

## A CONEXÃO DOS PILARES DA SUSTENTABILIDADE COM AS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0<sup>1</sup>

Gabriela Schuelter Tomczyk<sup>2</sup>, Icléia Silveira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Método de diagnóstico com indicadores de sustentabilidade: aplicado ao processo produtivo de empresas têxteis e de confecção na utilização das tecnologias da Indústria 4.0

<sup>2</sup> Acadêmico (a) do Curso de Moda – CEART – Bolsista PROBIC

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Moda – CEART – icleiasilveira@udesc.br

As indústrias têxteis e de vestuário frente aos avanços tecnológicos, estão sempre se adaptando, tanto no seu ambiente interno, quanto no externo para se manterem competitivas no mercado da moda. O grande desafio dos setores produtivos é ser sustentável, ou seja, implementar processos e criar produtos que não degradem o meio ambiente, tragam benefícios para a sociedade como um todo e sejam viáveis economicamente. O conceito de Indústria 4.0 (*Industrie 4.0*), é um passo à frente no sentido de criar um modelo industrial mais sustentável, principalmente na dimensão ambiental da sustentabilidade, com uso eficiente dos recursos como matéria-prima, energia e água (STOCK; SELIGER, 2016).

Com as tecnologias, os produtos interagem com o meio ambiente por meio dos fluxos de energia e matéria em todas as fases do processo produtivo, desde a extração e coleta de matéria-prima, fabricação, transporte e distribuição, uso e manutenção, reutilização e reciclagem, e, finalmente, gestão de resíduos e disposição. Destaca-se que, a aplicação dessas ferramentas, baseiam-se na melhoria do trabalho intelectual, especialmente em atividades de engenharia de produto e de tomada de decisão. Outra tendência relacionada a este novo contexto produtivo e de consumo é a demanda por produtos sustentáveis resultante de uma melhoria significativa na aplicação das leis ambientais por parte das autoridades reguladoras e um cumprimento por parte dos fabricantes (JOUNG *et al.*, 2010). Sendo assim, o termo Indústria 4.0 é uma referência aos avanços recentes em tecnologia, integrando objetos físicos, fatores humanos, máquinas inteligentes, linhas de produção e processos em um novo modelo de cadeia de valor inteligente. O conceito de Indústria 4.0 pode ser um passo à frente no sentido de criar um modelo industrial mais sustentável. Para as empresas têxteis e de confecção é um grande desafio utilizar os recursos das inovações tecnológicas de forma sustentável. Porém, essas empresas têm enfrentado algumas dificuldades em implementar processos produtivos sustentáveis, principalmente aquelas que mantêm processos de produção tradicional, que se preocupam com os custos de uma manufatura sustentável. No entanto, para o atual mercado da moda, isso pode vir a ser um fator que torne a empresa mais competitiva, aos olhos dos consumidores, cada vez mais conscientes. **O objetivo desta pesquisa é mostrar a aplicação das ferramentas da indústria 4.0 para a sustentabilidade das indústrias têxteis e de vestuário.** Destaca-se a relevância da pesquisa por considerar que os empresários das indústrias têxteis e de vestuário precisam voltar sua atenção aos desafios da gestão moderna, estando atentos à convergência tecnológica para acompanhar à demanda emergente como: técnicas dinâmicas de gestão e de engenharia indispensáveis para atender às novas necessidades de produção e de consumo, porém, com um modelo industrial mais sustentável. Levando em consideração que com a aplicação das ferramentas da Indústria 4.0, as indústrias têxteis e de vestuário, podem tornar os processos produtivos mais eficientes, principalmente no uso dos recursos de forma consciente e sem desperdício. Classifica-se a pesquisa como sendo de natureza básica, qualitativa e descritiva. Os resultados alcançados podem ser constatados no Quadro 1. Nos procedimentos técnicos para a coleta de dados, foram utilizadas referências bibliográficas, com interpretação e análise qualitativa dos dados.

Quadro 1 - Sustentabilidade das indústrias têxteis e de vestuário com a I.4.0

| TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0  | SUSTENTABILIDADE NOS SETORES PRODUTIVOS DAS EMPRESAS TÊXTEIS/VESTUÁRIO  |
|---|---|
| <b>Internet das Coisas</b> - Faz a conexão entre máquinas por meio de sensores e dispositivos eletrônicos, que permite e facilita a centralização e automação (ASHTON, 2016). | Nas indústrias têxteis e de vestuário, o monitoramento de fluxos em tempo real garante processos mais eficientes e limpos. O sistema pode informar se um maquinário precisa da troca de insumos e solicitar um pedido de novas peças automaticamente aos fornecedores, além de fazer uma comunicação proativa de informações a seu respeito, como tempo de uso, produtividade, aproximação de metas e potencial otimizado. <b>Portanto</b> , evita a emissão de carbono, diminui o consumo de energia e reduz custos, ampliando a flexibilização da produção, além de diminuir horas ociosas com gasto de recursos. |
| <b>Robôs Automatizados</b> - Interagem com outras máquinas e com os humanos (ASHTON, 2016).   | Oferecem um potencial para melhorar a produtividade, eficiência e flexibilidade da produção das indústrias têxteis e de vestuário, auxiliando na redução de impacto no meio ambiente ao melhorar a qualidade e diminuir o desperdício.  |
| <b>Manufatura Aditiva</b> – e produção de peças, por meio de impressoras 3D (ASHTON, 2016).   | A Manufatura Aditiva atende aos seguintes princípios de sustentabilidade: uso eficiente de materiais, energia, gestão de resíduos industriais, baixo custo de fabricação, prevenção de emissões de materiais tóxicos a saúde, eficiência econômica, reutilização, reciclabilidade e descartabilidade dos produtos fabricados pela manufatura aditiva (KELLENS <i>et al.</i> , 2017).  |
| <b>Fábricas inteligentes</b> - Funciona com máquinas inteligentes e equipadas com sensores (ASHTON, 2016).  | A fábrica inteligente tem um nível de automatização e digitalização elaborado obtendo elevados níveis de eficiência. Todas as informações disponibilizadas são armazenadas em sistemas de MES ( <i>Manufacturing Execution Systems</i> ) e ERP ( <i>Enterprise Resource Planning</i> ).   |
| <b>Simulação</b> - Otimiza processos e produtos ainda na fase de concepção.   | Para as indústrias de vestuário existem <i>softwares</i> de prototipagem 3D, que possuem manequins virtuais que simulam o corpo humano, e suas medidas podem ser configuradas de acordo com a necessidade do usuário. Os <i>softwares</i> de modelagem virtual 3D também favorecem a prototipagem de produtos de vestuário.   |
| <b>Sistema Físico Cibernético</b> Os <i>Cyber Physical Systems</i> (CPS) são sistemas que permitem a conexão entre realidade física e virtual.                                | Nas indústrias têxteis e de vestuário, os sistemas conectados em rede que se comunicam entre si utilizam sensores para capturar informação sobre o que está acontecendo no sistema de produção do chão de fábrica, interpretam esses dados e os disponibilizam em serviços de rede.   |
| <b>Realidade Aumentada</b> - Sistemas baseados nesta tecnologia executam uma variedade de serviços.   | Para a indústria de vestuário um sistema de realidade aumentada ensina virtualmente a sequência de passagem da linha e um QR <i>code</i> posicionado no produto mostra a sequência de montagem da peça. Ao terminar, a operadora da máquina insere uma etiqueta informatizada com informações do cliente e envia a peça a outro equipamento, que a dobra e embala automaticamente.  |
| <b>Big data</b> - Refere-se à grande quantidade de dados armazenados pela empresa, acessados em tempo real.   | As indústrias têxteis e de vestuário, com base nos dados que considerarem relevantes, podem processá-los com o intuito de transformá-los em informações, com a finalidade de utilizar na criação de conhecimentos, nas tomadas de decisões inteligentes para agregar valor aos produtos e aos processos industriais.  |
| <b>Nuvem</b> Consistem em um banco de dados criado pelo usuário, acessado de qualquer lugar.  | As indústrias têxteis e de vestuário acessam uma grande quantidade de informações e conhecimentos com o uso de novas tecnologias, as quais podem ser arquivadas em nuvem, para o possível acesso entre os funcionários. Estas informações e conhecimentos são aplicados nos setores produtivos.   |
| <b>Segurança Cibernética</b> Exige muita cautela e segurança.   | As informações, conhecimentos e todas as decisões tomadas pelas indústrias têxteis e de vestuário precisam ter em conta a segurança dos dados armazenados.  |

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Indústria 4.0. Indústrias Têxteis.