



INDÚSTRIA 4.0 NA CONFECÇÃO DE VESTUÁRIO: APLICAÇÕES E REFLEXOS NO SETOR

Industry 4.0 in clothing manufacturing: applications and reflections in the sector

SILVA, Gisele Lustosa da; Graduanda em Design de Moda; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
giselelustosa2@gmail.com¹

SANTIAGO, Élide Belquice De Araújo; Mestre; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, elida.belquice@ifpi.edu.br²

Resumo: Neste artigo, apresentamos o resultado de uma investigação sobre a indústria 4.0, a partir do levantamento de conceitos e da exploração de experiências em fábricas de confecções em Piripiri- PI. Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) na qual levantamos as principais colaborações das pesquisas sobre a temática.

Palavras chave: Indústria 4.0; Confecção de vestuário; Revisão Sistemática de Literatura.

Abstract: In this article, we present the result of an investigation into industry 4.0, based on the survey of concepts and exploration of experiences in clothing factories in Piripiri-PI. To achieve the proposed objectives, a Systematic Literature Review (SLR) was carried out in which we raised the main collaborations of research on the subject.

Keywords: Industry 4.0; Garment making; Systematic Literature Review.

¹ Graduando(a) Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda do IFPI - Campus Piripiri.

² Professora Mestre em Design pelo Programa de Pós graduação em Design da Universidade Federal do Maranhão. Professora do quadro efetivo de docentes do Instituto Federal do Piauí, campus Piripiri-40h.

1 Introdução

A Indústria 4.0, a qual se refere à quarta revolução industrial, é designada pelo uso de processos que utilizam máquinas gerenciadas por inteligência tecnológica, no que concerne à adaptação de diferentes tecnologias. A pesquisa aborda a Indústria 4.0 na confecção de vestuário, uma vez que parte da problemática acerca de como a mesma vem sendo implantada no setor. Despertou-se a curiosidade sobre a temática através dos conceitos de sistema CAD/CAM e da indústria 4.0 para a introdução do sistema AUDACES.

Segundo suas terminologias, CAD significa: *computer-aided design* (desenho assistido por computador) e CAM: *computer-aided manufacturing* (manufatura assistida por computador). Diante dos conceitos, surgiu a curiosidade de buscar respostas na cidade de Piripiri, que hoje, dentro do estado do Piauí, é uma cidade polo de confecção de peças íntimas, e tem empresas com estrutura e produção de peças em escala industrial. Nesse sentido, a problemática do presente artigo partiu do seguinte questionamento: como vem sendo aplicado a indústria 4.0 na confecção do vestuário de Piripiri, e quais seus reflexos para o setor?

O objetivo geral deste artigo é apresentar os resultados da exploração e reflexos da indústria 4.0 na confecção do vestuário, analisando experiências e aplicando feedback em fábricas de confecção de Piripiri. Os objetivos propostos foram cumpridos por meio do mapeamento dos conceitos da indústria 4.0, por meio da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), na identificação de pesquisas e o estado da arte, que apontam dados sobre a praticabilidade dessas tecnologias dentro das confecções do vestuário.

A fim de saber como isso tem se empregado no âmbito da cidade de Piripiri, fizemos o levantamento das experiências das fábricas de confecção da cidade e como elas têm aplicado essas tecnologias no referido setor. Propondo, a partir de então, um feedback por meio de um folheto com informações para fábricas de confecção de Piripiri-PI. A justificativa da pesquisa gira em torno de trazer contribuições numa cidade em desenvolvimento e crescimento no setor de confecção, visando colaborar com intuito social e fornecer informações por meio do levantamento e análise de dados relevantes para as empresas da cidade.

Em relação aos procedimentos metodológicos para atender aos objetivos propostos desta pesquisa, é importante frisar duas etapas empregadas. Inicialmente, foi feita a revisão sistemática de literatura e levantamentos bibliográficos. Em seguida, a segunda etapa referente à pesquisa de campo realizada nas confecções de Piripiri, trazendo dados e relatos de como as empresas vêm empregando essas tecnologias e quais seus conhecimentos sobre os sistemas utilizados, dados esses que servirão como apoio para outras pesquisas referentes ao tema.

