeira, 2011). Schumpeter ampliou o conceito de inovação para incluir novos métodos de gestão, mercados e insumos (Figueiredo, 2005). No entanto, sua implementação pode ser complexa, exigindo adaptação dos colaboradores (Hirsch-Kreinsen, 2016). A gestão da inovação é essencial para esses processos, ajudando as indústrias a reduzir custos, aumentar produtividade e flexibilidade sem comprometer a qualidade (Sacomano et al., 2018).

A Indústria 4.0 surge como uma inovação transformadora na fabricação, marcada pela transição da manufatura convencional para a digital, integrando tecnologias de informação e comunicação. Compreendendo IoT, IoS, CPS, Big Data Analytics, Blockchain, IA e realidade aumentada, visa novos patamares de produtividade, flexibilidade, qualidade e gerenciamento. No entanto, a implementação da Indústria 4.0 traz desafios significativos, exigindo a adaptação de modelos de negócios e relações de emprego, além de provocar mudanças sociais substanciais (Sacomano et al., 2018).

Enquanto a Indústria 4.0 se consolida, Kazancoglu et al. (2023) destacam a Indústria 5.0, que promove interação entre humanos e máquinas, focando em sustentabilidade e

resiliência (Huang et al., 2022). Essa evolução tecnológica pode revolucionar a fabricação têxtil, tornando-a mais ágil e sustentável. Apesar de um crescimento médio anual de 1,33% entre 2010 e 2020 (ABIT-IEME, 2020), a indústria têxtil enfrenta desafios tecnológicos. A gestão da inovação pode facilitar a adoção dessas tecnologias, promovendo cultura de inovação e estratégias de gestão. Nesse contexto, este estudo visa investigar o papel da gestão da inovação no contexto da Indústria 4.0 na indústria têxtil e de vestuário.

2. Metodologia

Para realizar a revisão sistemática da literatura, adotou-se os procedimentos metodológicos da estrutura PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), reconhecida para conduzir revisões sistemáticas e meta-análises, assegurando robustez e consistência à pesquisa, a qual foi adaptada abrangendo as fases de Identificação, Elegibilidade, Triagem e Inclusão.

A busca utilizou as palavras-chave: (“Innovation management”) AND (“Industry 4.0” OR “Fourth Revolution”) AND (“Textile Industry” OR “Clothing Industry” OR “Garment Industry”) nas bases Scopus, EBSCO, ScienceDirect, Springer Link, Web of Science e Wiley Online Library. Selecionaram-se artigos científicos em português e inglês, excluindo conferências, livros e publicações não acadêmicas, de 2013 a 2023. Realizou-se análise bibliométrica para verificar citações e fator de impacto. Por fim, leu-se e analisou-se integralmente os treze artigos do portfólio.

3. Resultados e conclusão

A pesquisa inicial resultou em 1.676 artigos. Com filtros, nas bases Springer Link e Web of Science, restaram 466 e 1.145 artigos, respectivamente. Foi criado um filtro de subcategorias nas áreas de "business" e "management", resultando em 90 títulos no Springer Link e 226 no Web of Science. Após a leitura dos títulos e a verificação da disponibilidade dos artigos na íntegra, foram selecionados 13 artigos, exportados para o software Zotero. A Figura 2 apresenta o fator de impacto das revistas, o número de citações que os artigos receberam e ano de publicação.

Nove dos treze artigos foram publicados entre 2022 e 2023, indicando um crescente interesse em pesquisas que abordam a implementação da Indústria 4.0 e a gestão da inovação na adoção dessas tecnologias emergentes.

Dikhanbayeva et al. (2022) e Dal Forno et al. (2023) avaliaram a maturidade das indústrias têxteis para adotar a Indústria 4.0. Dikhanbayeva et al. usaram cinco dimensões:

estratégia, organização, força de trabalho, fábrica inteligente, processos e produtos inteligentes. Dal Forno et al (2023). focaram em tecnologias como cibersegurança, IoT e big data, além de competências digitais dos colaboradores. Eiriz et al. (2017) e Mostafa e Klepper (2018) destacaram que a troca de conhecimentos entre organizações, promovenm inovação aberta e transferência de conhecimento e a importância do conhecimento tácito, adquirido pela prática.

