



O IMPULSIONAMENTO DA INDÚSTRIA 4.0 POR MEIO DOS ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO

THE BOOST OF INDUSTRY 4.0 THROUGH INNOVATION ECOSYSTEMS

MARINA GOIS SILVA

FACULDADE DOCTUM DE JOÃO MONLEVADE

BRENO EUSTÁQUIO DA SILVA

INSTITUTO ENSINAR BRASIL - REDE DOCTUM

ANA PAULA COTA MOREIRA

REDE DE ENSINO DOCTUM

GARDENIA STAELL ANDRADE

INSTITUTO ENSINAR BRASIL - REDE DOCTUM

Nota de esclarecimento:

Comunicamos que devido à pandemia do Coronavírus (COVID 19), o IX SINGEP e a 9ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias **20, 21 e 22 de outubro de 2021**.

Agradecimento à órgão de fomento:

Agradecemos à Rede de Ensino Doctum

O IMPULSIONAMENTO DA INDÚSTRIA 4.0 POR MEIO DOS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO

Objetivo do estudo

Apontar o grau de importância dos ecossistemas de inovação para o cenário atual e de que forma essa metodologia pode contribuir para a transição de processos na indústria.

Relevância/originalidade

Levantar a temática no ambiente acadêmico e estendê-la às organizações se torna necessário e urgente, uma vez que a transição para a era da Indústria 4.0 é inevitável.

Metodologia/abordagem

Foi realizada coleta de informações através de um questionário estruturado, aplicado em um supermercado do Médio Vale do Rio Piracicaba, para promover um diagnóstico acerca da transição da organização.

Principais resultados

Foi possível verificar que, embora essa já seja uma realidade, os gestores ainda pouco sabem que impactos os ecossistemas inovadores provocam na administração do setor industrial.

Contribuições teóricas/metodológicas

Por meio de pesquisa bibliográfica foram consultados estudos relativos ao assunto em questão, visando fundamentação, definição e aplicação dos conceitos da Indústria 4.0.

Contribuições sociais/para a gestão

A pesquisa aponta que os gestores que se preparam para tal, encontram nesse tipo de planejamento mais que um diferencial competitivo: uma estratégia de sobrevivência no mercado.

Palavras-chave: Indústria 4.0, Automação, Inovação, Ecossistemas Inovadores



THE BOOST OF INDUSTRY 4.0 THROUGH INNOVATION ECOSYSTEMS

Study purpose

This article aimed to point out the degree of importance of innovation ecosystems to the current scenario and how this methodology can contribute to the transition of processes in the industry

Relevance / originality

Raising the issue in the academic environment and extending it to organizations is necessary and urgent, since the transition to the era of Industry 4.0 is inevitable

Methodology / approach

Information was collected through a structured questionnaire, applied in a supermarket in the Middle Valley of the Piracicaba River, to promote a diagnosis about the industry's transition

Main results

it was possible to verify that, although this is already a reality, managers still know little about what impacts the innovative ecosystems have on the management of the industrial sector

Theoretical / methodological contributions

Through bibliographical research, studies related to the subject in question were consulted, aiming to substantiate, define and apply the concepts of Industry 4.0.

Social / management contributions

The research points out that managers who are preparing for this find in this type of planning more than a competitive differential: a survival strategy in the market.

Keywords: Industry 4.0, Automation, Innovation, Innovative Ecosystems

1 Introdução

Em meados de 2010, uma nova abordagem começa a ganhar força no universo empresarial. Trata-se da quarta revolução industrial, conhecida como indústria 4.0. Em síntese, segundo o site do governo www.industria40.gov.br, a indústria 4.0 engloba tecnologias da manufatura aditiva, inteligência artificial, internet das coisas, biologia sintética e sistemas ciber-físicos, que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico. Essa nova era, caracterizada por uma transformação disruptiva nos processos industriais, chegou para trazer maior automatização dos processos, aumento da eficiência e maior integração das operações nos diversos setores do mercado, favorecendo a redução e/ou eliminação dos desperdícios.

Dados de 2018 da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), órgão ligado ao Ministério do Desenvolvimento, mostram que o advento da indústria 4.0 traz oportunidades e desafios para o Brasil. A principal oportunidade reside no fato de que a automação industrial tem a capacidade de movimentação estimada em US\$ 15 trilhões em 15 anos. É um mercado atraente em que quem souber competir poderá faturar muito dinheiro.

