

AS TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 E OS PILARES DA SUSTENTABILIDADE

Gabriela Florindo de Andrade, Icléia Silveira

INTRODUÇÃO

No contexto contemporâneo, as indústrias de vestuário precisam aplicar os benefícios da Indústria 4.0, que tem como objetivo lidar com desafios globais para ganhar força competitiva, levando em consideração a crescente globalização dos mercados. 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).

DESENVOLVIMENTO

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 estar atentos à convergência tecnológica para acompanhar as demandas emergente. Classifica-se a pesquisa como sendo de natureza básica, qualitativa e descritiva. Nos procedimentos técnicos para a coleta de dados, foram utilizadas referências bibliográficas, com interpretação e análise qualitativa dos dados.

RESULTADOS

Os resultados alcançados podem ser constatados no Quadro 1.

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
Internet das Coisas - Faz a conexão entre máquinas por meio de sensores e dispositivos eletrônicos (Magrani, 2018).	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.
Robôs Automatizados - Interagem com outras máquinas e com os humanos.	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.
Manufatura Aditiva – e produção de peças, por meio de impressoras 3D (Ashton, 2016).	A Manufatura Aditiva atende os princípios de sustentabilidade: uso eficiente de materiais, energia, gestão de resíduos industriais, baixo custo de fabricação, prevenção de emissões de materiais tóxicos a saúde (Kellens <i>et al.</i> , 2017).
Fábricas inteligentes - Funciona com máquinas inteligentes e equipadas com sensores (Ashton, 2016).	A automatização e digitalização elaborado obtém elevados níveis de eficiência. Todas as informações disponibilizadas são armazenadas em sistemas de MES (<i>Manufacturing Execution Systems</i>) e ERP (<i>Entreprise Ressource Planning</i>).
Simulação - Permite aos operadores testarem e otimizarem processos e produtos ainda na fase de concepção.	A 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.

Sistema Físico Cibرنético - são sistemas que permitem a conexão entre realidade física e virtual.	Os sistemas conectados em rede 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.
Realidade Aumentada - Sistemas baseados nesta tecnologia executam uma variedade de serviços.	Um sistema de realidade aumentada ensina virtualmente a sequência de passagem da linha e um QR <i>code</i> posicionado no produto mostrando 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.
Big data - 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 estas informações na criação de conhecimentos, utilizados nas tomadas de decisões inteligentes para agregar valor aos produtos e aos processos industriais.
Nuvem - Consistem em um banco de dados criado pelo usuário, acessado de qualquer lugar do mundo.	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 aplicadas nos setores produtivos.
Segurança Cibرنética A informações da cadeia produtiva da indústria 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.

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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. Sendo assim, o termo Indústria 4.0, integrando objetos físicos, fatores humanos, máquinas inteligentes, linhas de produção e processos em um novo modelo de cadeia de valor inteligente.

Palavras-chave: sustentabilidade; indústrias; vestuário; tecnologia 4.0.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KELLENS K, Baumers M, Gutowski TG, Flanagan W, Lifset R, Duflou JR. **Environmental Dimensions of Additive Manufacturing.** Mapping application domains and their environmental implications. *Journal of Industrial Ecology* 2017; Accepted for publication

MAGRANI, Eduardo. **A internet das coisas.** Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018.
STOCK, T.; SELIGER, G. **Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0.** *ScienceDirect*, v. 40, p. 536-541. 2016

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Gabriela Florindo de Andrade

MODALIDADE DE BOLSA: PIBIC - CNPq

VIGÊNCIA: setembro/2024 a agosto/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Icléia Silveira

CENTRO DE ENSINO: CEART

DEPARTAMENTO: Departamento Moda

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Sociais Aplicadas

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: 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.

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3286-2019