

Impactos da indústria têxtil 4.0 na sociedade

Elisa de Borba Lazzarin. Moacir Marques

Resumo: A era da inteligência artificial chegou através da quarta revolução industrial e traz uma nova perspectiva da realidade atual, no âmbito industrial, bem como na vida em sociedade. As inovações tecnológicas na indústria têxtil têm impacto tanto na utilidade das roupas e artigos têxteis, quanto na interação da indústria e varejo com o consumidor. Autonomia das máquinas na fábrica, nanotecnologia aplicada aos fios, banco de dados de consumidores, pesquisas de mercado e artigos altamente personalizados são as tendências do setor têxtil para agregar valor ao produto final. Por um lado, utilizar vestuário como equipamento de segurança é um exemplo dos benefícios do avanço tecnológico, por outro, substituir a sensibilidade humana de reação a fatores externos pode ser prejudicial ao desenvolvimento pessoal adquirido através da experimentação de variadas situações cotidianas. O uso da tecnologia visando facilitar a realização de tarefas simples pode impactar negativamente na saúde social do homem, que necessita de interação e trocas interpessoais. Os impactos da indústria têxtil 4.0 na sociedade são resultado do avanço tecnológico, mas o limite entre a tecnologia e a humanidade só pode ser estabelecido pelo ser humano.

Palavras chave: Indústria 4.0, Indústria têxtil, Sociedade.

Impacts of textile industry 4.0 on society

Abstract: The age of artificial intelligence has come through the fourth industrial revolution and brings a perspective of the new reality, in industry as well as on society. Technological innovations in the textile industry impact both the utility of clothing and textiles and the interaction of industry and retail with the consumer. Machine autonomy at the factory, thread nanotechnology, consumer database, market research and highly customized articles are trends of the textile sector to add value to the final product. On the one hand, use clothing as safety equipment is an example of the benefits of technological advancement, on the other hand replace human sensibility to react to external factors can be detrimental to personal development acquired through the experimentation of daily situations. The use of technology to facilitate simple tasks can negatively impact human social health, who needs interaction and interpersonal exchanges. The impacts of textile industry 4.0 on society are the result of technological advancement, but the boundary between technology and humanity can only be set by humans.

Key-words: Industry 4.0, Textile industry, society.

1. Introdução

A indústria 4.0 – termo que marca a quarta revolução industrial – explora a inteligência artificial, isto significa, de acordo com a Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 (2018), que as dimensões física, biológica e digital são combinadas e juntas resultam em uma tecnologia com autonomia para tomada de decisões eficazes e rápidas, e, muitas vezes, com melhor desempenho que um ser humano. Então, com o mínimo possível de interferência humana nos processos industriais entendeu-se que há melhor rendimento das máquinas e processos otimizados.

A indústria têxtil é uma das mais antigas realizadas pelo homem e tem grande importância para a economia brasileira – atualmente emprega, direta e indiretamente,

milhões de pessoas no país, de acordo com Abit (2018). Assim sendo, é indiscutível a importância do avanço tecnológico neste setor, uma vez que além de melhorar o desempenho das fábricas, a quarta revolução industrial tende a aumentar o valor agregado sobre o produto final.

Ao mesmo tempo em que a indústria avança no quesito tecnologia, é necessário dar a devida importância a mão de obra humana, que neste cenário deixa de servir para as tarefas manuais e requer treinamento e especialização para a interação com a fábrica inteligente (CNI, 2016). Para completar a união do homem com a tecnologia, a responsabilidade ambiental deve ser reforçada e isto está presente nos pensamentos da indústria 4.0, uma vez que a fábrica inteligente é mais assertiva na produção e gera menos resíduos e refugo, de acordo com a Abit (2018).

No setor têxtil, tecidos com maior potencial para reciclagem e que utilizem menos recurso para serem fabricados são pensados. A nanotecnologia combinada aos tecidos auxilia e facilita a vida cotidiana do consumidor. Tecidos que mudam a cor de acordo com a mudança de temperatura, que repelem as partículas líquidas, que tem ação antichama, ou até mesmo com fator de proteção solar, são alguns dos exemplos desenvolvidos nesta era tecnológica (ABIT, 2018).

A comodidade para o consumidor, ao utilizar esses artigos, é evidente. Porém há um limite, que apenas o usuário pode impor, em relação à falta de interação humana e dependência destes artigos para a realização de atividades diárias. A tecnologia deve auxiliar e não substituir experiências e a capacidade de reagir instintivamente ao ambiente. O ser humano tem necessidade de troca de experiências e contato interpessoal, sem isso o homem pode diminuir sua sensibilidade e instintos naturais.

2. Metodologia

O objetivo deste estudo é contrapor os indiscutíveis benefícios da quarta revolução industrial, sua eficiência e valor agregado na indústria têxtil, às características e necessidades exclusivamente humanas.

Este artigo foi elaborado a partir de uma pesquisa bibliográfica, com a utilização de palavras-chave em periódicos online e trabalhos científicos. Esta pesquisa é descritiva, pois descreve um fenômeno ou experiência. Esta se enquadra em qualitativa, uma vez que considera a parte não mensurável do problema. A pesquisa ainda é básica ou fundamental, uma vez que tem o objetivo de adquirir novos conhecimentos para a contribuição da ciência, sem prévia aplicação prática.

O processo metodológico utilizado auxilia o pesquisador na busca de um portfólio bibliográfico confiável, onde o ponto de partida é o interesse sobre o tema abordado. As limitações e restrições intrínsecas no contexto literário e acadêmico são evidentes, uma vez que o tema é recente e pouco abordado.

3. Indústria 4.0

A Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 (2018) mostra que as revoluções industriais sempre foram movidas pela competição tecnológica das grandes indústrias, a primeira foi a revolução mecânica (1780), a segunda foi a revolução elétrica (1870), a terceira foi a revolução

da automação (1960) e a quarta, com início em meados dos anos 2000, é a revolução da inteligência artificial, isto é, a fusão do mundo físico, digital e biológico – composta, principalmente, pelas seguintes tecnologias, de acordo com Teles (2019):

- Rastreabilidade, que faz uso da tecnologia para acompanhar o produto, através de dispositivos que auxiliam no gerenciamento do seu ciclo de vida e transações realizadas. Esta tecnologia, além de gerenciar a produção e distribuição, facilita no controle de qualidade;
- Realidade aumentada, ou realidade virtual, pode ser usada em diferentes setores e contextos, porém na fábrica esta tecnologia é de grande usabilidade para a transformação digital da indústria;
- Dados em nuvem, que é uma maneira fácil de guardar dados e atualizar as empresas;
- Criptografia avançada, que garantem a confiabilidade e segurança das informações armazenadas;
- *Big data*, que se trata de um algoritmo de aprendizagem avançada da máquina, com a finalidade de analisar dados coletados no processo de produção e, com isto, alertar falhas no sistema e no produto, para prever a qualidade do que está sendo fabricado;
- Internet das coisas no meio industrial tem como principal objetivo melhorar a eficiência das operações. Esta tecnologia promove a interconexão de objetos físicos com a internet, ou seja, os objetos físicos são capazes de conter e transmitir dados;
- Manufatura aditiva é o conjunto de tecnologias que compõem a fabricação de objetos através da impressão 3D. Sua aplicação é ilimitada, pode ser usada tanto para fazer protótipos quanto para fabricar o produto final;
- Robô colaborativo é aquele que trabalha em conjunto com seres humanos, a utilização deste robô é para realizar tarefas repetitivas, pesadas e rápidas – aquelas que o homem teria dificuldade (ou não conseguiria) desempenhar.

É entendida como uma nova revolução, e não como uma extensão da terceira, por conta da sua velocidade, alcance e impacto nos sistemas. A indústria 4.0 tem quatro objetivos: produtividade, maior lucratividade com menos custo, melhoria nas condições de trabalho e forte investimento no desenvolvimento de tecnologias. Essas características diferenciam a quarta revolução industrial por ela focar mais na assertividade do que na quantidade (TELES, 2019).

Na prática, segundo Teles (2019), na indústria 4.0 as máquinas são alimentadas com dados e, através da inteligência artificial, tem a capacidade de se autorregular e, assim, tomar decisões com a finalidade de aumentar sua eficiência, sem (ou com o mínimo possível) de interferência humana. O resultado disto é a maior autonomia da fábrica, melhor rendimento das máquinas, diminuição do custo e aumento do potencial de customização.

O desenvolvimento obtido através das tecnologias advindas desta revolução transformará fundamentalmente o mundo como conhecemos hoje, de acordo com Perasso (2016), uma vez que a engenharia genética e das neurotecnologias que parece distante para o cidadão comum estará cada vez mais presente em seu cotidiano.

No Brasil, a pesquisa realizada pela CNI (2016) aponta que o Brasil caminha a passos lentos em relação à indústria 4.0 e uma razão para isto é o desconhecimento das tecnologias e seus benefícios, não só para a empresa como para a economia do país. A falta de infraestrutura digital no país e baixo investimento em capacitação profissional são alguns dos motivos para o desconhecimento desta nova era industrial.

3.1 Indústria têxtil 4.0

A indústria têxtil engloba os processos de transformação da fibra “crua” em fios, de fios em tecido e de tecido em peças de vestuário e artigos têxteis, tanto para uso doméstico como para aplicações técnicas. As indústrias deste segmento são muito diversificadas, ou seja, uma única empresa pode realizar todos esses processos ou eles podem ser realizados por diferentes empresas.

A manufatura têxtil é uma das mais antigas realizadas pelo homem. Esse setor industrial foi um dos pioneiros também no processo de industrialização do Brasil e hoje em dia, de acordo com a Abit (2018), este segmento emprega diretamente cerca de 1,5 milhões de pessoas e 8 milhões indiretamente. Ainda assim, o setor têxtil brasileiro, em sua maioria, é deficitário quanto a tecnologia. A pesquisa realizada pela CNI (2016) em 2.225 empresas de variados setores, divide o uso das tecnologias com foco em: processo, desenvolvimento e produto, o setor têxtil aparece entre os dez setores que utilizam as tecnologias apenas com foco em processo (Tabela 1) e foco em produto (Tabela 2).

Posição	Setor	%
1	Equip. de informática, eletrônicos e ópticos	43
1	Coque, derivados de petróleo e biocombustíveis	43
3	Metalurgia	42
4	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	36
4	Produtos de material plástico	36
6	Produtos têxteis	35
6	Químicos	35
6	Veículos automotores	35
9	Celulose e papel	34
10	Alimentos	32

Fonte: adaptado de CNI (2016)

Tabela 1 – Uso de tecnologias digitais com foco no processo

Posição	Setor	%
1	Equip. de informática, eletrônicos e ópticos	22
1	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	22
3	Produtos de material plástico	19
4	Produtos têxteis	17
4	Químicos	17
4	Outros equipamentos de transporte	17
7	HPPC (detergentes, produtos de limpeza, cosméticos)	16
8	Calçados e suas partes	15
9	Impressão e reprodução	14
9	Couro e artefatos de couro	14

Fonte: adaptado de CNI (2016)

Tabela 2 – Uso de tecnologias digitais com foco no produto

As influências da quarta revolução industrial no segmento têxtil vão além do chão de fábrica, uma vez que as peças fabricadas permitirão uma interatividade cada vez maior entre a peça e o consumidor. Uma roupa, por exemplo, vai ter funções além do “apenas” vestir o usuário.

São alguns dos projetos da indústria 4.0 para o segmento têxtil: a identificação por radiofrequência na cadeia produtiva, para otimização e integração dos processos; a varredura das redes sociais para identificação de novas tendências; o escaneamento digital corporal, para medições; produções sem a interferência humana; tecidos de parede com funções de isolamento térmico, ativo antimicrobiano, retardamento à chama, etc. (ABIT, 2018).

Segundo pesquisa do SEBRAE (2017), o setor têxtil ganha maior importância econômica a partir do momento em que passa a produzir peças com maior valor agregado, porém, para que isso se concretize, há a necessidade de profissionais cada vez mais qualificados e produtivos, cujo trabalho será gerador de maior lucro e remuneração.

Os movimentos em prol do pensamento sustentável e da responsabilidade ambiental são enfatizados cada vez mais, portanto é necessária a integração desses fatores à produção. No setor têxtil, de acordo com a Abit (2018)), a proposta é, através da tecnologia avançada, criar novos materiais, com maior potencial para reciclagem e reutilização e que consomem menos água, energia e produtos tóxicos para serem manufaturados, isto significa menor impacto ao meio ambiente. A cadeia de valor deverá ser digitalizada por completo e os testes

poderão ser realizados de forma virtual, e isto irá auxiliar na eliminação dos desperdícios de material e tempo.

Em resumo, a indústria 4.0 vai alterar não só quantitativamente a produção têxtil, como também qualitativamente, e isto se deve, em grande parte, à experiência que o consumidor vai ter no contato com o artigo têxtil e/ ou vestuário.

4. Tecnologia e sociedade

Há um custo social, e afetivo, implícito quando há a substituição de tarefas e cuidados simples quanto ao bem-estar próprio e do próximo por tecnologias sutilmente aplicadas à rotina. A utilização de itens que, por exemplo, substituem o cuidado integral de uma mãe com o filho, o que demonstra carinho, proteção e afeto – seja pela substituição de passar o protetor solar por apenas colocar a criança em uma camisa com a mesma função, ou substituir a preocupação de medir a febre com um termômetro (contato físico direto) por uma camisa que mude de cor caso haja alteração de temperatura na criança.

A interação humana, a necessidade de se expressar e comunicar seus interesses à outro ser humano, é abalada a partir do momento em que o consumidor chega em uma loja de roupas ou artigos têxteis e se depara com um atendente virtual que escaneia suas medidas, oferece opções em uma tela e lhe entrega o que é selecionado – sem nenhuma interação além daquela com a máquina.

A competição tecnológica das indústrias é inevitável, cabe ao consumidor definir o limite do uso para respeitar sua própria natureza. Bem como é citado Exame (2014), nosso corpo possui a mais avançada tecnologia (biológica, natural) para desempenhar funções e reagir instintivamente à fatores externos. O conhecimento tácito só é adquirido se as situações forem experimentadas e isto é de fundamental importância para o desenvolvimento e instinto de sobrevivência do ser humano.

No Japão, de acordo com BBC (2015), a tecnologia tem acentuado o isolamento social de crianças e adolescentes – um dos motivos dos altos índices de suicídio da faixa etária no país – que se contentam com o conhecimento e informações adquiridas através dos meios digitais e, por consequência, demonstram um interesse cada vez menor pela interação social. A partir deste cenário as crianças e jovens adoecem mentalmente e esquecem a importância da interação humana.

5. Impactos da indústria têxtil 4.0

5.1 Impactos na indústria têxtil

Tem-se no âmbito industrial, conforme descrito pela Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 (2018), como principais impactos da indústria 4.0, uma maior assertividade na análise de dados, uma vez que estes serão mais confiáveis por conta da inteligência das máquinas utilizadas, além da maior segurança contra invasões e roubos de informações. Isso também tornará os processos mais rápidos, flexíveis, eficientes e com menor taxa de desperdício e custo.

A personalização dos produtos manufaturados é outra característica marcante desta revolução industrial, uma vez que a coleta de informações para o banco de dados das

empresas está cada vez mais difundida, assim as indústrias contam com informações detalhadas para entregar ao cliente especificamente o que é de seu interesse.

Para atender à nova demanda industrial, novas profissões devem ser criadas, ao mesmo tempo em que antigas serão extintas, modificando o perfil profissional das pessoas. Os profissionais devem cada vez mais bem qualificados para trabalhar com as novas tecnologias, pois as funções básicas e repetitivas serão realizadas por máquinas, sendo assim, ao homem caberá comandá-las.

No segmento têxtil esses impactos vão garantir maior qualidade para o produto final, ao passo que o consumidor deve ficar mais satisfeito com a compra, além de utilizar um produto interativo capaz de atender suas necessidades e expectativas.

O entrave neste segmento é a baixa taxa no desenvolvimento tecnológico, onde a maior parte das indústrias são de menor porte e dão passos curtos em direção às adaptações tecnológicas. Há o mito de que as tecnologias oferecidas podem apenas ser aplicadas às empresas grandes, porém as fábricas menores podem utilizar *hardwares*, modelos de produção e de qualificação de pessoas que acompanhem as ideias da indústria 4.0 (ABIT, 2018).

Algumas tecnologias podem ser adaptadas às estruturas um pouco mais antigas e pensamentos que podem ser modelados para os antigos colaboradores. Os empresários não devem encarar as novas tecnologias como gasto, e sim como investimento, pois estas costumam se pagar mais rapidamente, uma vez que sua eficiência é maior.

5.2 Impactos na sociedade

É importante, neste momento do desenvolvimento, estar atento à importância da mão de obra humana. A inteligência artificial substitui o homem nas tarefas manuais e repetitivas, porém a organização deve preparar seus colaboradores para as novas funções e atividades decorrentes desta substituição, que devem, ainda, ser de mão de obra humana. Metodologias e programas de treinamento devem ser elaborados para o colaborador aderir ao perfil profissional do futuro. O desenvolvimento das competências humanas deve caminhar no mesmo ritmo do desenvolvimento tecnológico, a fim de evitar uma crise social e, futuramente, econômica.

No âmbito social, políticas de privacidade e consciência ética são essenciais, uma vez que muito da indústria 4.0 é baseado na coleta de dados dos consumidores, portanto é importante estar atento à privacidade das pessoas.

Os tecidos tecnológicos, também chamados de “tecidos inteligentes”, tem a proposta de trazer praticidade e/ ou segurança para a vida dos usuários, e a nanotecnologia aplicada aos fios é a responsável por isso. Os resultados da tecnologia aplicada ao setor têxtil vão desde a alta performance de atletas, por conta do tecido de suas roupas, até a segurança de trabalhadores, utilizando roupas como EPI. As inovações no setor têxtil, para o consumidor final são diversas, e entre elas estão, de acordo com Abit (2018):

- Tecido repelente de insetos;
- Tecido antichamas;
- Tecido antiestresse, ou seja, que diagnostica a qualidade do sono e níveis de tensão;
- Tecido detector de poluição;
- Tecido antiodorizante e antitranspirante;

– Tecido com proteção ultravioleta.

É indiscutível os benefícios que estas tecnologias trazem à vida cotidiana do consumidor, uma vez que trazem maior comodidade e conforto para as atividades do dia a dia. Porém, como propões Byrne (2017), a interação humana vem sendo substituída em consequência da utilização da tecnologia em todos os parâmetros da vida humana e isto está implícito inclusive na mentalidade do engenheiro que projeta os itens para consumo e como eles devem ser produzidos – que enxerga o homem como um ser ineficaz, lento e complicado em comparação aos algoritmos.

6. Conclusão

As revoluções industriais são as grandes responsáveis pelo mundo como conhecemos hoje e pelo modo como as coisas são feitas. Cada revolução industrial aprimorou a tecnologia em função de solucionar algum problema ocorrido em sua época, e, cada uma delas, deixou legados úteis para a massa.

A quarta revolução industrial, que originou a chamada indústria 4.0, nasceu da aspiração por produzir de maneira cada vez mais eficiente, com o menor custo e desperdícios possível, de maneira mais assertiva sobre o que o cliente quer e, por consequência, aumentar os lucros.

A inteligência artificial, abordada neste artigo, parte do princípio que algoritmos são mais assertivos quando programados para trabalhar sem (ou com o mínimo possível) a interferência humana, ou seja, o *software* conta com um banco de dados e, baseado nisso, toma as decisões e opera o processo.

Esta tecnologia não é utilizada apenas nos processos para produção, ela também é aplicada nos produtos entregues ao consumidor final, e este é beneficiado com produtos de alto valor agregado, que podem facilitar sua vida e criar soluções para problemas que este (muitas vezes) não sabia que tinha.

Produtos têxteis e de vestuário são inerentes à vida do homem há séculos, mas nesta era da tecnologia esses artigos tem uma proposta além do vestir. Os tecidos são “inteligentes”, a nanotecnologia permite que haja interação entre o indivíduo e a roupa que ele veste. O entrave desta evolução está no limite que a tecnologia pode estar ultrapassando, o homem pode estar perdendo a capacidade de sentir e reagir instintivamente a fatores do ambiente, além da consequente substituição da interação humana e afetiva.

O limite que separa os benefícios dos fatores que podem prejudicar a vida em sociedade não deve ser ultrapassado. A interação humana e as tarefas simples do dia a dia não devem ser subestimadas e substituídas por tecnologias, pois fazem parte do legado da humanidade, bem como a evolução tecnológica.

Referências

ABIT. **Indústria 4.0: começa a 4ª revolução industrial no setor têxtil**. Disponível em: < <https://www.abit.org.br/noticias/industria-40-comeca-a-4-revolucao-industrial-no-setor-textil> >. Acesso em: 2 de set. de 2019.

ABIT. **Perfil do setor**. Disponível em: < <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor> >. Acesso em: 2 de set. de 2019.

AUDACES. **Indústria 4.0 na confecção**. Disponível em: < <https://www.audaces.com/industria-4-0-na-confeccao-entenda-o-conceito/> >. Acesso em: 2 de set. de 2019.

BBC. **Por que o Japão tem uma taxa de suicídio tão alta?** Disponível em: < https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/07/150705_japao_suicidio_rb >. Acesso em: 12 de set. de 2019.

BYRNE, David. **Eliminating the human**. Disponível em: < <https://www.technologyreview.com/s/608580/eliminating-the-human/amp/> >. Acesso em 8 de set. de 2019.

CNI. **Indústria 4.0: novo desafio para a indústria brasileira**. Disponível em: < <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/sondesp-66-industria-4-0/> >. Acesso em: 3 de set. de 2019.

EXAME. **Tecnologia e humanidade**. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/o-que-te-motiva/tecnologia-e-humanidade> >. Acesso em: 12 de set. de 2019.

FEBRATEX GROUP. **Tecnologia para a indústria têxtil: o que há de mais moderno no setor?** Disponível em: < <https://fcem.com.br/noticias/tecnologia-para-industria-textil-o-que-ha-de-mais-moderno-no-setor/#.XUwgpuhKjcs> >. Acesso em: 8 de set. de 2019.

GOVERNO FEDERAL. **Agenda brasileira para a Indústria 4.0**. Disponível em: < <http://www.industria40.gov.br/> >. Acesso em: 2 de set. de 2019.

PERASSO, Valeria. **O que é a 4ª revolução industrial e como ela deve afetar nossas vidas**. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-37658309> >. Acesso em: 2 de set. de 2019.

SEBRAE. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção**. Disponível em: < <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/a-quarta-revolucao-industrial-do-setor-textil-e-de-confeccao,00bf37c6c70dc510VgnVCM1000004c00210aRCRD> >. Acesso em: 3 de set. de 2019.

SEBRAE. **Saiba o que é Indústria 4.0**. Disponível em: < <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-o-que-e-a-industria-4-0-e-descubra-as-oportunidades-que-ela-gera,11e01bc9c86f8510VgnVCM1000004c00210aRCRD> >. Acesso em: 2 de set. de 2019.

TELES, Jhonata. **Indústria 4.0 – Tudo que você precisa saber sobre a Quarta Revolução Industrial**. Disponível em: < <https://engeteles.com.br/industria-4-0> >. Acesso em: 2 de set. de 2019.