Mirghaderi et al. (2023) discutiram a competitividade dinâmica, que envolve inovação contínua e adaptação rápida às mudanças do mercado. Gomes et al. (2022) associaram a vantagem competitiva à capacidade de aprendizagem organizacional. Nolintha e Jajri (2016) usaram índices para medir a competitividade, analisando exportações e importações. Huq et al. (2016) abordaram a sustentabilidade, indo além do meio ambiente e incluindo aspectos sociais, como direitos humanos e condições laborais.

Figura 2 - Quadro de análise dos artigos com base no número de citações e fator de impacto

Título	Referência	Ano de publicação	Número de citações	Revista	Fator de impacto
Analysis of Textile Manufacturing SMEs in Kazakhstan for Industry 4.0	Dikhanbayeva; Aitzhanova; Shehab; Turkyilmaz	2022	4	Procedia CIRP	2,7
Developing an open innovation model in the startup ecosystem industries based on the attitude of organizational resilience and blue ocean strategy	Mirghaderi; Sheikh Aboumasoudi; Amindoust	2023	2	Computers & Industrial Engineering	7.18
Industry does matter: Analysing innovation, firm performance and organisational learning heterogeneities on Brazilian manufacturing sectors	Gomes; Seman; De Montreuil Carmona	2022	8	Structural Change and Economic Dynamics	6.31
Behavioural factors for Industry 4.0 adoption: implications for knowledge-based supply chains	Taqi; Nur; Salman; Ahmed; Sarker; Ali; Sankaranarayanan	2022	10	Operations Management Research	9
Towards Industry 5.0 Challenges for The Textile and Apparel Supply Chain for The Smart, Sustainable, and Collaborative Industry in Emerging Economies	Kazancoglu; Mangla; Berberoglu; Lafci; Madaan	2023	1	Information Systems Frontiers	5.9
Impacto da liderança transformacional na orientação empreendedora das PME da indústria têxtil e vestuário portuguesa	Rua; Leite	2023	0	Revista de Gestão e Secretariado	0,2
The garment industry in Laos: technological capabilities, global production chains and competitiveness	Nolintha; Jajri	2016	34	Asia Pacific Business Review	2.5
Industrial Development Through Tacit Knowledge Seeding: Evidence from the Bangladesh Garment Industry	Mostafa; Klepper	2018	74	Management Science	6.1
Status and challenges of textile and garment enterprises in Vietnam and a framework toward industry 3.5	Huynh	2022	4	International Journal of Logistics Research and Applications	5.9
Social management capabilities of multinational buying firms and their emerging market suppliers: An exploratory study of the clothing industry	Huq; Chowdhury; Klassen	2016	325	Journal of Operations Management	6.72
Inter-organizational learning within an institutional knowledge network A case study in the textile and clothing industry	Eiriz; Goncalves; Areias	2017	47	European Journal of Innovation Management	4.75
Maturity model toll to diagnose Industry 4.0 in the clothing industry	Dal Forno; Bataglini; Steffens; Souza	2023	1	Journal of Fashion Marketing and Management	4.18
How blockchain adoption affects supply chain sustainability in the fashion industry: a systematic review and case studies	Chen	2023	12	International Transactions in Operational Research	3.61

Chen (2023) explorou a sustentabilidade com o uso de blockchain para maximizar a lucratividade, reduzir impactos ambientais e promover bem-estar social. Taqi et al. (2022) destacaram a liderança como vital para a adoção da Indústria 4.0, abordando a resistência às mudanças e a necessidade de gestão eficaz. A cooperação entre empresas, governos e instituições de pesquisa foi identificada como crucial para o sucesso.

A adoção da Indústria 4.0 enfrenta desafios como resistência às mudanças e falta de conhecimento, que podem ser mitigados por uma gestão inovadora, melhorando o desempenho empresarial. A conscientização sobre tecnologias emergentes e a colaboração interorganizacional são essenciais, juntamente com uma transformação que inclua aspectos comportamentais e colaborativos. A aprendizagem contínua e a cooperação entre empresas, governos e instituições de pesquisa impulsionam a inovação e a competitividade, assegurando prosperidade em um ambiente industrial em constante evolução.