No entanto, embora economicamente otimista, o cenário também traz preocupações. Só 2% da indústria brasileira está preparada para a Indústria 4.0, o que é reflexo da falta de competitividade no país desse importante setor econômico. De acordo com a ABDI, embora engenheiros e gestores já enxerguem esse novo ambiente como uma oportunidade e não mais como um problema, é notório que o Brasil ainda sabe muito pouco como usar essa mudança na economia a seu favor. E isso se dá pela falta de planejamentos que, no curto ou no longo prazos, já precisam ser executados, pois a era da automação já é realidade e, portanto, inevitável.

Assim, considerando que a indústria 4.0 tem grandes vantagens para a sociedade, torna-se oportuno preparar os atuais e os futuros profissionais para a nova era e também incentivar que os administradores já se mobilizem para projetar a sua empresa 4.0. Nesse contexto, os ecossistemas de inovação surgem como uma possível fonte de preparação e ligação entre profissionais, empresas e a indústria 4.0, já que todos se unem em um mesmo propósito de fazer descobertas que contribuem para o desenvolvimento de esfera global.

Frente ao exposto, este trabalho busca relacionar os eventos de inovação com a filosofia da indústria 4.0, respondendo a seguinte problemática: qual a importância dos ecossistemas de inovação para o cenário atual e de que forma sua metodologia pode impulsionar a indústria 4.0 no Brasil?

Para responder a questão, este artigo tem como objetivo geral descrever a importância dos ecossistemas de inovação para o cenário atual, apontando de que forma essa metodologia pode contribuir para a transição de processos na indústria brasileira. De forma específica, o trabalho busca levantar, bibliograficamente, como os ecossistemas de inovação são trabalhados no Brasil no sentido de contribuir para que as organizações possam adentrar à era da Indústria 4.0; promover um diagnóstico sobre como está a transição da indústria 4.0 em um supermercado do Médio Vale do Rio Piracicaba; e por fim, diagnosticar o conhecimento de gestores desse supermercado sobre como a Indústria 4.0 impacta na gestão da organização e como os mesmos estão se preparando para essa nova era.

Tal estudo faz-se necessário para verificar se os ecossistemas de inovação estão contribuindo para tornar as empresas mais inteligentes e precisas em suas operações e a que ponto essas empresas já estão no contexto da indústria 4.0. Além do mais, a aplicação deste tipo de pesquisa no meio acadêmico configura-se como essencial para futuros gestores de

empresas, que precisam estar antenados e preparados para administrar empresas na atual forma de trabalho.

2 Referencial Teórico

Nesta seção, apresentam-se as teorias que dão base para o desenvolvimento deste artigo, cujo objetivo visa descrever a importância dos ecossistemas de inovação para o cenário atual, apontando de que forma essa metodologia pode contribuir para a transição de processos industriais frente a chegada da quarta revolução industrial. Assim, serão abordados os principais conceitos relacionados à indústria 4.0 e aos ecossistemas de inovação e quais as oportunidades e desafios a nova era traz para a indústria brasileira.

2.1 A indústria 4.0

Utilizado pela primeira vez em 2011 no contexto da quarta revolução industrial, o termo buscou sintetizar as mudanças nos processos industriais promovidas pela informatização (ANPEI, 2019). Os avanços rápidos e tecnológicos trouxeram à tona a quarta revolução, uma nova era que não tem precedentes históricos. (SCHWAB apud SILVA, 2018).

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), a indústria 4.0 é o conjunto de tecnologias que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico.

Para Venturelli (2014) a indústria 4.0 é entendida como uma “evolução dos sistemas produtivos industriais”. Isso pode ser explicado por Cavalcanti e Nogueira (2017), que conceitua a indústria 4.0 pela robotização dos processos de produção, uma vez que faz uso de máquinas controladas pela inteligência artificial.

O surgimento de novas tecnologias, advindas dos avanços tecnológicos, promoveram a busca empresarial pelo destaque no mercado competitivo (FREITAS, 2018). De acordo com o site do governo *indústria 4.0*, as principais tecnologias que permitem a fusão dos mundos físico, digital e biológico são:

- a) Manufatura Aditiva: Conhecida também como impressão 3D é “o processo de fabricação por meio da adição sucessiva de material, com informações obtidas diretamente de uma representação geométrica computacional 3D do componente” (VOLPATO, p.16, 2017).
- b) Inteligência Artificial (IA): Conhecida como a inteligência demonstrada por máquinas. O termo IA é “aplicado quando uma máquina imita funções cognitivas que os humanos associam a outras mentes humanas, como “aprendizado” e “resolução de problemas” (WARWICK, apud MORAIS et al., p.57, 2018).
- c) IoT (Internet das Coisas): Baseada na ideia de “fusão do mundo real com o mundo digital, fazendo com que os indivíduos estejam em constante comunicação e interação com outras pessoas e objetos” (MORAIS et al., p. 18, 2018).
- d) Biologia Sintética (Synbio): É a convergência de novos desenvolvimentos tecnológicos nas áreas de química, biologia, ciência da computação e engenharia que permite o projeto e construção de novas partes biológicas tais como enzimas, células e circuitos genéticos. (INDUSTRIA40)
- e) Sistemas Ciber Físicos (CPS): “São sistemas que permitem a fusão dos mundos físico e virtual, através de computadores embarcados e redes que controlam os processos físicos gerando respostas instantâneas”. (FIRJAN, 2016, p.11).

Em síntese, a indústria 4.0 caracteriza-se por uma transformação disruptiva nos processos industriais e chegou para trazer a automação dos processos.

Automação é o uso de comandos lógicos programáveis e de equipamentos mecanizados para substituir as atividades manuais que envolvem tomadas de decisão e comandos-resposta de seres humanos. (LAMB, 2015, p. 2)

Tal processo proporciona maior integração das operações nos diversos setores do mercado e novas maneiras de produzir de forma enxuta favorecendo ao aumento da produtividade. (CNI, 2016).

2.1.1 O Varejo 4.0

A Indústria 4.0 se mostra presente nos diversos segmentos da indústria. No setor supermercadista, a automação já acontece desde a gestão do comércio até a venda de mercadorias disponíveis no ponto de venda (PDV).

Segundo a Associação Brasileira de Automação para o Comércio (AFRAC), a digitalização é um caminho sem volta e imprescindível para o Varejo.

A utilização de sistemas de automação de ponto de venda (ERP/PDV) já é comum no varejo nacional. Para a *Nielsen* (2019) - empresa global de informação, dados e medição do comportamento de consumidores -, o *software* é essencial para as organizações que buscam a interligação de todos os dados e processos, a melhor gestão de estoque, a otimização da administração financeira e fiscal e a maior segurança e estabilidade.

O Big-Data *Analytics*, também é um *software* promissor para o setor. Isso porque suas funcionalidades permitem “fornecer serviços personalizados; gerenciar vendas, clientes e inventário, aumentando as taxas de compra com programas de fidelidade e promoções preditivas e específicas para cada um dos seus consumidores”. (NIELSEN, 2019)

Ainda com a fusão do mundo real e virtual, a tecnologia possibilita, através de câmeras, a captação da idade, sexo e humor de um cliente para fazer anúncios direcionados. Mais do que relatórios e números, trabalhar com o Big-Data tem a ver com tratamento correto da informação para que essa informação oriente o negócio. (APAS, 2019).

A Inteligência Artificial também já chegou ao setor. De acordo com a *Associação Paulista de Supermercados*:

Ao pensar em Inteligência Artificial aplicada ao dia a dia dos supermercados, muitos associam primeiramente a robôs. Porém, toda a cadeia supermercadista já está colhendo frutos dos investimentos feitos em tecnologia para evoluir a jornada tanto do cliente quanto da indústria. (APAS, 2019)

Segundo a Associação, já existem sistemas que reconhecem imagens de gôndolas e prateleiras em tempo real no PDV, o que facilita na identificação de necessidade de reposição de produtos no estabelecimento. Além da existência de robôs que relatam vazamentos em corredores da loja.

O *self-checkout* é outra tecnologia que ganha força no Brasil, já que permite a autonomia e agilidade para o cliente realizar a compra sem passar por filas e atendentes. Segundo dados da GlobalData, descrito no blog da AFRAC (2020), o mercado de Internet das Coisas (IoT) deve movimentar mais de 30 bilhões de dólares na América Latina até 2023.

Sensores de controle de estacionamento, que indicam ao cliente se o espaço do estacionamento está vago também é outra tecnologia que o setor supermercadista tem como

opção para agregar valor ao negócio, se tornando aliada e complementar às organizações que a utilizam. (APAS, 2019)

É notório que o Varejo 4.0 está a todo vapor e a automação dos processos já é realidade em supermercados. Por isso, de acordo com a publicação de 24 de março de 2019 da *Revista SuperVarejo*, “apostar em novas estratégias e tecnologias disruptivas, para entregar experiências mais completas é fundamental para que o varejo acompanhe seus clientes”.

2.2 Ecossistemas de inovação: do conceito à prática

Os ecossistemas de inovação, segundo o SEBRAE, são caracterizados como ambientes em que há a interação entre empresas, empreendedores e agentes da transformação, como exemplo estudantes, professores, universidades, pesquisadores da indústria, representantes da indústria. (EMBRAPA, 2014).

No livro *Ecossistema Inovação*, da Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária – Embrapa, Crestana, pesquisador da empresa, descreve que os ecossistemas de inovação têm como funcionalidade fomentar o desenvolvimento e a inovação tecnológica. (EMBRAPA, p.9, 2014).

Segundo a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI, 2019):

Ecossistemas de inovação têm estimulado a interação entre diversos setores de uma empresa, inclusive a melhora de diálogo entre corporações. Dessa forma, esse conceito tem aprimorado o modelo de gestão de diversas organizações no mundo todo.

Para viabilizar o desenvolvimento e a inovação, profissionais, empresas, universidades, estudantes se unem em um ambiente para fazer uma imersão com ênfase em trazer novas ideias para a sociedade. Um exemplo famoso é o Vale do Silício, na Califórnia, nos Estados Unidos, onde há a interação de grandes empresas de tecnologia com várias universidades. Segundo o site do SEBRAE, de acordo com o Instituto de Tecnologia de Massachussetts (MIT), das 50 empresas mais inovadoras e eficazes do mundo, 18 estão lá, como a Apple, Google e Intel.

De acordo com a ANPEI (2019), os ecossistemas de inovação proporcionam não só benefícios para as empresas, mas também para os profissionais. Troca de experiências, reconhecimento da comunidade, redes de indicação, melhora de habilidades e ganhos econômicos, são alguns deles.

No Brasil, os ecossistemas de inovação podem ser sob forma de eventos como exemplo, *Startup Weekend*, *Hackathon*, *Boot Camp* e também parques tecnológicos, incubadoras de empresas, associações e criados dentro de uma empresa com os próprios funcionários. A técnica de brainstorming (tempestade de ideias) e a prototipação das ideias que surgem fazem parte da prática desses ambientes de inovação. Isso porque o ambiente proporciona troca de experiências que contribuem para transformar novas ideias em resultados. (SEBRAE, 2018)

2.3 A indústria do Brasil e a nova era: oportunidades e desafios

A chegada da nova era trouxe grandes desafios e oportunidades para a indústria brasileira. Segundo estimativa da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI, a adoção de conceitos da Indústria 4.0 na matriz produtiva brasileira pode gerar uma

economia de R\$ 73 bilhões ao ano. Isso significa ganhos de eficiência produtiva com uma economia de R\$ 31 bilhões, redução dos custos com reparos que podem chegar a R\$ 35 bilhões ao ano e R\$7 bilhões em redução com custos de energia.

Entretanto, embora as oportunidades de economia e redução de desperdícios, o Brasil ainda enfrenta grandes desafios. De acordo com uma pesquisa da ABDI, realizada em 2018 em organizações brasileiras, menos de 2% das indústrias do Brasil estão inseridas no contexto da era da inteligência artificial.

Ainda de acordo com a pesquisa da ABDI, o Brasil vem caindo nos rankings de inovação e de competitividade de manufatura. O que vai de encontro com a queda de mais 7% de produtividade entre 2006 e 2016. O país ocupa a 69ª colocação no Índice Global de Inovação que avalia a performance de diferentes países no quesito inovação e a posição 29ª no Índice Global de Competitividade.

Além disso, a participação da indústria de transformação no PIB Nacional representa menos de 10%, devido aos novos modelos de negócios trazidos pela disrupção tecnológica. Segundo o presidente da ABDI, Guto Ferreira, o Brasil precisa enfrentar os desafios e tirar proveito dessas oportunidades, caso contrário o país ficará para trás.

3 Metodologia

A presente pesquisa pode ser considerada de natureza aplicada (por fazer uso de técnicas já conhecidas do meio acadêmico) com abordagem qualitativa (que leva em consideração a qualidade do objeto em análise).

3.1 Classificação da pesquisa quanto aos fins

Quanto aos fins, a pesquisa classificou-se como exploratória, pois proporcionou maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito a partir das hipóteses constituídas. Para isso, as técnicas utilizadas foram de levantamento bibliográfico e entrevistas com gestores com experiências práticas com o problema pesquisado (SILVA, 2007). Neste caso, os gestores atuam no supermercado da região do Médio Vale do Rio Piracicaba, no Estado de Minas Gerais.

3.2 Classificação da pesquisa quanto aos meios

Quanto aos meios, a pesquisa caracterizou-se como bibliográfica e documental. Fonseca (2002) destaca que a técnica da pesquisa bibliográfica é utilizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e sites.

