



Universidade Federal do Paraná

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial 4.0

**CARLOS EDUARDO LIBERO DA SILVA
NEGIR CHRISTIANO SILVA PRADO
SERGIO OGIER HARTMAN MARCON JUNIOR**

**INDÚSTRIA 4.0: VIABILIDADE NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO EM
SHOPPING ATACADISTAS**

**CURITIBA
2020**

CARLOS EDUARDO LIBERO DA SILVA
NEGIR CHRISTIANO SILVA PRADO
SERGIO OGIER HARTMAN MARCON JUNIOR

INDÚSTRIA 4.0: VIABILIDADE NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO EM SHOPPING ATACADISTAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado como resultado parcial à obtenção do grau de especialista em Engenharia Industrial 4.0. Curso de Pós-graduação em Engenharia Industrial 4.0, Departamento de Engenharia Mecânica, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Deivid Valle

**CURITIBA
2020**

INDÚSTRIA 4.0: VIABILIDADE NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO EM SHOPPING ATACADISTAS

MARCON JUNIOR, Sergio Ogier Hartman

PRADO, Negir Cristhiano Silva

SILVA, Carlos Eduardo Libero da

Universidade Federal do Paraná Campus Centro Politécnico, Av. Cel. F. H. dos Santos, 100 – Jardim das Américas Curitiba-PR

Sergio.hartman@hotmail.com; negir.prado@gmail.com; clibero@gmail.com

Resumo. A indústria têxtil é milenar, sua primeira profissionalização se deu com os antigos artesãos que utilizavam em teares manuais para tecer os fios e tecidos utilizado para fabricar as vestimentas da humanidade. Esse segmento acompanhou as três revoluções industriais, sendo que o tear movido a vapor tem um importante significado como símbolo da primeira revolução industrial, destacando sua importância e relevância para a modernização da indústria do vestuário. Com a chegada da quarta revolução industrial, termo cunhado na feira da Hannover na Alemanha e amplamente divulgado através do Fórum Econômico Mundial (World Economic Forum), muitas discussões se desenvolveram referente aos habilitadores dessa nova revolução, chamada popularmente de Indústria 4.0. Em resposta a demanda de, novamente, se modernizar, a indústria do vestuário tem mostrado abertura para entender essa nova revolução e se adequar a mesma, o que faz necessário uma análise desses habilitadores, elencando suas aplicações e relevância para o segmento, permitindo uma transição para a nova era industrial de forma sistemática e planejada. Desta forma, o presente artigo teve como objetivo principal investigar os habilitadores da Indústria 4.0 e suas aplicações e relevância para a Indústria do Vestuário, explorando-os em uma solução conceito para o segmento dos shoppings atacadistas, que muito tem sofrido bastante com os fechamentos do comércio face a pandemia de Covid-19. Ao final, é apresentada uma conclusão do estudo realizado, fornecendo um caminho a ser traçado para que o segmento possa se adequar através de uma mudança gradual, abrangendo algumas soluções existentes no mercado bem como uma demanda para novas soluções que possam se adaptar e permitir a efetiva mudança ao novo cenário.

Palavras chave: Indústria 4.0. Vestuário. Moda e tecnologia. Shopping Atacadistas.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Desde que foi cunhado em 2011, na tradicional feira de Hannover, Alemanha, (Schwab, 2016) o termo “Indústria 4.0” tem ganhado espaço nas empresas e pesquisas acadêmicas, sendo que as empresas buscam entender seu escopo e impactos, além dos benefícios, e o ambiente acadêmico procura lhe dar um direcionamento científico adequado, explorando suas tecnologias e desmistificando as suas aplicações.

O termo também tem ganhado muita cobertura da mídia não especializada, muitas com muito romantismo em suas coberturas, o que acaba gerando muitas dúvidas das empresas e sociedade quanto ao mesmo. É comum encontrar empresários referenciando o termo Indústria 4.0 a fábricas inteiramente digitais, sem nenhuma interação humana ou existência física. E essa visão atrai olhares da sociedade, preocupada com seus impactos sociais e, principalmente, com o bem estar geral.

Com o agravamento da pandemia do Covid-19 em 2020, diversos segmentos se viram obrigados a recorrer ao mundo digital para a continuidade de seus negócios, dando um enfoque especial a indústria 4.0, muitas vezes colocando a mesma no patamar de grande heroína.

1.2 Situação Problemática

Os desafios trazidos pela Indústria 4.0 e pela nova realidade mundial, um ambiente cada vez mais conectado, são enormes. Conforme estudo da CNI (2016, p. 19), o Brasil carece de conhecimento digitais e aplicação dos mesmos à produção.

Com o desenrolar da pandemia do Covid-19, esse problema se agravou visto que diversos negócios tiveram suas lojas físicas fechadas, sendo obrigados a buscar o meio digital e a logística para continuarem atendendo, o que fez com que diversos negócios fechassem as portas por não estarem prontos para o mundo digital.

Esse cenário aponta um enorme problema da indústria do vestuário nacional, expondo a sua fragilidade e baixa adesão a novos formatos de negócio e de produção.

1.3 Justificativa

O número de obras e artigos relacionado ao tema tem crescido e bastante já foi escrito sobre a Indústria 4.0 e seu conjunto de tecnologias e arquitetura, porém ainda existem lacunas para a exploração da aplicabilidade da indústria 4.0 a setores industriais em específico, como o da indústria do vestuário.

