



Congresso Internacional
de Administração
ADM 2021

24 a 28
de outubro
Ponta Grossa - Paraná - Brasil

**SOBREVIVÊNCIA DAS ORGANIZAÇÕES
EM TEMPOS INCERTOS:**

O papel dos gestores e do ambiente externo
no sucesso e no fracasso organizacional.

PERSPECTIVAS PARA A INDÚSTRIA 4.0 NO SETOR TÊXTIL DO MUNICÍPIO DE GASPARGASPAR/SC¹

PROSPECTS FOR INDUSTRY 4.0 IN THE TEXTILE SECTOR IN THE MUNICIPALITY OF GASPARGASPAR/SC

ÁREA TEMÁTICA: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E EMPREENDEDORISMO

Prof. Dr. Givaldo Bezerra da Hora, Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, Brasil, givaldo.hora@ifsc.edu.br

Jonathan Cardoso Lacerda, Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, Brasil, jonathan.c.lacerda94@gmail.com

Resumo

O objetivo deste artigo é identificar as variáveis organizacionais que evidenciam as perspectivas relacionadas à introdução de tecnologias da indústria 4.0 no setor têxtil do município de Gaspar/SC. Para tanto, foi realizada uma pesquisa quantitativa de levantamento de dados, tipo *survey*, com gestores de oito empresas do ramo têxtil e de confecção de roupas. A partir dos resultados obtidos, foi possível concluir que a maioria dos empresários respondentes da pesquisa apresentam conhecimentos básicos sobre a Indústria 4.0, porém não aplicam os conceitos e tecnologias relacionados a esse novo modelo de indústria. Todavia, mesmo diante dos diversos desafios existentes, a exemplo da falta de mão de obra qualificada na região, os gestores apresentam intenções para a adoção desse modelo tecnológico.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Quarta Revolução Industrial. Indústria Têxtil. Setor Têxtil.

Abstract

The objective of this article is to identify the organizational variables that show the perspectives related to the introduction of technologies of industry 4.0 in the textile sector of the city of Gaspar/SC. For this purpose, a quantitative survey was carried out to collect data, a survey type, with managers from eight companies in the textile and clothing industry. In view of the results obtained, it was possible to conclude that most of the businessmen responding to the survey have basic knowledge about Industry 4.0, but do not apply the concepts and technologies related to this new industry model. However, even in the face of the various existing challenges, like the example of lack of skilled labor in the region, managers have intentions to adopt this technological model.

Keywords: Industry 4.0. Fourth Industrial Revolution. Textile industry. Textile Sector.

¹ Este artigo é uma versão parcial de uma coletânea de estudos, sobre os aspectos da gestão de empresas têxteis e de confecção do município de Gaspar/SC, desenvolvidos pelo Núcleo de Estudos em Administração, Empreendedorismo e Sustentabilidade (NAES) do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Gaspar.

1. INTRODUÇÃO

A concepção de Quarta Revolução Industrial, conhecida como Indústria 4.0, compreende o conjunto das inovações mais avançadas e integradas no campo da tecnologia da informação (TI), automação e controle aplicados aos processos de manufatura e desenvolvimento de serviços, o que resulta em maior eficiência da produtividade. Segundo Silveira (2017), com a utilização dos *Cyber Physical Systems* ou Sistemas Cyber-Físicos (CPS), *Internet of Things* ou Internet das Coisas (IoT) e *Internet of Services* ou Internet dos Serviços (IOS), os processos de produção inclinarão a se tornar cada vez mais eficientes, autônomos e customizáveis. Com a proposição das fábricas inteligentes, inúmeras mudanças sucederão na forma de manufaturar, acarretando impactos em vários setores do mercado, como a exemplo do têxtil.

Ao resgatar o histórico de desenvolvimento das primeiras revoluções industriais, o setor têxtil pode ser identificado como um dos principais propulsores da inovação tecnológica no processo de manufatura. Todavia, conforme argumenta Silveira Bruno (2016), na contemporaneidade a indústria têxtil e de confecção é comumente identificada por baixa intensidade de tecnologia, contudo poderá investir mais em direção ao maior emprego da ciência e seus derivados tecnológicos, e ser capaz de propalar CPS, IoT, IOS e a automação modular em sua manufatura. Espera-se que a Indústria 4.0 seja uma alternativa para solucionar questões relacionadas a baixa propensão à inovação e ao crescimento sustentável lento (Kovacs, 2018). Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo identificar as variáveis organizacionais que evidenciam as perspectivas relacionadas à introdução de tecnologias da indústria 4.0 no setor têxtil do município de Gaspar/SC.

A relevância desta pesquisa justifica-se pela necessidade de elaborar um conjunto de informações que elucidem a tendência das empresas têxteis e de confecção da cidade de Gaspar – intitulada Capital Nacional da Moda Infantil - na implantação de tecnologia e conceitos da Indústria 4.0 nos seus processos organizacionais, principalmente àqueles ligados à manufatura. Pois, é requerido, pelo mercado têxtil, que haja modernização e automação dos processos, para que se obtenha maior nível de qualidade, redução de custos, eficiência no uso de recursos, bem como a flexibilização das linhas de produção, fatores estes que podem ser alcançados a partir da implementação dos princípios da Indústria 4.0 (Kagermann, Wahlster e Helbig, 2013). Espera-se que, nesse novo cenário econômico, o grau de produtividade e competitividade seja baseado na maturidade tecnológica presente nas empresas.