Quanto à sua natureza, esta é uma pesquisa básica onde, nos termos da autora Edna Lúcia da Silva (SILVA, 2005, p.20), objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa. Quanto aos seus objetivos e nível de conhecimento produzido, é exploratória, na qual foi realizada por meio do procedimento técnico, pesquisa bibliográfica e revisão de literatura. Sobre o mencionado, em consonância com Luna (1997), a revisão de literatura pode ser realizada com os seguintes objetivos: determinação do “estado da arte”, em que o pesquisador procura mostrar através da literatura já publicada o que já se sabe sobre o tema, quais as lacunas existentes e onde se encontram os principais entraves teóricos ou metodológicos.

A população do universo desta pesquisa foram as confecções de vestuário da cidade de Piripiri-PI, nas quais se fez o levantamento das tecnologias utilizadas nessas empresas, as quais acompanham as tecnologias da indústria 4.0, bem como o conhecimento das mesmas a respeito desses avanços.

2 O que é a indústria 4.0?

Avanços científicos e tecnológicos ao longo da história humana são, sem dúvida, os principais responsáveis por tudo que a humanidade construiu até aqui. Trazer a tecnologia e seus avanços em diversos tipos de campos em pesquisas científicas tende a contribuir com as averiguações que permitem e promovem esse avanço social. Diante disso e dos conceitos que permeiam o avanço tecnológico dentro da confecção, são caracterizados e conceituados como indústria 4.0.

A expressão Indústria 4.0 relaciona-se à Quarta Revolução Industrial e é constantemente captado como aplicação do conceito genérico de Sistemas Ciberfísicos nos sistemas de produção. O termo “Indústria 4.0” possui origem na Alemanha e foi utilizado pela primeira vez em um evento anual na cidade de Hannover em 2011 por Klaus Schwab, diretor e fundador do Fórum Econômico Mundial. Em seguida, começaram a surgir inúmeros debates referentes. Nesse contexto, é importante iniciar conceituando a indústria 4.0 segundo Cavalcanti e Nogueira (2017), onde se estabelece que esta pode ser caracterizada pelo uso de processos que utilizam máquinas gerenciadas por inteligência tecnológica. Para os autores, a revolução digital veio para modernizar os processos das organizações.

A indústria de confecção de Piri-piri, cidade localizada a 165 km ao norte da capital Teresina tem um faturamento positivo anualmente e gera grandes números de empregos diretos. Na cidade, a indústria de confecção constitui uma equipe de diversas funções. Assim, fomos avaliar como essas empresas vêm aplicando essas tecnologias e quais seus conhecimentos sobre os sistemas utilizados, a partir de então estabelecer uma estratégia de disseminação das informações para as mesmas.

Com a finalidade de contextualizar e dar fundamentação à pesquisa, serão referenciados alguns autores que pesquisam sobre a temática, dentre eles Schwab (2016), autor do livro: “A Quarta Revolução Industrial”. Segundo pondera o autor, ainda precisamos compreender de forma mais abrangente a velocidade e a amplitude dessa nova revolução, sua preocupação é que os tomadores de decisão costumam estar muito absorvidos por preocupações imediatas, conseqüentemente não conseguem pensar de formas estratégica sobre as forças de ruptura e inovação que moldam nosso futuro.

Para Bruno (2016), pesquisador e autor do livro “A Quarta Revolução Industrial do setor têxtil e de confecção”, as visões que guiarão as ações estratégicas da indústria têxtil e de confecção brasileira até 2030 pontuam os efeitos a montante da disseminação de fábricas de confecção com os princípios da indústria 4.0. Essas visões poderão impulsionar a elevação qualitativa e o desenvolvimento científico e tecnológico para a substituição progressiva das importações de fios e tecidos inteligentes.

2.1 Estado da Arte

A fim de corroborar com a importância e o levantamento bibliográfico desta pesquisa, inicialmente realizaremos a Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Assim, como afirma Romanowski (2006, p.39):

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada. (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p.39)

Na busca por coerência nesta temática de estudo e para tornar a proposição mais sólida, será realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), apoiada na metodologia proposta por Obregon (2017) e que utiliza como base metodológica os protocolos de Crossan e Apaydin (2009). Dessa forma, auxiliando a organização de dados e fundamentações que corroboram e enaltecem a importância da investigação.