A exposição do setor aos desafios do mundo tecnológico revelou sua fragilidade, também apontou que pouca inovação é empregada pelos pequenos produtores, o que ocasiona um problema em toda a cadeia de valor do setor.

Portanto, se faz necessário um avanço nos estudos do setor, apoiado em uma pesquisa bibliográfica dos habilitadores da Indústria 4.0 e como o setor pode se beneficiar do mesmo.

1.4 Objetivos

Esse trabalho tem como objetivo principal listar os habilitadores da Indústria 4.0 para o setor do vestuário, descrevendo sua aplicabilidade e desafios, permitindo que empresas do ramo possam utilizá-lo como fonte de informações que possam ajudar a eliminar a lacuna de falta de conhecimento digitais, apontada pelo estudo da CNI (2016, p.19).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A palavra revolução é definida como uma “transformação radical de estrutura política, econômica e social, dos conceitos artísticos ou científicos, etc.” (FERREIRA, 2010, p. 668). Dessa definição pode-se concluir que a quarta revolução industrial não são apenas inovações tecnológicas.

É conhecido que o tema ainda não está consolidado no meio acadêmico, sendo que Schwab (2016, p. 12-13) destaca que está “ciente de que alguns acadêmicos e profissionais consideram que essas inovações são somente mais um aspecto da terceira revolução industrial”, porém a realidade demonstra que o número de apoiadores da indústria 4.0 cresce significativamente, com destaque para a criação da Câmara Brasileira da Indústria 4.0 (Ministério da Economia, 2020).

Dado a importância e o caráter oficial que o tema tomou no mundo e no Brasil, será considerada a visão compartilhada por Schwab (2016, p. 13) que defende a existência de uma quarta revolução industrial com base na velocidade exponencial, da amplitude e profundidade e do impacto sistêmico das mudanças que estão acontecendo.

2.1 O Início da Quarta Revolução Industrial

A definição das três primeiras revoluções industriais é bem clara e estudada com bastante detalhes por todos os alunos que passaram pela educação básica. É um tema que gera grandes debates e estudos, não só nas disciplinas de história, mas em todas as demais, dada a sua relevância e impactos na forma que a sociedade se organizou. Diferentemente das demais revoluções, a quarta revolução não nasceu olhando para o passado e procurando se definir um marco histórico, mas foi cunhada em 2011 na tradicional feira de Hannover. (SCHWAB, 2016, p.16) Diversas definições são atribuídas ao termo sendo o mais comum o agrupamento de impulsionadores que atuam para ativar a Indústria 4.0, porém Stevan Jr., Leme e Santos (2018, p. 34) foram além desse senso comum, definindo-a como:

A evolução no setor de telecomunicações associada ao avanço da eletrônica fez com que o mundo entrasse na Quarta Revolução Industrial, a chamada Indústria 4.0. A partir desse momento, foi possível a integração do mundo físico com o mundo digital, conectando a produção às pessoas, permitindo a convergência de serviços e redes.

Essa definição permite entender a amplitude da Indústria 4.0, que extrapola uma simples mudança tecnológica para se tornar um conceito de integração entre os mundos físico e virtual, também conhecido como mundo ciber físico, que demonstra que realmente está se definindo uma nova revolução, com impactos significativos a toda a sociedade.

Schwab e Davis (2018, p. 36), concluem que “a Quarta Revolução Industrial é muito mais do que a descrição de uma mudança de base tecnológica. [...] ela é uma oportunidade para estruturar uma série de conversas públicas que podem ajudar todos nós”.

2.2 Detalhando a Indústria 4.0

Como destacado, a Indústria 4.0 transcende uma simples mudança tecnológica, porém para o seu detalhamento se faz necessário o entendimento dos seus impulsionadores, que nada mais são do que tecnologias que impulsionam ou irão impulsionar a mesma.

Schwab (2016, p.23) destaca a existência de diversas listas de impulsionadores, gerados por inúmeras organizações, desta forma será adotada a visão da Endeavor (2017), para o detalhamento dos impulsionadores que atuam na Indústria 4.0, com algumas adaptações necessárias ao segmento do vestuário.