2. AFINAL DE CONTAS, O QUE É INDÚSTRIA 4.0?

O termo Indústria 4.0 surgiu na Alemanha, na feira de Hannover em 2011, com intuito de descrever como suas tecnologias são revolucionárias para as indústrias e cadeias globais de valor (Schwab, 2016). A Indústria 4.0 é baseada na integração das tecnologias, sendo elas de informação e de comunicação, possibilitando maiores índices em produtividade, flexibilidade, qualidade e gerenciamento, bem como a possibilidade de novos modelos de negócio, é considerada tanto como Quarta Revolução Industrial como, também, Quarto Paradigma de Produção Industrial (Sacomano, Gonçalves, Silva, Bonilla e Sátyro, 2018).

Zhong, Xu, Klotz e Newman (2017) definem as funções da Indústria 4.0 da seguinte forma: I) Design – design inteligente, prototipagem inteligente, controlador inteligente, sensores inteligentes; II) Manutenção – controle e monitoramento em tempo real, tomada de decisão colaborativa; III) Controle – análise de *Big Data*, previsão habilitada para dados e modelagem baseada em dados; IV) Programação – marketing, gestão de armazém, transportes; e V)

Monitoramento – a tecnologia torna possível o compartilhamento de informações em tempo real.

De acordo com Ghoreishi e Happonen (2019), a Indústria 4.0 conecta e fornece todos os dados em tempo real sobre o design do produto (por exemplo, sobre o uso de recursos para reduzir o consumo), o que ajuda as empresas na tomada de decisões no processo de produção. Além disso, o monitoramento de produtos por meio de tecnologias digitais ajuda as empresas a prever a manutenção e os requisitos futuros para os serviços de manutenção, de modo que as organizações possam evitar custos extras relacionados à manutenção e os serviços serão realizados no momento em que forem necessários. A digitalização conecta dados sobre oferta e demanda por meio de plataformas compartilhadas e aplicativos que transferem informações entre organizações e clientes (Jabbour, Jabbour, Filho, e Roubaud, 2018).

No ano de 2021 o Brasil figurou no ranking do *Global Innovation Index 2021* em 57º lugar entre 132 países considerados na avaliação, (1º lugar: Suíça, 3º lugar: EUA, 10º lugar: Alemanha, 12º lugar: China). O *Global Innovation Index* avalia a performance das nações ao que se refere a produtividade e investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Segundo Rodrigues (2021), dos Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI), muitas indústrias utilizam de alguns conceitos de manufatura digital, mas que a migração ainda não ocorreu de forma abrangente e lista alguns motivos que justificam, como: fornecedores desatualizados, investimentos altos, infraestrutura defasada e mudança de cultura.

Conforme a Confederação Nacional da Indústria (CNI) (2021), o leilão do 5G realizado em 2021 é considerado um passo importante para o desenvolvimento tecnológico do país. Existe uma perspectiva de que o reflexo seja de manter a indústria nacional competitiva globalmente, permitindo a expansão da IoT e da digitalização dos processos. Entre as possibilidades de ganhos do 5G para a indústria, está: maior produtividade, redução de custos e eficiência no uso de recursos bem como a flexibilização das linhas de produção, além do aumento da segurança do trabalhador a partir da realização de atividades de risco por máquinas.

3. INDÚSTRIA 4.0 NO SETOR TÊXTIL

O setor têxtil brasileiro tem importância e destaque mundialmente, entre as qualidades reconhecidas está o profissionalismo, criatividade e tecnologia, bem como a proporção do parque têxtil. O país é considerado o quinto maior produtor têxtil do mundo, segundo maior produtor de denim e terceiro maior na produção de malhas (ABIT, 2022a). O Brasil produziu cerca de 7,93 bilhões de peças de vestuário em 2020, é autossuficiente na produção de algodão e referência em *beachwear*, *jeanswear*, e *homewear*. Além disso, o setor emprega mais de 1,36 milhão de trabalhadores, gerando um faturamento anual de R\$161 bilhões (ABIT, 2022a).

Silveira Bruno (2016) retrata uma projeção para o futuro da indústria têxtil, como exemplo o protótipo de minifábrica, uma unidade fabril verticalizada, modular, flexível e em dimensões pequenas, com tecnologias que vão de virtualização no processo de compra, criação e produção, a redução de estoque e de parque fabril. Os modelos de negócios da moda tradicional foram baseados no design, para o qual as tecnologias da indústria 4.0 podem criar redes inteligentes. As tecnologias digitais ajudam a possibilitar as interações entre colegas de trabalho por meio de plataformas e, assim, diferentes produtores de moda podem facilmente trocar conhecimentos que são considerados modelos de negócios de produção *in loco* (Ustundag e Cevikkan, 2017).

A Indústria 4.0, no que se refere à indústria têxtil, possui três características: rede de produção, CPS e IoT. Na fábrica inteligente, o CPS é o verdadeiro mapeamento de *software* do equipamento no computador. Cada etapa do processo de produção pode ser compilada no

mundo virtual para estabelecer uma simulação digital de alto nível do mundo virtual e real. O processo simulará e otimizará os materiais, produtos e fábricas do mundo físico real. Os sistemas de execução de manufatura gerenciarão os dados mestres, a situação e os registros de manutenção dos equipamentos, como ajudar os fornecedores na cadeia de valor de produção a obter e trocar informações de produção em tempo real, e garantir que todos os componentes fornecidos pelo fornecedor cheguem na hora certa, na ordem certa (Kletti, 2007; Ugarte, Artiba e Pellerin, 2009).

Todavia, a indústria têxtil e de vestuário conta com o uso intenso da força humana e baixa intensidade tecnológica, como resultado, o nível de eficiência e produtividade dessas indústrias é insuficiente. Outro ponto refere-se ao fato das indústrias não possuírem estrutura operacional flexível, dificultando o equilíbrio dos fluxos e não sendo fortes o suficiente diante da alta pressão competitiva. Além disso, também enfrentam desafios como a necessidade de produtos mais singulares, e com maior variedade. Com a necessidade de ajuste ao mercado em curto tempo, os ciclos de vida dos produtos estão cada vez mais curtos e a concorrência global cada vez mais forte (Zuehlke, 2010). De acordo com Görçün (2018), a Indústria 4.0 pode corroborar com as indústrias têxteis e de vestuário no intuito de sanar essas dificuldades e lacunas.

4. PERCURSO METODOLÓGICO

Com base no objetivo proposto, realizou-se um *survey* como estratégia de pesquisa. Por sua vez, o método utilizado neste estudo foi o descritivo de abordagem quantitativa. Quanto ao instrumento de coleta de dados, utilizou-se um questionário encaminhado via Google Forms para o e-mail dos gestores de empresas têxteis e de confecção localizadas no Arranjo Produtivo Local Têxtil do município de Gaspar/SC, intitulado como Capital Nacional da Moda Infantil.

Segundo publicação *on-line* da Prefeitura Municipal de Gaspar, o número de organizações constituintes da aglomeração produtiva têxtil corresponde ao total de 870 empresas de confecção, 480 facções e 85 tinturarias, fiações, tecelagem e outros (Gaspar, 2022). Assim, levando em consideração esse alto número e as dificuldade de acesso dos pesquisadores aos respectivos gestores, foi adotada a técnica de amostragem por conveniência não probabilística. Na fase de operacionalização do levantamento dos dados, o questionário foi respondido por gestores de oito empresas.

O questionário foi estruturado em três seções. A primeira seção mensurou o conhecimento e envolvimento dos gestores em relação as tecnologias da Indústria 4.0. A segunda seção mensurou variáveis referentes aos desafios e oportunidades na adoção dessas tecnologias no processo de manufatura e desenvolvimento de serviços. Finalmente, a terceira seção mensurou as expectativas de competências profissionais para a atuação neste tipo de indústria. Os dados foram tratados e analisados com o auxílio do *software Excel* da Microsoft, ferramenta que possibilitou a elaboração de gráficos e tabelas sínteses dos percentuais das repostas apresentadas pelos respondentes, especificamente referentes às variáveis estruturadas neste estudo.

5. RESULTADOS DA PESQUISA

A seguir são apresentados os resultados obtidos a partir do questionário aplicado aos respondentes. Com a finalidade de concatenar as informações conforme a estrutura metodológica, este tópico está organizado em três partes: 5.1) Grau de conhecimento e envolvimento relacionado à Indústria 4.0; 5.2) Desafios e oportunidades na adoção de tecnologias 4.0; e 5.3) Expectativas de competências profissionais 4.0 para o setor têxtil local.

5.1 Grau de conhecimento e envolvimento relacionado à Indústria 4.0

O conhecimento acerca das tecnologias da Indústria 4.0 é uma condição essencial para que o APL têxtil de Gaspar torne-se mais competitivo diante do mercado nacional e internacional. Assim, conceitos que envolvem a temática em questão devem ser os primeiros fatores obtidos pelos gestores e disseminados no ambiente organizacional, nos níveis estratégico, tático e operacional. Conforme o Gráfico 1, um total de 87,5% dos respondentes sabe o que é a Indústria 4.0.

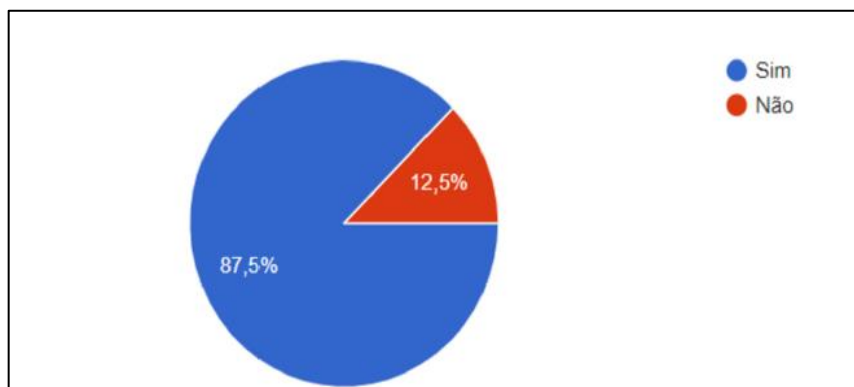


Gráfico 1 – Conhecimento sobre o que é Indústria 4.0
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Segundo a FIESP (2015), é de suma importância a disseminação do conhecimento em tecnologia para que a indústria brasileira mantenha-se competitiva. Corroborando com essa afirmação, Sacomano et al. (2018) evidenciam ser necessário a reestruturação das políticas públicas brasileiras para que o parque industrial seja direcionado à modernização, bem como a disponibilização de linhas de crédito adequadas, infraestrutura e educação coerente a fim de prestar suporte à transformação tecnológica.

Em relação a familiarização às tecnologias 4.0, o Gráfico 2 apresenta uma realidade na qual 50% dos respondentes não estão ambientados com essas inovações, o que reforça a afirmação de Piffero (2019) quando diz ser necessário reestruturar os modelos de ensino, pesquisa, formação de profissionais, modelos de gestão e negócios, bem como políticas públicas e preceitos ultrapassados.

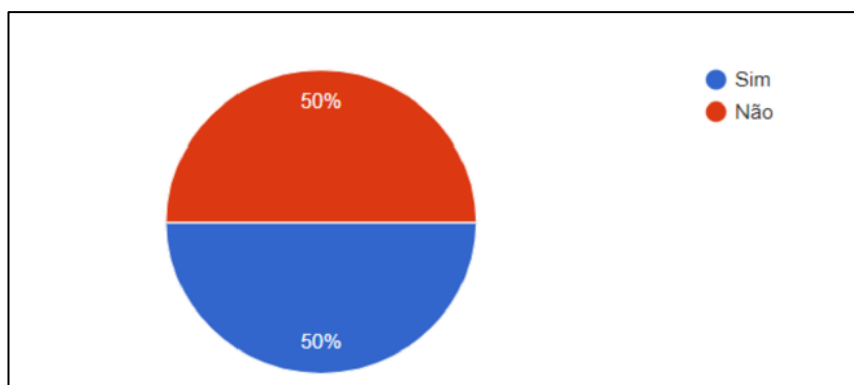


Gráfico 2 – Familiarização com as tecnologias da Indústria 4.0
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Segundo Zuehlke (2010), a indústria têxtil e de vestuário possui baixa intensidade tecnológica. Essa condição foi constatada no contexto de atuação dos gestores entrevistados neste estudo, como pode ser observado no Gráfico 3, ao revelar que 75% dos respondentes ainda estão na etapa de obtenção de informações sobre a Indústria 4.0. Ao mesmo tempo, as informações do mesmo gráfico demonstram que nenhum gestor está colocando os conceitos pertinentes em prática.

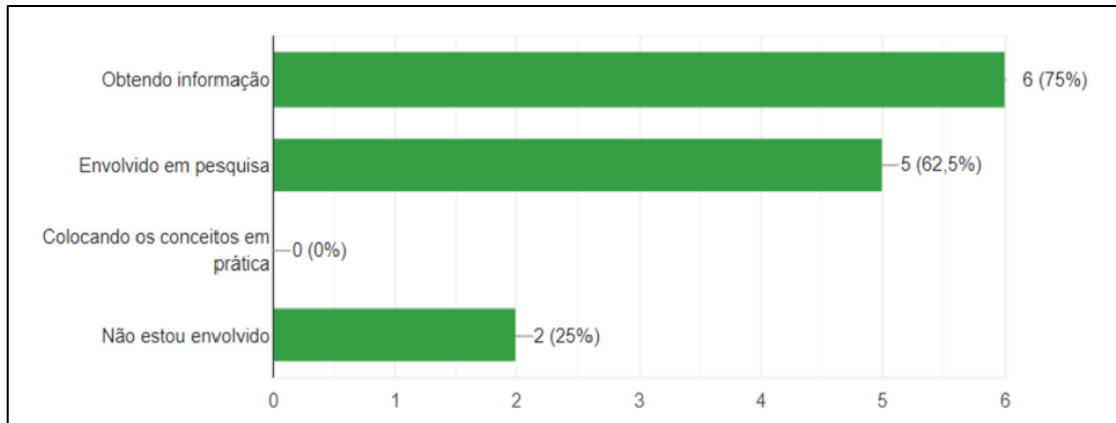


Gráfico 3 – Forma de envolvimento com a Indústria 4.0
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Em sequência, o Gráfico 4 indica quais as tecnologias da Indústria 4.0 são mais conhecidas entre os respondentes. Em maior percentual tem-se a IA em 87,5%, em segunda posição constatou-se a IoT em 62,5%, e, em terceiro, a computação na nuvem e BI, ambas em um total de 50%. De acordo com Görçün (2018), a transformação das indústrias têxteis depende do uso de alta tecnologia nos processos produtivos e logísticos, no marco dos avanços tecnológicos que surgem a partir da Indústria 4.0.

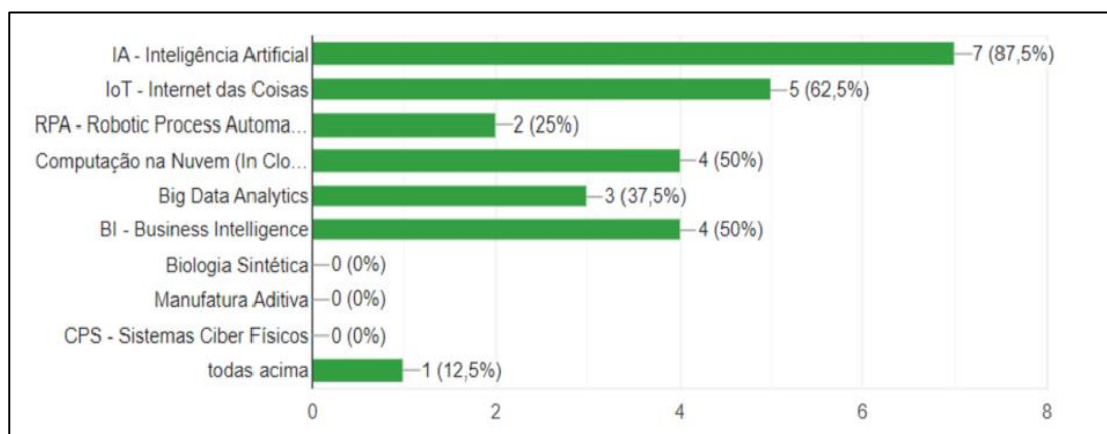


Gráfico 4 – Tecnologias da Indústria 4.0 conhecidas pelos respondentes
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Segundo Kagermann et al. (2013), é requerido, pelo mercado têxtil, que haja modernização e automação dos processos, para que se obtenha maior nível de qualidade, redução de custos, eficiência no uso de recursos, bem como a flexibilização das linhas de produção, fatores estes

que podem ser alcançados a partir da implementação dos princípios da Indústria 4.0.