A partir da definição de parâmetros, para a elaboração do protocolo, definimos os filtros norteadores da busca para orientação da coleta, seleção, análise e síntese dos estudos empíricos, teóricos e de revisão. Assim, com base na análise, dar coerência à proposta. Partimos então da seguinte questão: Como a Indústria 4.0 vem sendo pesquisada e aplicada dentro da indústria da confecção no Brasil?

As palavras-chave escolhidas para as buscas nas bases de dados são: Indústria 4.0, confecção do vestuário, Indústria 4.0 de confecção, Brasil, Reflexos, Sistemas e impactos. O Quadro 1 apresenta as associações realizadas com as palavras-chave definidas para pesquisa.

Quadro 1: Palavras-chaves e associações utilizadas na pesquisa

P	PORTUGUÊS	BASE DE DADOS CAPES
#1	Indústria 4.0 AND confecção do vestuário	31
#2	Indústria 4.0 de confecção AND Brasil	1139
#3	Indústria 4.0 de confecção AND reflexos	33
#4	Indústria 4.0 de confecção AND sistemas e impactos	990

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

A coleta dos estudos começou com o planejamento e a determinação de parâmetros de pesquisa na base de dados, descrito no Quadro 2.

Quadro 2: Parâmetro da pesquisa

BASE DE DADOS	CAPES
a. Tipo de documento	Artigos/Dissertações
b. Área de concentração	Ciência sociais aplicadas
c. Período	2017-2022 (5 anos)
d. Idioma	Português
e. Palavra-chave	Indústria 4.0, confecção do vestuário, Indústria 4.0 de confecção, Brasil, Reflexos, Sistemas e impactos.
f. Critério de inclusão	Pesquisa que relaciona-se às palavras chaves, operador Booleano “AND”.
g. Critério de exclusão	Pesquisas duplicadas, pesquisa de acesso restrito, pesquisas que apontem somente tópicos, pesquisa em outros idiomas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Na pesquisa feita na base de dados da CAPES foram identificados o total de 2.193 resultados relacionados às palavras-chaves e associações utilizadas na pesquisa, porém apenas 354 foram selecionadas. Foram excluídos no total 1.839 trabalhos que não apresentavam conteúdo relevante para a pesquisa, e não faziam parte do refinamento e da janela temporal de acordo com o período adotado (5 anos). Dos artigos e dissertações selecionados foram lidos na íntegra os títulos, resumo e as considerações finais, considerando os critérios de inclusão e exclusão. O conjunto de consideração final da revisão sistemática de literatura deste trabalho é composto por 10 pesquisas, no qual correspondem aos critérios de inclusão de acordo com a base utilizada.

A partir da análise de cada uma das pesquisas selecionadas, temos uma compreensão melhor do estado da arte das pesquisas que tratam da indústria 4.0 e confecção de vestuário. As empresas precisarão se submeter às novas tecnologias presentes em busca de informações

³ Operadores Booleanos são palavras ou símbolos utilizados para combinar, restringir, ampliar ou excluir assuntos. Na pesquisa é utilizado o operador "AND" que significa "E", seu resultado é a interseção dos conjuntos de documentos que contiveram os termos/palavras usadas.

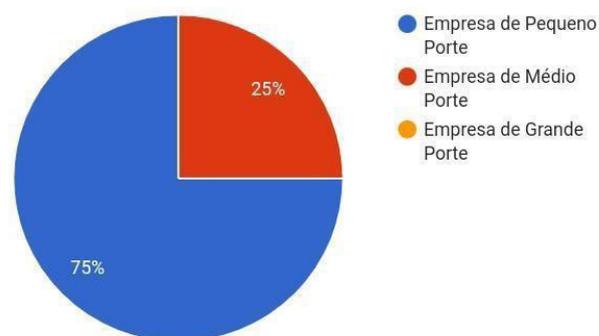
acerca do conceito da aplicação da indústria 4.0, para que possam adotar de forma prática para seu negócio e serem referências no mercado atual, em concordância com a modernização promovendo o aumento da maturidade digital no setor produtivo. A revisão sistemática da literatura feita nesta pesquisa identificou que no país, o setor de confecção situa-se em uma fase primária de processamento da Indústria 4.0.

Apesar disso, as indústrias de confecção no Brasil já começaram a investir em alguns sistemas de softwares nos seus processos produtivos, como Big Data, computação em nuvem, cibersegurança, integração horizontal e vertical dos sistemas fazem parte do planejamento, controle e gestão do processo produtivo.

Resultados e Discussões

Os resultados foram obtidos a partir de um questionário criado no Google Forms e aplicado em seis fábricas de confecção, das quais apenas quatro responderam. A transcrição integral do questionário está contida no Apêndice final e foi elaborada com base na RSL realizada na primeira fase de execução do artigo. De acordo com os resultados, 75% das empresas já estão no mercado de confecção de vestuário na cidade há mais de 20 anos. Contudo, consideram-se empresas de Pequeno Porte, como podemos observar no gráfico abaixo:

Quadro 4: Gráfico de pesquisa



Fonte: Pesquisa da autora, 2022

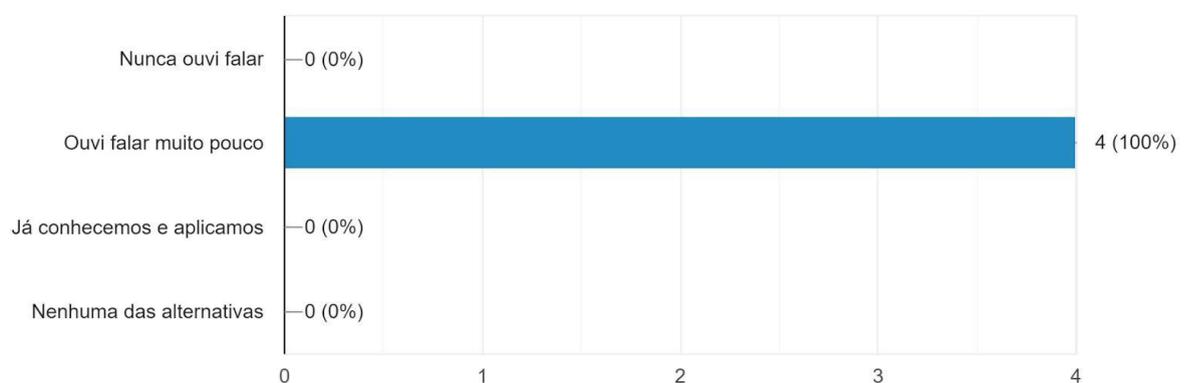
O público é focado no perfil feminino e masculino com diversidade de peças confeccionadas tanto de lingerie em geral como moda praia, fitness e um número menor infantil.

No levantamento sobre a empresa ter o conhecimento no que diz respeito o termo “Indústria 4.0” das opções a serem assinadas, podemos observar no gráfico a seguir:

Quadro 5: Gráfico de pesquisa

A empresa tem conhecimento sobre o termo "indústria 4.0"?

4 respostas



Fonte: Pesquisa da autora, 2022.

Respondendo ao objetivo da pesquisa, foi possível observar que as empresas na cidade de Piripiri ainda têm pouco conhecimento a respeito desse processo de industrialização 4.0. Ou seja, o reflexo disso é o uso de softwares ainda primários e o número insignificante de equipamentos dentro das próprias fábricas.

Percebe-se que as quatro empresas conhecem superficialmente o assunto, porém assinalaram que utilizam equipamentos tecnológicos, como modelagem digitalizada, impressão 3D e Internet das Coisas (IoT). Os softwares mais utilizados destacam-se: Corel Draw e Audaces 360.

O Corel Draw que é ideal para criar designs gráficos profissionais, layouts de páginas, desenhar formas, diagramas e outros elementos visuais. Ainda nesse tema, o software Audaces 360, que gerencia produção, tem como meta aceleração, simplificação e aumento da assertividade nos processos de criação, desenvolvimento de produto, os principais recursos desta ferramenta é Audace Idea, Audaces 4D, Audaces Isa, Audaces Digiflash, Audaces Moldes, Audaces Encaixe, Audaces Supera.

Ao serem questionadas sobre o seus entendimentos sobre a importância dos usos desses equipamentos, as mesmas responderam que ao avaliar os equipamentos tecnológicos pontuaram o aumento da produtividade, com redução de risco de dano, perda de peças e ferramentas, rapidez de coleta e análise de dados de inventário e ativos, maior precisão de dados.

Com o formulário respondido pelos respectivos representantes, foi entregue um folheto que se destina a atender o objetivo específico desta pesquisa, onde é estabelecido propor um feedback de informações para as fábricas de confecção da cidade de Piriipiri acerca da indústria 4.0. Vejamos na imagem o folheto no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6: Imagem do folheto.

INDÚSTRIA 4.0

BENEFÍCIOS
 QUALIDADE;
 ECONOMIA DE GASTOS E RECURSOS;
 SEGURANÇA, ERROS E RETRABALHOS;
 TRANSPARÊNCIA DE DADOS,
 TOMADAS DE DECISÕES, ENTRE
 OUTROS

COMO SE PREPARAR PARA IMPLEMENTAR A INDÚSTRIA 4.0 NA SUA CONFECÇÃO?

As inovações desenvolvidas pelos sistemas CAD/CAM na indústria da confecção, como a Audaces, Lectra e outras empresas desses sistemas já estão antecipando o futuro da Indústria 4.0 na moda, em que toda a gestão dos processos pode ser feita com dados precisos e integrados, fornecidos por equipamentos inteligentes em tempo real e com acesso remoto. Isso significa que a sua produção pode estar literalmente na palma da sua mão.

OTIMIZAR OS PROCESSOS!

INDÚSTRIA 1.0
 Mecanização, tear e força a vapor;

INDÚSTRIA 2.0
 Produção em massa e eletricidade;

INDÚSTRIA 3.0
 Sistemas eletrônicos e automação;

INDÚSTRIA 4.0 (HOJE)
 Sistemas ciber - físicos e descentralização.

PESQUISA:
 INDÚSTRIA 4.0 NA CONFECÇÃO DE VESTUÁRIO: APLICAÇÃO E REFLEXO NAS FÁBRICAS DE CONFECÇÃO DE PIRIPIRI
 ALUNA: GISELE LUSTOSA DA SILVA. CURSO: TECNÓLOGO EM DESIGN DE MODA
 ORIENTADOR(A): PROF.ª MA. ÉLIDA BELQUICE DE ARAÚJO SANTIAGO

DESIGN de Moda
 INSTITUTO FEDERAL
 Para o Ceará

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

No folheto acima, constam de forma resumida os conceitos essenciais ligados à nova revolução/tecnologia presente. Além disso, teve como foco principal transmitir informações e despertar interesse pelos representantes das empresas nas quais foram realizadas as pesquisas, permitindo, assim, comunicar aos demais colaboradores o que está sendo investigado nas companhias de confecção.

Considerações Finais

Considera-se que os objetivos desta pesquisa foram alcançados por meio da observação dos dados apresentados, no qual objetivou explorar aplicação e reflexo da indústria 4.0 na confecção de vestuário, por intermédio de experiências e aplicações de feedback em fábricas de confecção de Piripiri.

Por meio desta, observou-se que o setor está desatualizado em relação aos conhecimentos sobre os conceitos referentes às novas tecnologias, como efeito a empresa não se inclui de forma a se ampliar no mercado, no qual não diz respeito apenas aos investimentos, mas inovar através de estudos/observações.

No artigo abordamos apenas a exploração, aplicação e os reflexos da indústria 4.0 nas confecções direcionadas para a cidade de Piripiri-PI. Para uma análise futura, é sugerido que se explorem cada vez mais os métodos que a revolução industrial tende a beneficiar ou desvantagens da referida no setor.

Referências

- BRUNO, Flavio 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.
[A_quarta_revolucao_industrial_do_setor_textil_e_de_confeccao.pdf](#)
- CAVALCANTI, L. L.; NOGUEIRA, M. S. **Futurismo, Inovação e Logística 4.0: desafios e oportunidades**. VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2017.
- CROSSAN, M; APAYDIN, M. 2009. **A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature**. Journal of Management Studies. Vol. 47, No. 6: 1154-1191.
- LUNA, Sergio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 1997.



SCHWAB, Klaus (2019). **A Quarta Revolução Industrial**. EDIPRO. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=XZSVDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false/> acesso 27.06.22 ufsc.br

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev.atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. **As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação**. Revista diálogo educacional, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.