4. Referências

ABIT-IME - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ed.). Perfil do Setor. 2023. Disponível em: https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor. Acesso em: 10 nov. 2023.

CHEN, Y. How blockchain adoption affects supply chain sustainability in the fashion industry: a systematic review and case studies. International Transactions in Operational Research, p. itor.13273, 27 fev. 2023.

DAL FORNO, A. J. et al. Maturity model toll to diagnose Industry 4.0 in the clothing industry. Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal, v. 27, n. 2, p. 201–219, 23 mar. 2023.

DIKHANBAYEVA, D. et al. Analysis of Textile Manufacturing SMEs in Kazakhstan for Industry 4.0. Procedia CIRP, v. 107, p. 888–893, 2022.

EIRIZ, V.; GONCALVES, M.; AREIAS, J. S. Inter-organizational learning within an institutional knowledge network A case study in the textile and clothing industry. European Journal Of Innovation Management, v. 20, n. 2, p. 230–249, 2017.

FIGUEIREDO, P. N. (2005). Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidência no Brasil. São Paulo em Perspectiva, 19 (1), 54-69

GOMES, G.; SEMAN, L. O.; DE MONTREUIL CARMONA, L. J. Industry does matter: Analysing innovation, firm performance and organisational learning heterogeneities on Brazilian manufacturing sectors. Structural Change and Economic Dynamics, v. 63, p. 544–555, dez. 2022.

HIRSCH-KREINSEN, H. Digitization of industrial work: development paths and prospects. Journal for Labour Market Research, v. 49, n. 1, p. 1–14, jul. 2016.

HUANG, S.; WANG, B.; LI, X.; ZHENG, P.; MOURTZIS, D.; WANG, L. Industry 5.0 and Society 5.0—Comparison, complementation and co-evolution. Journal Of Manufacturing Systems, [S.L.], v. 64, p. 424-428, jul. 2022. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.07.010.

HUQ, F. A.; CHOWDHURY, I. N.; KLASSEN, R. D. Social management capabilities of multinational buying firms and their emerging market suppliers: An exploratory study of the clothing industry. Journal Of Operations Management, v. 46, n. SI, p. 19–37, set. 2016.

HUYNH, N.-T. Status and challenges of textile and garment enterprises in Vietnam and a framework toward industry 3.5. International Journal Of Logistics-Research And Applications, 22 nov. 2022.

KAZANCOGLU, Y. et al. Towards Industry 5.0 Challenges for The Textile and Apparel Supply Chain for The Smart, Sustainable, and Collaborative Industry in Emerging Economies. Information Systems Frontiers, 19 set. 2023.

MIRGHADERI, S. A.; SHEIKH ABOUMASOUDI, A.; AMINDOUST, A. Developing an open innovation model in the startup ecosystem industries based on the attitude of organizational resilience and blue ocean strategy. Computers & Industrial Engineering, v. 181, p. 109301, 1 jul. 2023.

MOSTAFA, R.; KLEPPER, S. Industrial Development Through Tacit Knowledge Seeding: Evidence from the Bangladesh Garment Industry. Management Science, v. 64, n. 2, p. 613–632, fev. 2018.

NÉTO, A. T. DA S.; TEIXEIRA, R. M. Mensuração do Grau de Inovação de Micro e Pequenas Empresas: Estudo em Empresas da Cadeia Têxtil-Confecção em Sergipe. RAI Revista de Administração e Inovação, v. 8, n. 3, p. 205–229, 1 jul. 2011.

NOLINTHA, V.; JAJRI, I. The garment industry in Laos: technological capabilities, global production chains and competitiveness. Asia Pacific Business Review, v. 22, n. 1, SI, p. 110–130, 2 jan. 2016.

SACOMANO, J. B.; GONÇALVES, R. F.; SILVA, M. T.; BONILLA, S. H.; SÁTYRO, W. C. (org.). Indústria 4.0: conceitos e fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. 182 p.

TAQI, H. MD. M. et al. Behavioural factors for Industry 4.0 adoption: implications for knowledge-based supply chains. Operations Management Research, v. 16, n. 3, p. 1122–1139, set. 2023.

5. Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná.