

# INDÚSTRIA 4.0 E AS IMPLICAÇÕES PARA OS TRABALHADORES DO SETOR DE CONFECÇÕES

INGRID CORDIOLI DA SILVA (FATEC AMERICANA)

[ingrid.silva27@fatec.sp.gov.br](mailto:ingrid.silva27@fatec.sp.gov.br)

MARCOS DE CARVALHO DIAS (FATEC AMERICANA)

[marcos.dias@fatec.sp.gov.br](mailto:marcos.dias@fatec.sp.gov.br)

## RESUMO

A Indústria 4.0 está modificando de forma contínua a organização da produção, e conseqüentemente a organização do trabalho, com o objetivo de aumentar a competitividade e produtividade. A indústria brasileira poderá sofrer com os impactos da digitalização e automação do novo paradigma industrial, principalmente sobre a perda de competitividade e desemprego tecnológico. Com predominância na Região Metropolitana de Campinas, o setor têxtil e de confecção tende a enfrentar a Indústria 4.0 com a necessidade de qualificação dos trabalhadores devido à introdução ou aprimoramento das tecnologias no setor. O artigo tem como objetivo compreender os impactos da Indústria 4.0 sobre os trabalhadores do setor de confecções na cidade de Americana (SP). Para isso, foi realizada uma pesquisa exploratória qualitativa em conjunto a revisão bibliográfica, que demonstrou qual o nível de compreensão e quais ações estão sendo realizadas em torno da manufatura avançada sobre os trabalhadores do setor, constatado a possibilidade de desemprego ou deslocamento de mão de obra dentro do setor têxtil, assim como incentivo para a procura por requalificação profissional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria 4.0; Organização do Trabalho; Setor Têxtil e de Confecção.

## ABSTRACT

*Industry 4.0 is continuously changing the organization of production, and consequently the organization of work, in order to increase competitiveness and productivity. Brazilian industry may suffer from the impacts of digitalization and automation of the new industrial paradigm, mainly on the loss of competitiveness and technological unemployment. With predominance in the Metropolitan Region of Campinas, the textile and apparel sector tends to face Industry 4.0 with the need for workers' qualification due to the introduction or improvement of technologies in the sector. The article aims to understand the impacts of Industry 4.0 on the workers of the apparel sector in the city of Americana (SP). To this end, a qualitative exploratory research was carried out in conjunction with a literature review, which demonstrated what level of understanding and what actions are being taken around advanced manufacturing on the sector's workers, verifying the possibility of unemployment or labor displacement within the textile sector, as well as the incentive to search for professional requalification.*

**Keywords:** Industry 4.0; Work Organization; Textile and Apparel Sector.

## 1. INTRODUÇÃO

As Revoluções Industriais se caracterizam por provocar mudanças abruptas e profundas sobre as economias e sociedades. No início no século XXI, com o fomento de tecnologias digitais mais sofisticadas e integradas à produção, surge uma nova proposta industrial, a Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0. Enquanto as principais economias do mundo, como Estados Unidos e Alemanha, ambas propulsoras da Indústria 4.0, aderem e impulsionam este novo modelo como meio de recuperar ou manter a liderança industrial global, a indústria de países emergentes com defasagem tecnológica, como o caso brasileiro, tende a se restabelecer pela necessidade da adoção intensa da automação e de tecnologias habilitadoras da manufatura avançada, tais como Big Data, Internet das Coisas (IoT), Robótica, Inteligência Artificial (IA) e Machine Learning. Aborda-se não apenas a necessidade de adesão às tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, mas a necessidade de adaptação do fator humano, com implicações econômicas e sociais sobre o trabalho, onde o Brasil pode ser um dos países periféricos mais propensos a sofrer com os impactos (GIMENEZ; SANTOS, 2019).

A introdução de tecnologias avançadas sobre a produção exigirá o conhecimento multidisciplinar e a multipotencialidade dos trabalhadores. Visto o possível despreparo dos trabalhadores brasileiros perante tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, percebe-se a necessidade de aprofundamento ao tema sobre sua incorporação prática nos processos produtivos brasileiros. Com significativa predominância do setor têxtil e de confecção na Região Metropolitana de Campinas com cidades que abrangem a “Região do Polo Têxtil” (DUARTE, 2017), a demanda sobre a análise do segmento na região, possibilita reconhecer quais as deficiências e possibilidades da Indústria 4.0 sobre as indústrias e empresas do setor, assim como, em seus trabalhadores, tendo como foco principal a cidade de Americana, reconhecida pelo seu desenvolvimento têxtil desde sua fundação.

O objetivo central deste trabalho é apresentar as principais características sobre a Indústria 4.0, analisando os desafios e necessidades na formação do trabalhador perante a Quarta Revolução Industrial tendo como objeto de estudo a indústria têxtil e de confecção. Ampliando-se, além da revisão bibliográfica, a entrevista realizada com o Sindicato dos Trabalhadores do setor da cidade de Americana (SP), discutirá sobre as percepções, impactos e ações resultantes da Indústria 4.0 na produção e nos profissionais da área. A primeira parte deste artigo irá apresentar os conceitos da Indústria 4.0 e suas implicações sobre a Organização do Trabalho e em sequência, a correlação sobre o Setor Têxtil e de Confecção e a Indústria Têxtil Brasileira, encerrando-se com os resultados e discussão.

## 2. EMBASAMENTO TEÓRICO

A literatura já apresenta conceitos referentes a Indústria 4.0, Quarta Revolução Industrial ou Manufatura Avançada, como os apresentados por Sacomano (2018) e Schwab (2016). Em consequência, estudos recentes aprofundam-se sobre o conceito em várias vertentes temáticas, como sobre as consequências no trabalho, na indústria nacional (ARBIX et. al, 2017; GIMENEZ e SANTOS, 2019; KUPFER e VERMULM, 2017) e no setor têxtil (BRUNO, 2016).

## 2.1 A Indústria 4.0 e o Trabalho

Com as constantes transformações nos processos produtivos derivado das inovações tecnológicas, a Quarta Revolução Industrial, acentua o uso de tecnologias disruptivas em uma produção conectada, altamente digitalizada e autônoma, aproximando objetos físicos e virtuais e permitindo a interação homem e máquinas. A produção torna-se flexível e customizada, remodelando ou substituindo produtos e serviços já ofertados, cujo a organização do trabalho e as atividades industriais sentem a necessidade de se adaptarem aos novos requerimentos do mercado (ARBIX et. al, 2017; GIMENEZ; SANTOS, 2019).

O termo Indústria 4.0, foi utilizado pela primeira vez em 2011, na Feira de Hannover, na Alemanha, com o programa *Plattform Industrie 4.0*, que visa o desenvolvimento de tecnologias disruptivas nos processos de produção, de modo que os sistemas automatizados controlem os equipamentos industriais trocando informações entre máquinas e seres humanos. O programa iniciou-se por iniciativa privada e posteriormente foi consolidado pelo governo alemão. O desenvolvimento de *Testumgebungen* (do alemão, ambientes de teste) no programa, simula a produção industrial nos parâmetros da Indústria 4.0, estimulando a pesquisa, o desenvolvimento e a difusão de informações em torno da manufatura avançada sobre as prioridades e necessidades da indústria alemã (ARBIX et. al, 2017). Em contraponto, a proposta americana surgiu após o governo, unido a empresas privadas e universidades prestigiadas, investirem no programa *Manufacturing USA*, anteriormente conhecido por *National Network of Manufacturing Innovation* (NNMI). A criação de institutos temáticos de testes e prototipagem de tecnologias com parceria público-privado, possibilitou o desenvolvimento de pesquisas e projetos estimulando a indústria americana.

Desse modo, a Indústria 4.0, retratada por ambos os programas, se caracteriza amplamente pelo uso das tecnologias da informação, comunicação e de automação sobre os processos produtivos. Originam-se as fábricas inteligentes, em inglês, *smart factories*. Como citam Pereira e Simonetto (2018) e Furtado et. al (2017), o alicerce da Indústria 4.0 sobre sistemas ciber-físicos agregada à cadeia de valores produtos inteligentes com identidade única, permitindo flexibilidade e customização, além de aproximar a produção dos mercados consumidores. Schwab (2016) identifica algumas megatendências da Indústria 4.0 que irão provocar transformações profundas em três categorias: a física, de natureza tangível como veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada e a criação de novos materiais; a digital, com tecnologias digitais que se conectam aos meios físicos, como Internet das Coisas; e a biológica, sobre inovações no campo da biologia. Os autores Furtado et. al (2017), Pereira e Simonetto (2018), Sacomano (2018) citam algumas tecnologias presentes na Indústria 4.0, sendo elas:

- *Cyber-Physical Systems* (CPS): são componentes que integram o mundo físico ao virtual, combinando sensorização, armazenagem de dados e automatismo, supervisionando e controlando processos industriais em tempo real;
- *Big Data Analytics*: técnicas e ferramentas computacionais que analisam e utilizam grandes volumes de dados armazenados sobre a produção;
- *Cloud Computing*: caracteriza a disponibilidade ou transferência de dados armazenados em servidores externos à empresa;
- *Internet of Things* (IoT): possibilita a conexão e interação entre os equipamentos através da internet;

- *Internet of Services (IoS)*: recurso utilizado pelas empresas, pessoas ou sistemas inteligentes podem se comunicar a fim de disponibilizar e obter serviços, permitindo a troca de informações através de toda a cadeia de valor;
- *Impressão 3D e Manufatura Aditiva*: referem-se aos processos de impressão de objetos por sobreposições, adicionam camadas do material traduzindo-se em objeto físico tridimensional;
- *Inteligência Artificial*: capacidade de computadores de realizar tarefas associadas aos seres humanos, sendo capazes de processar informações de forma flexível, aprender com novas experiências e maximizar funções sobre objetivos;
- *Energy Harvesting*: técnicas e mecanismos para aproveitar pequenas quantidades de energia de processos físicos e mecânicos para transformá-los em energia útil, como no uso em equipamentos autônomos pequenos.
- *Realidade aumentada (AR)*: é a sobreposição computacional de elementos virtuais sobre o ambiente físico do usuário, criando um modelo virtual da realidade;
- *Realidade virtual (RV)*: é um conjunto de hardware e computação que possibilita a sensação de uma realidade, mas apenas virtualmente;
- *Robôs Autônomos*: já utilizados, permitem o trabalho independente, com uma maior eficiência;
- *Automação*: equipamentos capazes de se auto controlarem a partir de instruções e condições preestabelecidas;
- *Machine to Machine (M2M)*: é o processo de comunicação entre máquinas, havendo as etapas de geração dos dados, transmissão dos dados, análise dos dados e tomada de decisão (descentralizadas);
- *Sensores e Atuadores*: são, respectivamente, dispositivos que transformam estímulos de condições físico-químicas em sinais elétricos, e dispositivos que realizam intervenções no meio físico a partir de comandos eletrônicos ou digitais.

A Quarta Revolução fornecerá produções mais precisas e eficientes, reduzindo perdas de insumos, tempo e custos, comparada ao trabalho humano. Espera-se que a maior parte dos empregos afetados pelas potencialidades da Indústria 4.0 sejam deslocados para outras áreas de trabalho. A PricewaterhouseCoopers (2018), analisou as tarefas envolvidas nos trabalhos de mais de 200.000 trabalhadores em 29 países, estimando a proporção de empregos existentes e seus riscos de automatização até 2030, considerando diferentes setores da indústria e ocupações, assim como o sexo, as idades e os níveis de escolaridade dos trabalhadores. Essas mudanças ocorrerão em ondas sucessivas de curto, médio e longo prazo. Em sua primeira onda, identificada como Onda de Algoritmo, afetará setores onde há tarefas computacionais simples e análise de dados estruturados. A segunda onda, a Onda de Aumento, irá automatizar principalmente tarefas de característica repetitiva, onde equipamentos automatizados funcionarão com a assistência de trabalhadores. Na terceira onda, a Onda de Autonomia, afetará a automação do trabalho físico e manual, como na fabricação e no transporte através da IA e robótica.

Um estudo realizado pela Lima et. al (2019), mostra que 60% dos trabalhadores brasileiros se encontram em ocupações que estão em alto risco de automação, 18% estão em risco médio e 22% estão em baixo risco de automação. Na condição brasileira, o governo precisará buscar soluções perante o desemprego e a necessidade de requalificação, visto a migração de determinados grupos sociais para novos empregos, como por exemplo, mulheres, jovens, trabalhadores com baixos salários e principalmente trabalhadores com baixa

escolaridade. Kupfer e Vermulm (2017) ponderam: deve-se potencializar sistemas setoriais de inovação e constituir ecossistemas integradores para mobilização e de estímulo ao desenvolvimento industrial (*startups*, centros de P&D, treinamentos, serviços tecnológicos). A Quarta Revolução Industrial apresenta ser construída através da colaboração entre o setor privado e instituições públicas conforme os avanços tecnológicos, em prol da liderança e competitividade industrial. A indústria nacional ainda se encontra em grande parte na transição entre a Indústria 2.0 para a Indústria 3.0, apenas 1,6% das empresas incluem-se na Geração 4. (FIRJAN, 2016; IEL, 2017). As organizações ainda necessitam se adequar ao novo contexto, para que consigam competir em cenário internacional, onde ações empresariais e políticas públicas devem incentivar e possibilitar a abertura para novas tecnologias.

De acordo com uma pesquisa realizada pela CNI (2016), pelos baixos índices de difusão tecnológica, apenas 58% das indústrias brasileiras conhecem a importância das tecnologias presentes no contexto da manufatura avançada. Em uma pesquisa realizada por Tadeu e Santos (2016), foram avaliadas as práticas de inovação nas empresas por 27 organizações com ampla relevância na economia brasileira, tais como Vale, IBM, Nestlé, Embraer, Petrobras, entre outras. Os resultados da pesquisa indicaram um aumento da importância da inovação por parte dos diretores e gerentes, advindo do comportamento e demanda do mercado e do ambiente tecnológico. A busca por ganhos de produtividade relacionados aos investimentos em inovação, pesquisas e no capital humano, foi o maior direcionamento estratégico percebido, com 60% das respostas assumindo como prioridades estratégicas para a inovação.

A necessidade do aperfeiçoamento de competências e habilidades será uma consequência do avanço tecnológico sobre o trabalho, como cita Rocha (2021, p. 12), “[...] quanto maior a complexidade tecnológica de um setor, isto é, sua capacidade de mobilizar capacitações tecnológicas geradas em outras atividades produtivas, em geral, maior sua capacidade de gerar empregos com maior necessidade de qualificação”. Estabelecer um regime de incentivos conforme o aumento da complexidade tecnológica industrial é necessário para aumentar a capacidade do sistema de realocar e requalificar sua mão de obra. A escassez de mão de obra qualificada é uma das principais barreiras para a adoção de tecnologias da Indústria 4.0 nas empresas, que podem enfrentar gargalos produtivos. De acordo com a CNI (2017), faz-se necessário monitorar as demandas de trabalho e habilidades necessárias futuras, incentivos às empresas que qualificam os funcionários, adoção de instrumentos que condicionam a qualificação e requalificação do trabalhador.

## 2.2 Implicações para o Setor Têxtil e de Confeções

As indústrias têxteis são responsáveis pela fabricação de fibras, fios, tecidos, vestuários e artigos têxteis utilizados em usos domésticos, de decoração, técnicos ou industriais. A implementação da tecnologia avançada no setor têxtil, onde a maior parte das indústrias ainda apresentam estruturas tradicionais com sistemas estáticos, possibilitará produções modulares e compactas, com uma maior visibilidade e flexibilidade dos processos, customização dos produtos e redução de custos sobre estoque e mão de obra. A Indústria 4.0 avança sobre o setor têxtil e de confecção com os respectivos termos, Têxtil 4.0 e Confeção 4.0. De acordo Bruno (2016), entre as tecnologias vigentes para o setor e seus benefícios, pode-se citar:

- *Big Data Analytics*: responsável por armazenar, administrar e analisar conjuntos de dados coletados no chão de fábrica, ajudando a determinar falhas, problemas e defeitos em tempo real, promover insights e melhorias de desempenho operacional;

- Tecnologias de Informação e de Comunicação (TICs): além dos sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP) e *Manufacturing Execution System* (MES), as TICs irão unir a produção a todas as demais atividades necessárias para a agregação de valor, havendo o rastreamento das informações ao longo de toda a cadeia de valor;
- Sensores e Atuadores: a integração de sensores em rede, permitirão a gestão autônoma de estoques, o auto diagnóstico de defeitos e a autocorreção em maquinários, assim como a integração entre o vestuário e ferramentas de TICs, possibilitando a criação de tecidos inteligentes ou *Smart Textiles*, como exemplo, o Projeto Jacquard em parceria com a Google que utilizou o conceito de *wearables* (traduzido como tecnologia vestível) para desenvolvimento de um roupas interativas feito a partir de tecidos condutores capazes de se conectarem ao smartphone;
- *Cloud Computing*: utilizando a memória e o processamento de servidores compartilhados, conectados pela internet, garante o funcionamento de sistemas como *Big-data*, *Customer Relationship Management* (CRM), *e-commerce*, logística e ERP, além de diminuir os custos operacionais;
- Biotecnologia e Materiais: se enfatiza nas pesquisas relacionadas a biotécidos, biofibras, biomateriais e materiais auto reparadores e inteligentes, relacionando-se a propriedades eletrônicas, magnéticas, térmicas, elásticas, ao nível de nanopartículas. A miniaturização controlada impulsiona a produção nas impressoras 3D;
- *Internet of Things* (IoT): permite que os objetos se conectem entre si e com o usuário, otimizando processos, manutenções preditivas e a manutenção de estoques;
- Robótica, Impressão 3D e *Machine Learning*: com robôs capazes de trabalhar sem um supervisor humano sobre a produção, a tecnologia *Active Tunnel Infusion* (traduzindo-se, Túnel de Infusão Ativo) possibilita o tingimento, estamparia e etiquetagem em apenas uma única máquina e etapa. Além disso, iniciativas em impressão 3D lideradas por startups ou projetos pilotos que preveem a fabricação de roupas sem costura com geometria customizada a partir de um modelo desenhado em computador;
- Realidade Aumentada (AR): a simulação de um modelo digitalizado com métodos para obter medidas tridimensionais do corpo humano, denominados de *3D Body Scanning* (laser scanning, projeção de padrões de luz branca, e processamento de imagem e modelagem), permite criar avatares incorporados à identificação pessoal e a prototipagem virtual, conseqüentemente colaborando com a customização de massa e a produção individualizada.

### 2.3 A Indústria Têxtil Brasileira

Com origem no período colonial, alimentada pela cultura algodoeira indígena antes da chegada dos portugueses ao país, a manufatura têxtil brasileira começou a se desenvolver no século XIX, tendo a Bahia como o primeiro centro têxtil e posteriormente avançou-se para região centro-sul, onde São Paulo se evidenciou como o maior polo industrial têxtil do Brasil. Como cita Fujita e Jorente (2015), o setor sofreu com a chegada da Primeira Guerra Mundial com a Crise de 29, mas se recuperou entre as décadas de 30 e 40, onde o país se tornou o segundo maior produtor têxtil mundial durante a Segunda Guerra Mundial. A entrada de investidores estrangeiros entre 1970 e 1980 fragilizou o setor após a política de comércio exterior brasileira sofrer modificações sobre sua abertura. Como citam Kon e Coan (2009), o declínio da produção em alguns segmentos, resultou na falência de empresas, principalmente

sobre a produção de tecidos planos, artificiais e sintéticos, motivado pelas importações advindas da Ásia. Os investimentos em tecnologia se elevaram na década de 1990, porém, as importações e a obsolescência do setor provocaram impasses na implementação de novas tecnologias e processos, o que provocou o fechamento de muitas fábricas.

Embora as dificuldades sobre inovação, o setor têxtil ainda é um forte gerador de empregos. De acordo com a ABIT (2021), o setor emprega 1,5 milhão de empregados diretos, e 8 milhões indiretos nos diferentes polos têxteis pelo país. A região Sudeste, especificamente o estado de São Paulo, é o maior centro de produção têxtil do Brasil, com cidades da Região Metropolitana de Campinas (RMC) que compõem a “Região do Polo Têxtil”, sendo Americana, Santa Bárbara d'Oeste, Nova Odessa, Sumaré e Hortolândia (DUARTE, 2017). Igualmente a outros setores, a indústria têxtil e de confecção sofrerá mudanças com aumento da complexidade industrial, onde há a substituição gradual de força de trabalho manual e intelectual humano pelas tecnologias empregadas em prol ao aumento da produtividade. De acordo com Miranda e Porto (2020), houve uma redução significativa sobre os segmentos têxtil e o segmento de confecção em número de estabelecimentos, sendo respectivamente 18,2%, e 4,2%, entre 2006 e 2016 na RMC. Afeta-se a distribuição da mão de obra industrial, sobre um segmento que apresenta um valor médio da remuneração do trabalho abaixo da indústria, porém característico pelo uso intensivo em mão de obra.

As tecnologias disruptivas no processo de produção, vão requerer qualificação, criatividade e conhecimento produtivo para o desenvolvimento de produtos mais sofisticados, que proporcionará oportunidades de concorrência em países de produção tradicional e entrada em mercados de países de alta complexidade econômica (BRUNO, 2016). Sendo assim, as empresas terão que investir na realização de treinamentos para requalificação com intuito de desenvolver habilidades necessárias para as novas ferramentas de trabalho.

De acordo com Bruno (2016), o caso brasileiro enfrenta problemas como falta de mão de obra operacional e concorrência dos canais de distribuição com grandes varejistas, onde micro e pequenas empresas de confecção brasileiras são possivelmente incapazes de atender exigências de qualidade, escala e prazos do grande varejo. Para o autor, o ponto estratégico para que o segmento têxtil acompanhe o desenvolvimento da Indústria 4.0 no país deve partir da atração e retenção de talentos sobre áreas intensivas em conhecimentos estratégicos para o setor, como ênfase em manufatura virtual e enxuta, emprego de novos materiais e biotecnologias, modelagem 3D, engenharia de produtos, fibras, processos, design e novos canais de comunicação. Os postos de trabalho serão de alto nível técnico-científico e bem remunerados, com uma qualificação interdisciplinar, podendo ser fomentado mutuamente pelo governo, associações e sindicatos patronais e de empregados, ICTs e empresas.

### 3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

O presente artigo foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica de estudos (teses, dissertações, artigos científicos, periódicos científicos) e literaturas coletadas por meios digitais para fundamentação da base teórica em conjunto a pesquisa de natureza qualitativa exploratória para a análise dos impactos da Indústria 4.0 sobre os profissionais no segmento têxtil. Desta maneira, foi possível proporcionar maior familiaridade com o problema, construindo hipóteses e aprimorando ideias. A aplicação de um questionário com questões direcionadas e previamente estabelecidas permitiu a análise da temática sobre o setor têxtil, envolvendo o Sindicato dos(as)

trabalhadores(as) na Indústria do Vestuário de Americana e Região como principal instituição para coleta de dados.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de analisar os impactos da Indústria 4.0 sobre a indústria têxtil e de confecção, foi realizada uma pesquisa com a presidenta do Sindicato dos(as) Trabalhadores(as) na Indústria do Vestuário de Americana e Região (STIVAR). O Sindicato atua como representante dos trabalhadores do setor, com a intenção de garantir os direitos trabalhistas e interesses dos que atuam na área. Para a coleta das respostas, foram realizadas cinco perguntas via questionário online correlatando o tema Indústria 4.0 à indústria têxtil e de confecção.

Iniciando por seu conceito, foi questionado o que a presidenta entende por Indústria 4.0. A mesma destacou, a partir de seu conhecimento, sobre o uso de equipamentos autônomos: “Entendemos por Indústria 4.0 o uso de robôs e máquinas robotizadas na produção”. Na Quarta Revolução Industrial, as inovações tecnológicas permitem o aprimoramento da interação homem-máquina, impulsionando “um novo jeito de fazer a produção, com máquinas que fazem quase tudo”, como cita a presidenta. Temos uma confecção predominantemente digitalizada e automatizada. Para manter-se competitivo no mercado têxtil, a frequente inovação atinge além dos equipamentos físicos, havendo “programas de computador que gerenciam a produção e acompanham tudo”, como também mencionado. A existência de programas de computadores como CAD (*Computer Aided Design*), CAM (*Computer Aided Manufacturing*) e CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) utilizados no design de produtos e na produção, permitem desde projetar uma peça de vestuário tridimensionalmente no computador assim como transmitir essa criação a um sistema de produção automatizado (CAVALCANTI; SANTOS, 2021). Evidenciando sobre os equipamentos, a presidenta pondera: “Muitas empresas no Brasil e fora dele estão trocando as máquinas de confecção antigas por essas máquinas novas”. No mercado atual, já se encontra máquinas que possuem funções automatizadas de costura em determinados processos manuais, como no caso de modelos eletrônicos fornecidos pela brasileira *Sun Special*, e o surgimento de robôs costureiros, como os *Sewbots*, que auxiliam do processo de confecção até ao controle da produção e do estoque (CAVALCANTI; SANTOS, 2021).

Foi abordado quais os impactos dessas inovações no trabalho da indústria de vestuário de Americana. O município tem seu desenvolvimento historicamente atrelado à indústria têxtil, que desempenhou papel importante no crescimento e desenvolvimento do local: “[...] para as empresas aqui de Americana e região ainda não estamos tendo muito impacto [...] As confecções são pequenas e a produção não exige máquinas modernas [...] muitas delas têm pouca produção e são de fundo de quintal” como citado pela presidenta. Ditados pelo novo paradigma de produção, o novo façonismo (terceirização de processos de confecção e tecelagem), pode se concretizar através da terceirização de processos produtivos não automatizados. O acompanhamento da modernização do setor têxtil e de confecção torna-se fundamental para as empresas que sofrerão direto impacto, assim como para os sindicatos presentes da área. Em relação a reação do sindicato sobre essas novas transformações industriais, a presidenta expressa: “Temos acompanhado a discussão sobre esse tema, e também acompanhado as empresas [...] estamos conversando com algumas confecções maiores aqui da região, e vendo a possibilidade de se eles começarem a trocar as máquinas, não demitir os trabalhadores, mas sim colocar em outros serviços dentro da empresa”. A modernização dos

maquinários colabora numa maior produtividade, como cita Graglia e Lazzareschi (2018). O risco de substituição do trabalho humano afeta pontos significativos como estabilidade no emprego e renda. A presidenta expressa: “Estamos vendo também a possibilidade de qualificar esses companheiros, para que eles façam outras funções na empresa”, segundo Graglia e Lazzareschi (2018), algumas habilidades críticas, são apenas proporcionadas por fatores humanos, como: a percepção sobre contextos complexos; a manipulação de alguns objetos; a capacidade de inovação e criação; e habilidades de negociação, persuasão, empatia e liderança. Cria-se uma expectativa sobre a criação de novas funções, mais qualificadas e melhor remuneradas, perante novas habilidades técnicas e sócio emocionais.

Foi questionada a presidenta quais as ações adotadas pelo sindicato perante esse novo contexto industrial: “O sindicato está pensando em melhorar a condição e educação dos membros, criando cursos na área de informática, fazendo parcerias com escolas de informática, para que os membros aprendam a trabalhar nesse novo modelo”. Os valores, anteriormente atribuídos a bens tangíveis passam a ser concedidos a recursos intangíveis, como a informação, o conhecimento e o intelectual humano (CNI, 2017). “[...] estamos incentivando o retorno deles para a sala de aula, tanto para terminar o ensino primário e médio, quanto para começar uma faculdade. Porque esse novo modelo de produção da Indústria 4.0 vai exigir mais conhecimento, e os companheiros têm que estar preparados”. A adequação de políticas educacionais, deve proporcionar que os novos ingressantes no mercado de trabalho, se preparem para as demandas deste novo modelo industrial. “Mas também a gente sabe que se essa nova produção começar aqui, vai eliminar muitos postos [...] Muitos companheiros não têm ensino, nem terminaram o básico, e por isso vão ficar sem emprego”. O maior impacto recairá sobre os colaboradores com menor grau de escolaridade, onde o índice de automação para os trabalhadores com ensino superior incompleto seria de 68%, enquanto para os com ensino superior completo seria de 37% (LIMA et. al, 2019).

Por fim, foi questionado a presidenta como os trabalhadores têm reagido a essas ações: “Os trabalhadores têm aceitado nossas sugestões, e alguns procuraram fazer cursos para se qualificarem. Tem gente voltando para a sala de aula para tentar pegar a diploma do básico, e alguns estão pensando em fazer o médio, fazer Senai, essas coisas”. Os profissionais já procuram melhorar seus currículos, adquirir novas competências, habilidades e conhecimentos pelas perspectivas trazidas pela Indústria 4.0. Novos indicadores na formação profissional irão impulsionar a empregabilidade, como: a ênfase no aprendizado e na educação como processo contínuo e a formação multidisciplinar, onde os trabalhadores terão que compreender e trabalhar com uma diversidade de tecnologias presentes na composição das fábricas inteligentes (PEREIRA et. al, 2018).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal do presente estudo foi analisar as implicações da Indústria 4.0 sobre os trabalhadores tendo como objeto de estudo a indústria têxtil. É possível afirmar que as modificações industriais que estão ocorrendo com o advento da Quarta Revolução Industrial, estão transformando os meios de produção de forma que o ser humano se torne auxiliar à máquina, com uma interação homem e máquina altamente digitalizada e automatizada. Foi apresentado as potencialidades das *smart factories* em relação a flexibilidade e customização nas produções e seu significativo valor para o setor industrial sobre a liderança global no setor. Entretanto, algumas de suas implicações recairiam aos trabalhadores, sobre o desemprego

tecnológico com a eliminação ou substituição de postos de trabalho, assim como a necessidade de requalificação dos profissionais afetados negativamente.

Neste artigo, foi analisado o setor têxtil prioritariamente sobre a cidade de Americana (SP), onde os resultados apresentados demonstraram significativa consideração do Sindicato dos(as) Trabalhadores(as) na Indústria do Vestuário de Americana e Região para com a atualização tecnológica das indústrias do setor, e principalmente suporte aos trabalhadores que sentirão direto impacto do novo paradigma industrial. Fornecendo uma estrutura para a exploração do tema Indústria 4.0 sobre o impacto nos trabalhadores, percebe-se em sua extensão a possibilidade de análise sobre as instituições privadas e públicas que poderiam promover apoio ou fomento sobre a temática Indústria 4.0 e Educação.

## REFERÊNCIAS

ABIT - Associação Brasileira Da Indústria Têxtil E De Confecção. **Perfil do Setor Têxtil**. São Paulo. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor> . Acesso em: 20 abr. 23.

ARBIX, G.; SALERNO, M. S.; ZANCUL, E.; AMARAL, G.; LINS, L. M. O Brasil e a Nova Onda de Manufatura Avançada: O Que Aprender Com Alemanha, China E Estados Unidos. **Revista Novos Estudos (CEBRAP)**. Vol.36; no3. São Paulo, Sep/ Nov2017.

BRUNO, F. S. **A Quarta Revolução Industrial do setor têxtil e de confecção: a Visão de Futuro para 2030**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016. 149 p.

CAVALCANTI, A. M.; SANTOS, G. F. (2021). **A indústria têxtil no Brasil: uma análise da importância da competitividade frente ao contexto mundial**. Exacta. 2021.

CNI (Confederação Nacional Da Indústria). Indústria 4.0: Novo Desafio para a Indústria Brasileira. **Sondagem Especial: Indústria 4.0**. São Paulo, n. 2, p. 1-13, abr. 2016. Anual.

CNI (Confederação Nacional da Indústria). **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0**. Confederação Nacional da Indústria. – Brasília : CNI, 2017. 71 p.

DUARTE, A. Y. S. **Proposta de integração entre ferramentas de avaliação de ciclo de vida do produto e Indústria 4.0 (Industrie 4.0): estudo de caso da indústria têxtil e de confecção brasileira**. 2017. 120 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro). **Panorama de Inovação: Indústria 4.0**. Rio de Janeiro: Firjan Publicações, 2016. 20 p.

FUJITA, R. M. L.; JORENTE, M. J.. A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural. **Modapalavra: e-periódico**, Florianópolis, v. 8, n. 15, p. 153-174, 01 jan. 2015.

FURTADO, J.; PINHEIRO, H.; URIAS, E.; MUÑOZ, D. **Indústria 4.0: A Quarta Revolução Industrial E Os Desafios Para A Indústria E Para O Desenvolvimento Brasileiro**. Carta IEDI, 2017, n. 797.

GIMENEZ, D. M.; SANTOS, A. L. **Indústria 4.0, manufatura avançada e seus impactos sobre o trabalho**. Textos para Discussão no. 371, Instituto de Economia da Unicamp. Campinas (SP), 2019.

GRAGLIA, M. A. V.; LAZZARESCHI, N. A Indústria 4.0 e o Futuro do Trabalho: tensões e perspectivas. **Revista Brasileira de Sociologia**, Porto Alegre, v. 6, n. 14, p. 109-151, 30 dez. 2018.

IBA (International Bar Association). **Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace**. Global Employment Institute. Global Employment Institute, 2017. 120 p.

IEL (Instituto Euvaldo Lodi). Núcleo Central. **Relatório Síntese da Pesquisa de Campo: Análise Agregada dos Resultados**. Instituto Euvaldo Lodi. Brasília. 2017.

KON, A.; COAN, D. C. Transformações da Indústria Têxtil Brasileira: a transição para a modernização. **Revista de Economia Mackenzie**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 11-34, 2009.

KUPFER, D.; VERMULM, R. **O desafio 4.0 para a Indústria Brasileira**. Transcrição de Palestra. II Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação (II ENEI). Carta IEDI, 2017, n. 803.

GIMENEZ, D. M.; SANTOS, A. L. **Indústria 4.0, manufatura avançada e seus impactos sobre o trabalho**. Textos para Discussão no. 371, Instituto de Economia da Unicamp. Campinas (SP), 2019.

MIRANDA, H.; PORTO, L. R. **Desenvolvimento Urbano-Regional (parte 3): desafios e incertezas da indústria na região metropolitana de campinas, 2000-2016**. Texto Para Discussão. Unicamp. Ie, Campinas, n. 392, ago, 2020.

PEREIRA, A.; SIMONETTO, E. O. INDÚSTRIA 4.0: conceitos e perspectivas para o Brasil. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Betim, v. 16, n. 1, p. 1-9, jul. 2018.

PEREIRA, J. A.; NETO, J.J. D.; JESUS, R. A. EVANGELISTA, F. F. T. Indústria 4.0 e a Formação do Perfil Profissional Contemporâneo. Simpósio de Engenharia de Produção, Catalão, v. 2, ago. 2018.

PWC (PricewaterhouseCoopers). **Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation**. UK: PricewaterhouseCoopers, 2018. 43 p.

ROCHA, M. A. Indústria 4.0 e desemprego tecnológico na manufatura brasileira: propostas de políticas. **RBEST Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho**, Campinas, SP, v. 3, n. 00, p. e021019, 2021.

SACOMANO, J. B.; GONÇALVES, R. F.; SILVA, M. T.; BONILLA, S. H.; SÁTYRO, W. C. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blücher, 2018. 128 p. ISBN 978-85-212-1371-0

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016. 160 p.

TADEU, H. F. B.; SANTOS, E. S. **Panorama da Inovação no Brasil**. Fundação Dom Cabral. Alphaville. 2016.

"Os conteúdos expressos no trabalho, bem como sua revisão ortográfica e das normas ABNT são de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."