5.2 Desafios e oportunidades na adoção de tecnologias 4.0

Conforme pode ser observado no Gráfico 5, dentre os respondentes, um total de quatro gestores (50%) considera alta a complexidade na implantação dos conceitos da Indústria 4.0. Na mesma proporção, indicaram alta a importância desse tipo de indústria para competitividade. De acordo com Sacomano et al. (2018), os desafios para implementação desse modelo de tecnologia iniciam-se pela qualificação, motivação para formação, políticas industriais que não priorizam o aprendizado tecnológico, lentidão em introduzir os conceitos, necessidade de investimento em tecnologia e desenvolvimento pessoal.

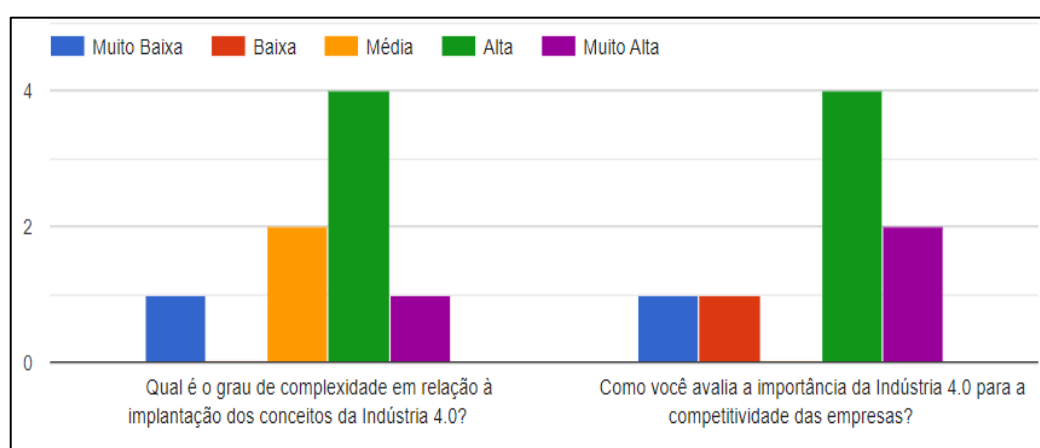


Gráfico 5 – Complexidade de implantação e Importância competitiva
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O gráfico 6 apresenta a percepção dos respondentes referente aos desafios da implementação das tecnologias da indústria 4.0. Nota-se, portanto, que cinco gestores (62,5%) consideram altos os desafios relacionados a padronização, enquanto que seis, maior percentual (75%), apontam como altos os desafios relacionados a mudança do modelo tradicional, e quatro gestores (50%) destacam como muito alto a falta de mão de obra qualificada.

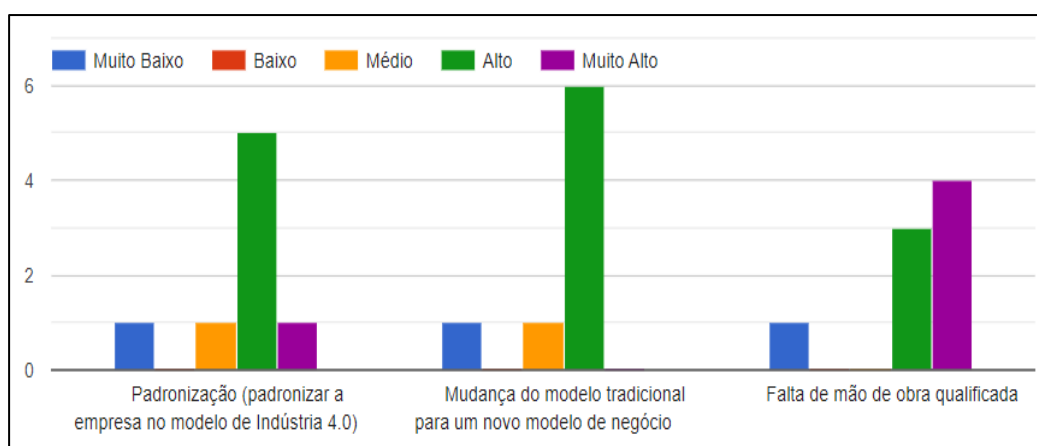


Gráfico 6 – Desafios relacionados à implementação das tecnologias da indústria 4.0
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Portanto, esses percentuais do Gráfico 6 reforçam as afirmações de Piffero (2019), que é necessário reestruturar os modelos de ensino, pesquisa, formação de profissionais, modelos de gestão e negócios, bem como políticas públicas e preceitos ultrapassados, e a resistência de mudanças citada por Maestri, Steffens e Oliveira (2019).

No que concerne a percepção dos respondentes diante aos potenciais benefícios que a Indústria 4.0 trará para o mundo, 37,5% concordam totalmente, e 62,5% concordam parcialmente, como pode ser analisado na Tabela 1. Para Park et al. (2019), os benefícios da adoção das tecnologias da Indústria 4.0 podem ser observados no melhor desempenho organizacional e eficiência energética. Colaborando com esta perspectiva, Görçün (2018) elucida que se as indústrias têxteis e de vestuário puderem acompanhar essas melhorias tecnológicas, poderão obter várias vantagens estratégicas e competitivas.

Alternativas	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	3	37,5%
Concordo parcialmente	5	62,5%
Nem concordo, nem discordo	0	0
Discordo parcialmente	0	0
Discordo totalmente	0	0

Tabela 1 – A indústria 4.0 trará potenciais benefícios e necessidades para o mundo?
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A Tabela 2 evidencia que na percepção dos gestores respondentes, a maioria (75%) discorda parcialmente que a indústria têxtil de Gaspar esteja preparada para assumir os riscos da implementação da Indústria 4.0. Há, nesse caso, uma significativa desconfiança no potencial das empresas locais em investir nas tecnologias avançadas e de alto custo para a adequação dos seus processos de manufatura à cadeia de valor global do setor têxtil.

Alternativas	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	0	0
Concordo parcialmente	0	0
Nem concordo, nem discordo	1	12,5%
Discordo parcialmente	6	75,0%
Discordo totalmente	1	12,5%

Tabela 2 – A indústria de Gaspar está preparada para assumir os riscos em adotar as tecnologias da Indústria 4.0?
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Conforme a Tabela 3, 62,5% dos respondentes concordam que a Indústria 4.0 criará oportunidades para o aumento da presença e importância do setor têxtil de Gaspar no cenário nacional. A indústria têxtil brasileira constitui a maior cadeia completa do setor no Ocidente. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil (ABIT, 2022b), o país alcançou o título de 5ª maior indústria têxtil e o 4º no segmento de vestuário no mundo. Além dessas características, a indústria têxtil nacional ganha notoriedade pela pluralidade de segmentos que

a compõe e, em especial, pela contribuição econômica para o Produto Interno Bruto (PIB) do país, uma vez que gerou 74 mil empregos formais no acumulado de 12 meses até novembro de 2021 e teve faturamento estimado de R\$ 194 bilhões no mesmo ano (ABIT, 2022b).

Alternativas	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	1	12,5%
Concordo parcialmente	4	50,0%
Nem concordo, nem discordo	3	37,5%
Discordo parcialmente	0	0
Discordo totalmente	0	0

Tabela 3 – A indústria 4.0 criará oportunidades que permitam aumento da presença e importância da indústria têxtil de Gaspar no cenário nacional?

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Quanto a percepção da maioria dos gestores respondentes, em relação aos ajustes para a adequação à indústria 4.0, um total de 75% afirmou que os problemas estão distribuídos de forma balanceada entre técnico, administrativo e financeiro, conforme dados apresentados no Gráfico 7.

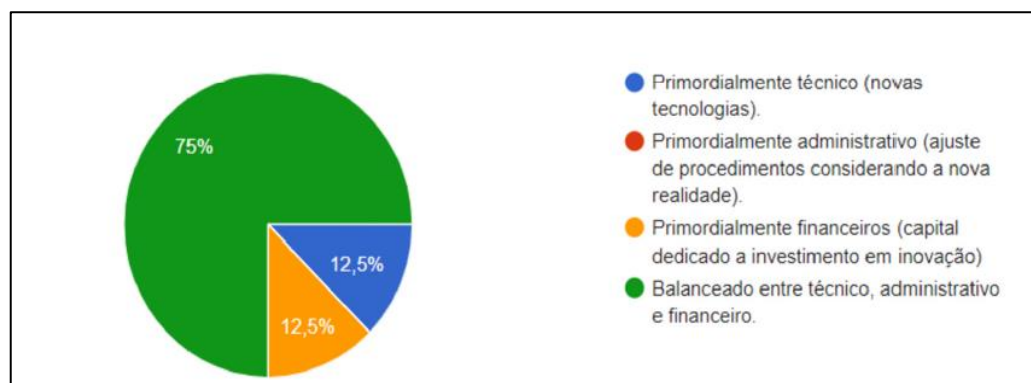


Gráfico 7 – Quanto aos problemas associados aos ajustes para a adequação à indústria 4.0

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Dentre as possíveis origens desses obstáculos que dificultam ou impedem a inserção das tecnologias 4.0 nas empresas têxteis estudadas, Sacomano et al. (2018) citam que a falta de políticas industriais bem desenvolvidas é um fator a ser considerado na avaliação e elaboração de estratégias voltadas para alavancar o setor.

5.3 Expectativas de competências profissionais 4.0 para o setor têxtil local

De acordo com a percepção dos respondentes (37,5%), as competências técnicas que consideram mais importantes aos gestores para um melhor desempenho das atividades, frente aos cenários da Indústria 4.0 e à aplicação de novos *softwares*, são integração e melhor gerenciamento da cadeia de valor e análise de dados, conforme demonstra o Gráfico 8. Segundo Sacomano et al. (2018), o mercado da Indústria 4.0 demanda uma contratação significativa de pessoas, estas de qualificação alta. Para o referido autor, o perfil deste profissional 4.0 exige

capacitação técnica, conhecimento em áreas diferenciadas ao que é abordado durante a graduação, bem como a constante atualização em cursos profissionalizantes de curta duração, visando a aplicação imediata.