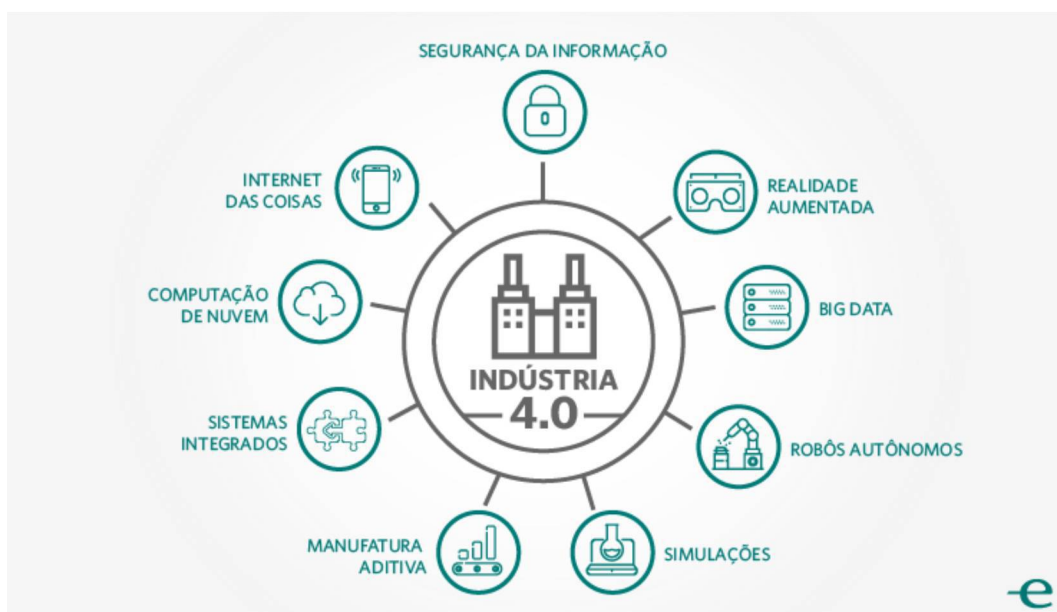


Figura 1 - Indústria 4.0 – Fonte: https://images.endeavor.org.br/uploads/2017/08/Infografico-Industria-02-1.png?_ga=2.103510280.929967599.1594690190-403574461.1594690190. Acesso em 13 de Julho de 2020.

2.2.1 Internet das Coisas (IoT)

Oliveira (2017, p. 17) desta que “o conceito de Internet das Coisas não é novo. Há vinte anos, com a popularização da internet, já se pensava em formas de interligar os equipamentos que usamos no dia a dia com a internet.”, o que já dá um bom direcionamento ao termo Internet das Coisas, o de conectar equipamentos, as coisas, a internet.

E no escopo da Indústria 4.0, esse conceito ganhou relevância, onde Schwab e Davis (2018, p. 148) asseguram que “a IoT é em elemento central da infraestrutura da Quarta Revolução Industrial. Trata de uma gama de sensores inteligentes conectados que coletam, processam e transforma os dados de acordo com a necessidade.” Desta forma podemos concluir que a IoT é a base da Indústria 4.0, permitindo que os mais diversos equipamentos, maquinários, produtos, materiais e, até pessoas, gerem dados em tempo real para alimentar aos sistemas envolvidos.

2.2.2 Computação em Nuvem

Um requisito do uso de diversos sensores coletando dados em tempo real é a disponibilidade de um sistema robusto para armazenar esses dados, permitindo seu acesso de forma rápida e segura. Oliveira (2017, p. 75) aponta que “computação em nuvem é essencial para o funcionamento efetivo e de baixo custo dos dispositivos de IoT [...]”.

É fato que o uso de servidores na nuvem, ou na internet com alguns se referem, não é novidade. Mas a alta disponibilidade de serviços de armazenamento virtual e o baixo custo desses serviços, se tornou um atrativo e facilitador para a implementação dessa tecnologia permitindo o seu uso com a Indústria 4.0.

Conforme Oliveira (2017, p. 75-76) “Os primeiros serviços a ser terceirizados foram web e e-mail. [...] Com o tempo, surgiram também provedores de aplicações e bancos de dados web.” Com essa inclusão de demanda, os serviços de armazenamento em nuvem passaram a atender as demandas da Indústria 4.0, de espaço e interconexão.

É válido destacar que as aplicações da Indústria 4.0 utilizam uma complexa rede de interfaces com a nuvem, integrando diversos dispositivos e aplicações, além do processamento desses dados, requerendo uma alta demanda computacional e de energia. O uso de servidores terceirizados implementa um ganho de flexibilidade e estabilidade e evitam a necessidade de altos custos com infraestrutura local (OLIVEIRA, 2017, p.75).

2.2.3 Big Data

Os dados gerados por sistemas e sensores são, na maioria das vezes, estruturados, o que facilita sua manipulação. Mas essa não é a realidade dos dados disponibilizados na internet, principalmente nas redes sociais que podem ser de vários formatos, até imagens.

Nesse cenário, Stevan Jr., Leme e Santos (2018, p. 75) identificam que:

As grandes estruturas de comunicação geram um volume de dados que nenhum banco de dados convencional ou sistema de processamento é capaz de tratar. *Big Data* corresponde a grandes estruturas, normalmente instaladas em ambientes especializados, construídas para tratar dados estruturados e não estruturados de uma variedade de fontes, como texto, formulários, blogs da web, comentários, vídeos, fotografias, telemetria, GPS, chat de mensagens instantâneas, notícias, e ainda as estruturas de produção industrial como rastreamento logístico RFID, entre outros.

Nessa visão, fica claro que a forma de abordar o tratamento dos dados, na Indústria 4.0, deve ser alterada para ser flexível e abrangente, podendo retornar informações preciosas em tempo real, com benefícios para diversas análises, como a de demanda.

2.2.4 Segurança da Informação (Blockchain)

Toda a interconexão de pessoas e coisas, volume massivo de dados e, sobretudo, o uso de serviços terceirizados para armazenamento dos mesmos, cria uma necessidade especial para o tratamento da segurança das informações e envolvidos.

Esse tema já vem sendo debatido pelos legisladores de vários países a um certo tempo, tendo resultado em diversas leis de proteção de dados mundo afora, com destaque para a Lei Geral de Proteção dos Dados Pessoais, Lei 13.809, de 14 de Agosto de 2018, sancionada no Brasil. (PLANALTO, 2018).

Como resposta para essa demanda, a Indústria 4.0 se propõe a utilizar uma arquitetura segura, com base na tecnologia de registros distribuídos *blockchain*, que, Mougayar (2017, p. xxvii) conceitua como “uma tecnologia que grava transações permanentemente de uma maneira que não podem ser apagadas depois, somente podem ser atualizadas sequencialmente”.

O *blockchain* se torna a tecnologia responsável por garantir a segurança, também chamada por Schwab e Davis (2018, p. 134) de “arquitetura de confiança”, protegendo os dados e atendendo aos requisitos legais atuando na forma de contratos digitais.

2.2.5 Sistemas Integrados adaptado para Engenharia Colaborativa

Esse item precisa de uma adaptação visto que a palavra sistema pode limitar o mesmo a uma visão computacional, desta forma será adotado o termo Engenharia Colaborativa, que expressa a real visão da Indústria 4.0 sobre a forma que os relacionamentos de negócio estão e irão se desenhar.

Schwab e Davis (2018, p. 90) elencam a preocupação com a visão simplista de evolução tecnológica onde afirmam que “os sistemas tecnológicos sozinhos não oferecerão oportunidades significativas para as pessoas em geral. As oportunidades surgirão do engajamento de todas as partes interessadas”.

E essa é a ideia que permeia a engenharia colaborativa, requisito fundamental da Indústria 4.0 e sua busca pela excelência em sustentabilidade, o envolvimento de todas as partes, permitindo a geração de valor a todos.

2.2.6 Realidades Aumentada e Virtual

Sem dúvidas é o tema que mais se parece com os filmes de ficção científica a que estamos acostumados pois se assemelha a projetar imagens e hologramas, desenhos em três dimensões e uma dose de toda a imaginação que pudermos utilizar.

A diferença entre os dois termos é sutil mas importante, Schwab e Davis (2018, p. 250) diferenciam ambos, sendo que a “Realidade Virtual é um ambiente simulado por computador rico, multissensorial, tridimensional e em 360 graus, no qual podemos mergulhar e com o qual podemos interagir.”

Continuando, os autores definem a Realidade Aumentada e Mista como sendo “formas mais porosas de Realidade Virtual, que adicionam camadas geradas digitalmente de som, vídeo ou gráficos ao ambiente físico do usuário.

Um bom exemplo de como esse processo virtual se integra ao físico é citado por Coutinho (2018, p. 158) referente a empresa *Reformation* e sua loja conceito, onde o cliente tem acesso a realidade virtual para poder escolher as peças que deseja provar fisicamente.

2.2.7 Robôs Autônomos e simulações adaptado para Inteligência Artificial

Esses dois temas, robótica e simulações, necessitam ser combinados dentro de um item com um escopo mais abrangente e que vem sendo mais utilizado pela mídia e publicações científicas, que é a Inteligência Artificial. Veículos autônomos, simulações, aprendizado de máquina, entre tantos outros termos são agrupados no escopo da Inteligência Artificial, que “é uma forma de simular a Inteligência natural” (ARTERO, 2009, p.18, grifo dos autores).

Por ser difícil a definição do que seja a Inteligência natural, é comum o uso das áreas que a Inteligência Artificial atua e, no escopo da Indústria 4.0 descrito por Schwab e Davis (2018, p. 178 e 179) temos o uso de robôs de conversação, veículos autônomos, robôs industriais, sistemas de tomadas de decisão, análise e aprendizado baseado em dados, modelagem e simulações, visão computacional e, principalmente, diminuição do uso de humanos em atividades insalubres.

Todas essas aplicações e o vasto uso de robôs para atividades humanas pode sim gerar um impacto na sociedade, conforme Schwab e Davis (2018, p. 182) reconhecem que “a Inteligência Artificial causará grandes impactos disruptivos na sociedade, no planeta e na economia”, portanto não podemos deixar de olhar para esse aspecto, e conforme Stevan Jr., Leme e Santos (2018, p. 78) apontam que “Da mesma forma que as indústrias mudarão sua forma de produzir, os seus funcionários também realizarão novas tarefas, como o planejamento de sistemas e coordenação em vez de tarefas simples.”

2.2.8 Manufatura Aditiva

O último impulsionador da Indústria 4.0 diz respeito a como os produtos serão fabricados. Os processos tradicionais envolvem uma série de manipulações dos materiais, gerando o produto final, que será armazenado e entregue a cadeia logística até chegar ao cliente final.

Volpato *et al* (2017, p. 16, grifo dos autores) definem a Manufatura Aditiva “como um processo de fabricação por meio da adição sucessiva de material na forma de camadas, com informações obtidas diretamente de uma representação geométrica computacional 3D”, o que implica em diversas mudanças nos processos tradicionais. A principal delas é a possibilidade de se levar a fábrica até a casa dos consumidores, permitindo que esses imprimam os seus próprios produtos, por isso a manufatura aditiva é popularmente conhecida como impressão 3D.

2.3 A Indústria 4.0 no Brasil

É de conhecimento comum a desigualdade que os países possuem no cenário mundial, sendo que uma grande quantidade desses países é rotulada como subdesenvolvidos, o que implica que carecem de acesso as tecnologias que possibilitarão aplicar a quarta revolução mundial.

O Brasil, dada as suas proporções geográficas continentais, possui a mesma divisão por regiões e estados, onde alguns buscam o desenvolvimento enquanto outros já estão prontos para iniciar o salto para a Indústria 4.0.

Além da diferença entre os estados e cidades, também existe a diferença de setores industriais, onde os setores de metalurgia, como a indústria de automóveis, tem se mostrado mais avançada na adoção dos impulsionadores referenciados.

No que tange o setor do vestuário, alvo desse estudo, existem muitos passos a serem dados, sendo que os primeiros foram dados pelo SENAI CETIQT, na cidade do Rio de Janeiro com a criação da primeira planta de confecção 4.0 do país. (IND 4.0, 2018)

O caminho está lançado e muito está sendo feito para que o setor possa trilhar um caminho em direção da Indústria 4.0 e um estudo da CNI (2017, p.39-47, grifo dos autores) aponta algumas medidas a serem tomadas para que isso seja facilitado, dividido em duas grandes áreas, sendo: I – Facilitar o acesso à tecnologias habilitadoras, os impulsionadores, mediante linhas de financiamento e compras públicas, e II – Estímulo a empresas integradoras e startups, buscando fomentar o desenvolvimento de tecnologia nacional.

3. ESTADO ATUAL DO SEGMENTO

Para entender o atual fluxo de valor do segmento, é necessário analisar o fluxo do produto em toda a sua cadeia, desde o seu projeto pela marca até a entrega ao consumidor final, que fará o uso do produto. Na imagem a seguir, está demonstrado o fluxo, seguido do detalhamento de cada um dos seus participantes.

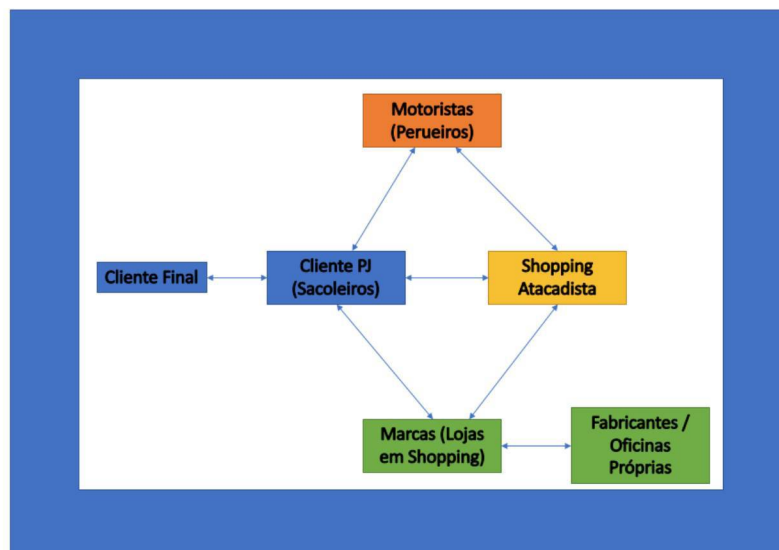


Figura 2 - Fluxo atual com os principais *Stakeholders* - Fonte: Os Autores

3.1 Os atuais *Stakeholders* do processo

Como não é o objetivo deste trabalho investigar a complexa cadeia produtiva do segmento, o fluxo de valor do processo atual foi reduzido aos principais e mais relevantes participantes, conforme a figura 2 acima.

É importante destacar que, conforme o atual processo, alguns participantes não se comunicam, por exemplo, o Cliente Final não leva suas demandas diretamente até os fabricantes. De imediato esse tipo de falta de conexão já fere um dos habilitadores da Indústria 4.0, que é a de Engenharia Colaborativa.

3.2 Descrição de um processo de venda no modelo atual

A cadeia apresentada na figura 2 está reduzida, uma vez que o objetivo desse trabalho não é o de analisar a cadeia completa do setor.

Um ciclo dessa cadeia acontece, normalmente, com baixa interação entre todos os envolvidos, desta forma temos um ciclo normal com algumas atividades acontecendo sem dependência direta, sendo:

Produção de Mercadorias: Ocorre entre as marcas e fabricantes, oficinas próprias, onde as marcas determinam a demanda, com pouca ou nenhuma interação direta com o consumidor final, gerando produtos para venda. Esses produtos serão vendidos nos espaços cedidos ou alugados pelo shopping atacadista mediante o pagamento de uma porcentagem. Esse processo está ilustrado na figura 3.



Figura 3 - Produção de Mercadorias - Fonte: Os Autores

Venda Atacadista: Os Motoristas, popularmente conhecidos como perueiros, organizam viagens até os shopping atacadistas, podendo cobrar ou não pela viagem dos clientes PJ, conhecidos como sacoleiros. Os sacoleiros visitam as lojas fisicamente e realizam compra de produtos, escolhendo tamanhos e modelos, levando os mesmos para revenda. Um percentual dessas vendas é repassado aos perueiros.

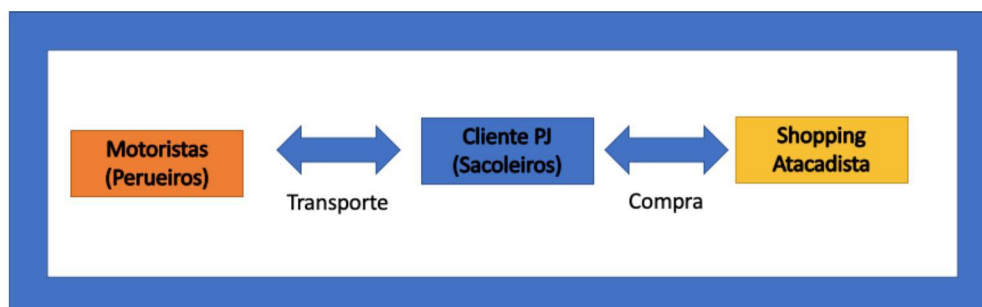


Figura 4 – Venda Atacadista - Fonte: Os Autores

Venda ao cliente final: Os sacoleiros, já após o retorno da viagem, levam os produtos adquiridos até os consumidores finais, ofertando-os mediante uma margem de lucro. Os itens não vendidos ficam no estoque do sacoleiro, podendo serem negociados com outros consumidores.

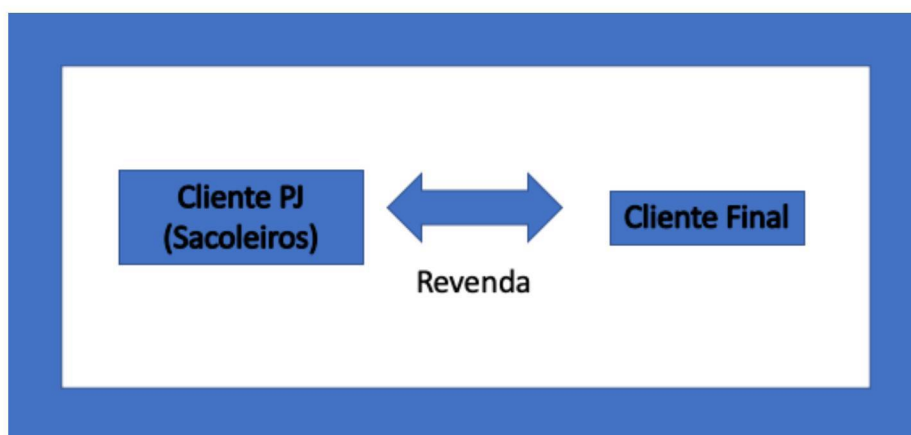


Figura 5 - Venda ao cliente final - Fonte: Os Autores

O cenário apresentado atualmente demanda a participação de todos os envolvidos, porém de forma não integrada. Não existe uma gestão de demanda conjunta, onde os fabricantes já tenham conhecimento da data de visita dos sacoleiros ou quantos perueiros estão chegando ao shopping no mesmo horário.

O shopping atacadista também não tem um controle integrado dessa cadeia, e necessita da presença física dos sacoleiros e perueiros para que as vendas aconteçam.

Além disso, o processo demonstrou sua fragilidade perante a pandemia do Covid-19, resultando no fechamento de diversas lojas e, até mesmo, de alguns shoppings atacadistas. É nítido que o mesmo gerou perdas para todos os envolvidos na cadeia, uma vez que as vendas deixaram de acontecer, mesmo com pesquisas mercadológicas apontando que os clientes finais continuam consumindo, mas com hábitos diferentes.

4. APLICAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0 SUGERIDA AO SEGMENTO

A solução proposta de aplicação da Quarta Revolução Industrial ao setor de vestuário, partiu do cenário apresentado nos shopping atacadistas, buscando preservar todos os elos existentes, tendo como premissa fundamental a economia colaborativa, onde todos os envolvidos atuam de forma integrada e também considerando o que Kotler et al. (2017, p. 76, grifo dos autores) recomenda que as “empresas deveriam mapear o caminho do consumidor até a compra, entender os pontos de contato dele com a marca ao longo desse percurso e intervir nos pontos que interessam”.

Como visto nesse artigo, a Indústria 4.0 demanda tecnologia de ponta, o que é gerado através de investimentos, desta forma foi definido que o interessado principal e fomentador dessa adequação a nova revolução sejam os shoppings atacadistas que, por já terem um papel concentrador, poderão investir e direcionar as ações conjugadas.

4.1 O Novo Processo Integrado

A base do novo processo, como já mencionado, será a colaboração, desta forma se faz necessária a adoção de uma nova forma de se integrar toda a cadeia, permitindo que todos possam colaborar e trocar informações entre si.

Essa camada deverá permitir a rastreabilidade e a transparência entre as partes e deverá ter como mediador o shopping atacadista patrocinador da mesma. Na figura 6 temos uma visão simplificada dessa nova proposta.



Figura 6 - Novo processo proposto - Fonte: Os Autores

4.2 Os novos papéis no processo integrado

Uma análise comparativa dos processos já demonstra duas mudanças significativas, a primeira delas na questão dos fluxos de comunicação que deixaram de ser direcionados e passaram a ser feitos dentro da camada, sem restrições e, para um observador mais atento, a mudança do nome de alguns participantes.

Essa mudança é proposital pois ela destaca a necessidade de se adequar esses papéis em face a nova proposta. Como já mencionado, os shopping atacadistas continuarão atuando como mediadores do processo, porém irão atuar não só com vendas físicas mas também com as vendas digitais que acontecerem. Caberá também aos shoppings a criação de eventos, virtuais e físicos, para integrar e fortalecer a cadeia, bem como a gestão de um programa de fidelidade.

As marcas e os fabricantes continuarão responsáveis pela fabricação dos produtos e apresentação dos mesmos até os consumidores, porém contarão com duas mudanças significativas, habilitadas pela Indústria 4.0 e seus habilitadores, que são a análise da demanda em tempo real e acesso direto aos consumidores finais.

Os perueiros terão uma alteração em sua função, se transformando em operadores logísticos para levar ambos, consultores e clientes finais para visitas físicas aos shoppings e também para o transporte das mercadorias nos dois sentidos. Serão integrados a cadeia com o uso da tecnologia de Internet das Coisas, permitindo um monitoramento em tempo real de suas localizações, carga e envolvidos.

Já os sacoleiros, terão um reajuste na sua forma de trabalhar, deixando de atuar como revendedores de produtos previamente adquiridos e se tornando consultores de imagem e vendas, apoiando os clientes finais nas compras e ampliando a sua renda através da oferta de serviços de consultoria de imagem, onde através de treinamentos e de ferramentas, como realidade aumentada, poderão ajudar os consumidores a escolher produtos, experimentá-los digitalmente e apoiar em todo o processo de compra.

E por fim o consumidor final, que receberá uma plataforma segura, amigável e com funcionalidades para gerenciar seu guarda-roupas e compras.

Com a readequação desses papéis, a migração para a Indústria 4.0 poderá ser resolvido o principal impeditivo para a migração para quarta revolução industrial, criando uma narrativa coerente e empoderada buscando, nas palavras de Schwab (2016, p.17), “evitar uma reação popular contra as mudanças fundamentais em curso.

4.3 As tecnologias já existentes para uso na solução proposta

Muitos habilitadores da Indústria 4.0 com aplicabilidade a solução proposta já existem e podem ser facilmente adaptados. Apesar do Brasil ainda não ser uma fonte de tecnologia de ponta no setor, o mesmo atraiu diversas empresas multinacionais que fornecem essas tecnologias atualmente.

Buscando facilitar a compreensão dessas soluções, a solução foi dividida em quatro partes, conforme a figura 7.



Figura 7 - Peças da solução proposta - Fonte: Os Autores

4.3.1 Plataforma

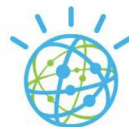
Esse item é o principal habilitador da solução e o seu desenvolvimento requer um investimento muito alto em tempo e dinheiro, visto a grande exigência de infraestrutura para armazenando de dados, integração, entre outros.

Felizmente é o tema que tem recebido a maior quantidade de investimento e atenção de gigantes da tecnologia, contando com diversas soluções completas e configuráveis que permitem o armazenamento massivo de dados (*Big Data*), integração com dispositivos via Internet das Coisas, análise de dados mediante Inteligência Artificial e o principal, a um custo acessível a pequenas e médias empresas.

Três grandes plataformas se destacam, sendo descritas brevemente abaixo, conforme seus fabricantes:



Amazon: Plataforma em nuvem com mais de 175 serviços. Disponível em:
<https://aws.amazon.com/pt/?nc2=h_lg>. Acesso em 27 de Julho de 2020.



IBM Watson

IBM: Ótima solução de Inteligência Artificial com integração a outras plataformas. Disponível em:
<<https://www.ibm.com/br-pt/watson>>. Acesso em 27 de Julho de 2020.



Microsoft: 12 meses de acesso gratuito e com 25 serviços sempre gratuitos. Disponível em:
<<https://azure.microsoft.com/pt-br/>>. Acesso em 27 de Julho de 2020.

4.3.2 Fabricação

Parte que abrange diretamente as fábricas inteligentes e sua produção especializada. No contexto da Indústria 4.0 o habilitador em maior destaque é o monitoramento em tempo real da produção, porém esse tema vai além e não deve se limitar apenas a esse ponto.

É importante explorar outros itens como a impressão 3D e, também, novas formas de integrar o setor de criação com a produção.

Também existem diversas plataformas focadas nesse item, algumas tratam de temas específicos, como corte, outras fornecem uma solução completa, como o caso do Audaces 360:



Audaces: Solução completa para a Indústria da Moda com diversos habilitadores da Indústria 4.0. Disponível em: <<https://www.audaces.com/industria-4-0/>>. Acesso em 27 de Julho de 2020.

4.4 Novas tecnologias que precisam ser pesquisadas e desenvolvidas

Duas peças do quebra-cabeça mostrado na figura 7 foram detalhadas e listadas algumas das soluções já existentes no mercado, porém ainda existe um caminho a ser trilhado e nem todos os itens estão prontos para uso, sendo necessário a pesquisa e desenvolvimento das outras duas peças.

É importante destacar que o desenvolvimento desses dois itens trará ao processo o diferencial competitivo, pois envolvem muito mais do que tecnologia, sendo necessária a criação de processos únicos para atender e gerar valor ao consumidor final.

4.4.1 Integração

Apesar do nome desse item direcionar o entendimento para a conexão entre tecnologias citado na peça plataforma, o que o traria em duplicidade, destaca-se que não se trata de uma simples conexão entre diferentes dispositivos ou programas de computador. Ao contrário, esse item trata de toda a parte negocial da solução, algo exclusivo de cada shopping atacadista e que deverá envolver, mas não se limitar, ao nível de conexão entre a cadeia, as formas de repassar os valores e comissões, treinamentos e serviços oferecidos, eventos e outras ações para reforçar marcas e presença.