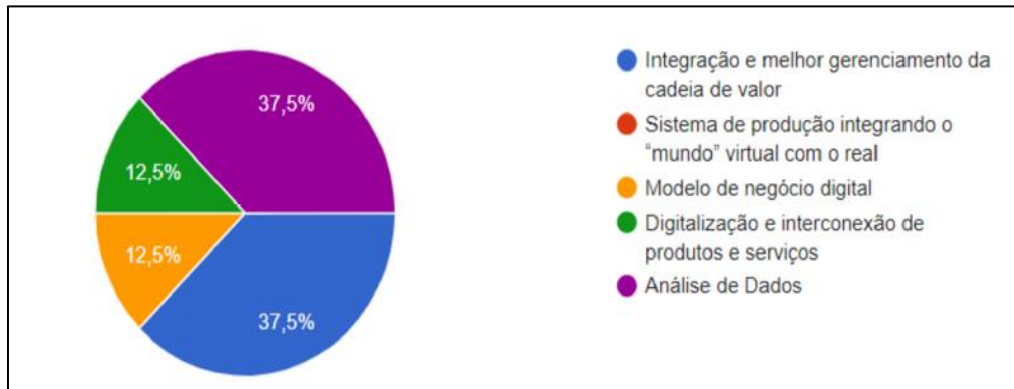


Gráfico 8 – Competências técnicas que considera mais importante aos gestores para o bom desempenho de suas atividades nos novos cenários da Indústria 4.0 e à aplicação de novos softwares inteligentes.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No Gráfico 9 é observado que 87,5% dos gestores, questionados nesta pesquisa, não acreditam que os profissionais e estudantes do município de Gaspar e região estejam preparados para atuar neste novo cenário da Indústria 4.0, bem como para aplicar seus recursos e conceitos no mercado de trabalho e indústrias locais. De acordo com a afirmação de Piffero (2019), é necessário reestruturar os modelos de ensino, pesquisa, formação de profissionais, modelos de gestão e negócios, bem como políticas públicas e preceitos ultrapassados em relação as tecnologias da Indústria 4.0.

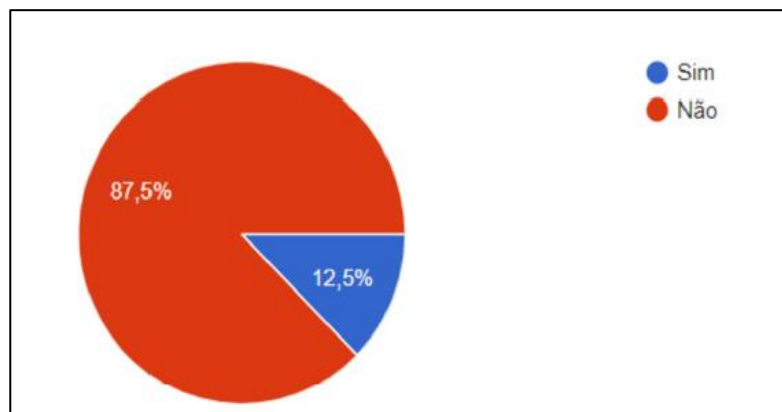


Gráfico 9 – Você acredita que os profissionais/estudantes do município de Gaspar e região estão preparados para atuar neste novo cenário da Indústria 4.0 e para a aplicação de seus recursos e conceitos nas empresas?

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Por fim, o Gráfico 10 revela que 87,5% dos respondentes não possuem alguma parceria realizada ou em andamento com universidades e/ou institutos de pesquisa da região para o desenvolvimento de inovação. O que resulta no aumento dos obstáculos para qualificar e difundir conceitos/tecnologias orientados para o modelo 4.0.

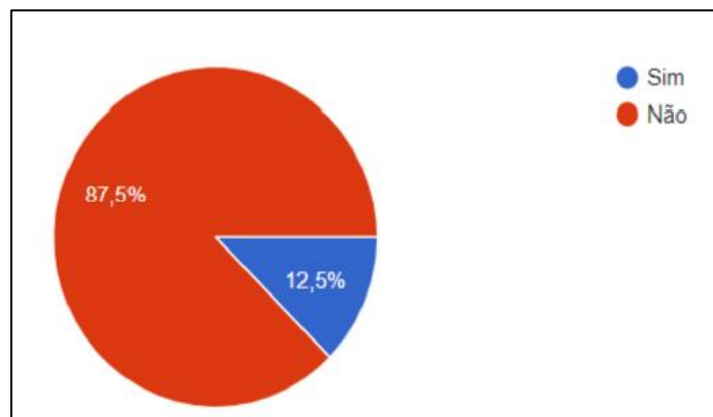


Gráfico 10 – A empresa possui alguma parceria já realizada ou em andamento com universidades e/ou institutos de pesquisa da região, para o desenvolvimento de inovação?

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Segundo Sacomano et al. (2018), o Brasil, nos anos 90, obteve mais fracassos do que êxitos, durante o processo decisivo do Planejamento e Controle da Produção, em parte devido as culturas organizacionais e técnicas locais não serem suficientes para sobressaírem-se frente as culturas impostas por multinacionais, outro ponto refere-se as universidades que não tinham relacionamento com a indústria.

CONCLUSÃO

Este artigo buscou identificar as variáveis organizacionais que evidenciam as perspectivas relacionadas à introdução de tecnologias da Indústria 4.0 no setor têxtil do município de Gaspar/SC. Como principais resultados, constatou-se, na prática de gestão dos respondentes, a disseminação de conceitos que compreendem o conjunto das inovações peculiares à Indústria 4.0, mas uma baixa aderência ao conjunto de tecnologias que constituem essa concepção, bem como a nítida falta de parcerias entre indústria e universidades e/ou institutos de pesquisa da região. Todavia, os gestores apresentaram intenções para a adoção desse modelo tecnológico mesmo diante dos desafios existentes em sua implementação.

A busca por informações é o principal empenho e ação concreta apresentada pelos gestores em relação as perspectivas de inserção, no APL têxtil de Gaspar, de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (IoT), Automação de Processos Robóticos (RPA), Sistemas Ciber Físicos (CPS) e *Big Data Analytics*. Em uma relação de causa-efeito, essa realidade é resultado, em parte, da alta complexidade percebida pelos gestores na adoção desses fatores nas rotinas estratégicas e operacionais das fábricas, embora reconheçam os possíveis benefícios que podem ser obtidos a partir da configuração de uma manufatura fundamentada em sistemas tecnológicos inteligentes.

Além disso, a mão de obra existente na região para atuar no âmbito da Indústria 4.0 não apresenta as qualificações necessárias, conforme a percepção dos respondentes. Falta, portanto, ações de parcerias entre empresas, universidades, governo e entidades representantes do setor local para criação de estruturas e programas de capacitação que possibilitem o desenvolvimento de inovações e tecnologias características desse novo modelo de indústria. Diante dessas considerações, sugere-se o desenvolvimento de estudos direcionados para proposições de programas de fomento à Indústria 4.0, baseados na cooperação entre organizações privadas e públicas que possam ser propulsoras do desenvolvimento econômico do setor Têxtil de Gaspar/SC.

REFERÊNCIAS

- ABITb. Associação Brasileira das Indústrias Têxteis. (2022). *Indústria têxtil e de confecção faturou R\$ 194 bilhões em 2021*. [S.l.]. (Disponível em <https://www.abit.org.br/noticias/industria-textil-e-de-confeccao-faturou-r-194-bilhoes-em-2021>) (29 de janeiro de 2022).
- ABITa. Associação Brasileira das Indústrias Têxteis. (2022). *Perfil do Setor*. [S.l.]. (Disponível em <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>) (25 de agosto de 2022).
- CNI, Confederação Nacional da Indústria. *Leilão do 5G é passo fundamental para a Indústria 4.0 avançar no país, avalia CNI*. (Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/posicionamentos/leilao-do-5g-e-passo-fundamental-para-a-industria-40-avancar-no-pais-avalia-cni/>) (10 de novembro de 2021).
- FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. (2015). *Perda de participação da indústria de transformação no PIB*. São Paulo.
- Gaspar, Prefeitura Municipal de. (2022). *Gaspar é Capital Nacional da Moda Infantil*. (Disponível em: <https://www.gaspar.sc.gov.br/gaspar-e-a-capital-nacional-da-moda-infantil-2/>). (Acesso 20 de junho de 2022).
- Ghoreishi, M., Happonen, A., (2019). New Promises AI Brings into Circular Economy Accelerated Product Design: *Review on Supporting Literature*, ICEPP 2019, pp. 1-10, doi: 10.1051/e3sconf/202015806002
- Görçün, O. G., (2018). "The Rise of Smart Factories in the Fourth Industrial Revolution and Its Impacts on the Textile Industry," *International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing* vol. 6, no. 2, pp. 136-141.
- Jabbour, A.B., Jabbour, C.J.C., Filho, M., Roubaud, D., (2018). Industry 4.0 and the circular economy: a proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations, *Annals of Operations Research*, Vol. 270 No. 1-2, pp. 273-286.
- Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industries' 4.0 Working Group*. Forschungsunion.
- KLETTI, J. (2007). *Manufacturing Execution System—MES*; Springer: Berlin, Germany.
- Kovacs, O. (2018). The dark corners of industry 4.0 – Grounding economic governance 2.0. *Technology in Society*, n. April, p. 0–1.
- Maestri, G., Steffens, F., Oliveira, F. R., (2019). Análise da Indústria 4.0 no segmento têxtil: a importância do investimento digital no setor. In: Soares, A. M., (org.). VIII CONBREPRO: *Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção: as engenharias e a indústria 4.0*. Ponta Grossa: Aprepro, 2019. p. 01-208.
- Park, K. T., Kang, Y. T., Yang, S. G., Zhao, W. B., Kang, Y. S., IM, S. J., & Do NOH, S. (2019). Cyber Physical Energy System for Saving Energy of the Dyeing Process with Industrial Internet of Things and Manufacturing Big Data. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 1-20.
- Piffero, A. P., (2019) *Impactos da Quarta Revolução Industrial no Setor Têxtil e de Confecção*. 2019. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Departamento de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Santa Maria.
- Rodrigues, G. V. S., (2021). CERTI, *Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras*. O que falta para o desenvolvimento da indústria 4.0 no Brasil? (Disponível em <https://certi.org.br/blog/industria-4-0-no-brasil/>) (10 de novembro de 2021).
- Sacomano, J. B., Gonçalves, R. F., Silva, M. T., Bonilla, S. H., Sátyro, W. C. (2018). *Indústria 4.0: conceitos e fundamentos*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda.

- Ugarte, B. S., Artiba, A., Pellerin, R., (2009). *Manufacturing execution system—A literature review*. *Prod. Plan. Control*, 20, 525–539.
- Schwab, K. (2016). *A Quarta Revolução Industrial*. São Paulo: Edipro.
- Silveira Bruno, F. da. (2016) *A Quarta Revolução Industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030*. São Paulo: Estação das Letras e Cores.
- Silveira, C. B. (2017). *O que é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo*. Citisystems. (Disponível em <https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/>) (27 de outubro de 2021).
- Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2017). *Industry 4.0: Managing the digital transformation*. Springer.
- Zhong, R.Y., Xu, X., Klotz, E., Newman, S.T., (2017). Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: *A Review*, *Engineering*, Vol. 3, No. 5, pp. 616-630.
- Zuehlke, D., (2010). “Smart Factory — towards a factory-of-things,” *Annual Reviews in Control*, vol. 34, pp. 129-138.