É um tema que deverá abordar dois habilitadores da Indústria 4.0 com bastante profundidade, a Engenharia Colaborativa e a Segurança. Existem diversas empresas que prestam serviços de consultoria de negócios que poderão ser consultadas para esse processo, mas é importante que desde o começo do desenho do mesmo, todos os participantes da cadeia estejam envolvidos, permitindo identificar os possíveis conflitos desde o começo.

4.4.2 Interface

Por fim temos o item que irá realmente aparecer para o cliente, que irá entregar todo o trabalho realizado pelas três demais peças, a interface com o cliente final, que terá como funções principais a atração e retenção de clientes. Ela precisa criar uma experiência única ao cliente, sendo seu objetivo final ser o principal ponto de acesso do cliente sempre que ele sentir necessidade de se comunicar com o segmento da indústria do vestuário.

É nesse nível que os habilitadores de Realidade Aumentada e Realidade Virtual deverão atuar, criando uma forma do cliente “experimentar” os produtos a distância.

Existem algumas soluções pontuais para esse tema no mercado, como obter medidas dos clientes através de fotos, geração de modelo 3D de roupas e acessórios, vitrines virtuais, porém nenhuma solução completa, sendo necessária a pesquisa e desenvolvimento de uma ferramenta única para o shopping.

5. CONCLUSÃO

Esse relatório técnico trouxe o leitor para o contexto da Indústria 4.0, seus habilitadores e o situou nas dificuldades em implementar a mesma na complexa indústria do vestuário e, através do recorte de um dos segmentos desse setor, a dos shoppings atacadistas, propôs uma solução de mudanças no setor, focada em preparar e permitir que o universo da quarta revolução industrial faça parte do dia a dia do país.

É reconhecido que o investimento dessa solução é alto e requer mudanças profundas, porém é também de notório saber que a nova revolução está em andamento e colocando em risco à existência das empresas e participantes que não se adequem a nova realidade.

Por se tratar de um tema atual e que está em constante movimento, se faz necessária à sua revisão face a novas descobertas ou mudanças nos habilitadores existentes, sendo que como sugestão de futuros trabalhos acadêmicos, tem-se o levantamento das ferramentas existentes e análises comparativas das mesmas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTERO, A.O. Inteligência Artificial Teoria e Prática. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. Desafios para Indústria 4.0 no Brasil. Brasília: CNI, 2016.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. OPORTUNIDADES PARA A INDÚSTRIA 4.0: Aspectos da Demanda e Oferta no Brasil. Brasília: CNI, 2017.

COUTINHO, C. Estúpida Eu? A blogueira que conquistou seu lugar no mundo da moda. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.

ENDEAVOR. Indústria 4.0: as oportunidades de negócio de uma revolução que está em curso, ago. 2017. Disponível em < <https://endeavor.org.br/tecnologia/industria-4-0-oportunidades-de-negocio-de-uma-revolucao-que-esta-em-curso/>>. Acesso em 13 de Julho de 2020.

FERREIRA, A. B. H. Míni Aurélio: O Dicionário da Língua Portuguesa. 8ª Edição. Curitiba: Positivo, 2010.

IND 4.0. Setor têxtil e de vestuário avança na implantação da Indústria 4.0. Organização Ind 4.0 Manufatura Avançada, mar. 2018, Disponível em <<https://www.industria40.ind.br/noticias/16498-setor-textil-e-de-vestuario-avanca-na-implantacao-da-industria-40>>. Acesso em 13 de Julho de 2020.

KOTLER, P; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. Marketing 4.0. Do Tradicional ao Digital. Rio de Janeiro: Sextante, 2017.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Governo lança câmara brasileira de indústria 4.0. Disponível em < <http://www.mdic.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3853-governo-lanca-camara-brasileira-da-industria-4-0>>. Acesso em 13 de Julho de 2020.

MOUGAYAR, W. Blockchain para Negócios. Promessa, Prática e Aplicação da Nova Tecnologia da Internet. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

OLIVEIRA, S. Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi. São Paulo: Novatec, 2017.

PLANALTO. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, ago. 2018. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm>. Acesso em 13 de Julho de 2020.

SCHWAB, K., 2016. *A Quarta Revolução Industrial*. Edipro: São Paulo, 1ª Edição.

SCHWAB, K.; DAVIS, N. Aplicando a Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Edipro, 2018.

SEBRAE. Prepare-se para a Indústria 4.0, nov. 2017. Disponível em < <https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/prepare-se-para-a-industria-40,7610a25df13f8510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em 13 de Julho de 2020.

STEVAN Jr., S.L.; LEME, M.O.; SANTOS, M.M.D. Indústria 4.0. Fundamentos, perspectivas e aplicações. São Paulo: Saraiva, 2018.

VOLPATO, N. et al. Manufatura Aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão 3D. São Paulo: Blucher, 2017.

TRAVERSSO, D. Indústria 4.0 é uma realidade no Brasil. Jornal Hoje em Dia, jul. 2019. Disponível em < <https://www.hojeemdia.com.br/opini%C3%A3o/blogs/opini%C3%A3o-1.363900/ind%C3%BAria-4-0-%C3%A9-realidade-no-brasil-1.727080>>. Acesso em 13 de Julho de 2020.