Já a pesquisa documental é feita a partir de documentos sem tratamento analítico, mas com informações relevantes e necessárias para entender os fatos a serem pesquisados. Para isso, este estudo utilizou como fontes de pesquisa planilhas, publicações, manuais organizacionais, folhas de tarefas e procedimentos constitutivos das políticas institucionais construídas pelas organizações a serem investigadas (TRIVIÑOS, 1987).

3.3 Tratamento dos dados

Os dados da pesquisa foram coletados em uma indústria da cidade de João Monlevade, no Estado de Minas Gerais, sendo essa indústria pertencente ao setor de atacado e varejo

comercial (supermercado) com atuação regional. Além disso, foram levantados dados sobre o ecossistema de inovação para relacioná-los aos processos de automação da empresa. Para isso, num primeiro momento, foram adotados critérios de qualidade na entrevista com os gestores da organização. Paralelo a isso, foram levantados dados bibliográficos e documentais que permitiram a redação de um diagnóstico sobre a Indústria 4.0, possibilitando traçar oportunidades e desafios a serem vencidos pelos setores pesquisados.

4 Análise dos Resultados

Os resultados obtidos na pesquisa serão demonstrados nesta seção, com base nos objetivos apresentados na introdução deste artigo. Para uma melhor compreensão dos resultados, optou-se por, em primeiro lugar, apresentar a pesquisa de análise efetuada com o gerente geral da organização objetivando analisar a percepção dos impactos que os ecossistemas inovadores provocam para a transição de eras na indústria e como o supermercado se encontra, no que tange à sua inserção no contexto da Indústria 4.0. Em um segundo momento, partiu-se para a apresentação da pesquisa com outros 4 gestores de área do supermercado, buscando levantar o grau de conhecimento desses gestores em relação à definição e às características, pilares e impulsionadores tecnológicos da automação.

4.1 Diagnóstico do Supermercado

Para traçar um diagnóstico da empresa pesquisada, foi criado um questionário semi-aberto, através da plataforma *Google Forms*, onde foi possível analisar as percepções do gerente geral do supermercado, cujo nome se manterá em sigilo, a pedido da organização.

Buscando saber sobre as tecnologias utilizadas, foi perguntado se o supermercado possui Sistemas integrados de gestão (ERP) e quais os resultados que o *software* proporciona para a empresa, o gestor respondeu que *“nos dias atuais, é quase impossível gerenciar qualquer empresa sem um sistema integrado de gestão. Todas as ferramentas devem ser utilizadas para otimizar os resultados e oferecer KPI's necessários para análise e gestão, seja essas informações das mais diversas áreas presentes na empresa.”*. É possível observar que o ERP é essencial para a gestão do comércio, porém não foi possível relacionar quais os resultados obtidos através do sistema.

Foi perguntado ainda, sobre algumas atividades corriqueiras deste tipo de estabelecimento, a fim de diagnosticar o que existe de automação no supermercado.

Tabela 1: A automação no supermercado

Sobre vigilância eletrônica e como funciona?	Sim. Contamos com mais de 400 câmeras integradas em um sistema de segurança.
Controle de estacionamento e como é feito esse controle?	Não realizamos esse controle.
Sobre a rastreabilidade dos caminhões de entrega e estudos para implantação do sistema	Não possuímos sistema de rastreabilidade mas já foram feitos alguns estudos e levantamentos de possibilidade de implantação
Como é feito o controle de estoque no supermercado?	Através de diversas ferramentas integradas ao sistema utilizado ERP

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Analisando as respostas do gestor, observa-se que o supermercado ainda não implementou mecanismos automatizados no controle, monitoramento e rastreabilidade, tecnologias estas que permitem ações mais rápidas e eficazes.

A pesquisa também revela que embora o gestor acredite que os eventos de estímulo à inovação promovem aproximação das indústrias com a era 4.0, promover, patrocinar e incentivar funcionários a participarem desses eventos não é uma prática da empresa. Segundo o gestor, alguns funcionários participam apenas de “*cursos relacionados à área de varejo*”. Além disso, conforme o respondente, “*estar sempre atento as notícias e o que o mercado tem pegado de exemplos*” é a forma utilizada para se atentar às inovações advindas da indústria 4.0.

Com relação à busca, por parte da empresa, por profissionais que já estejam preparados para a automação industrial, o gestor acredita que a automação acontecerá em diversas áreas industriais e que alguns ramos possuem processos mais fáceis de serem automatizados do que outros. Segundo o respondente, “*na área de supermercados, estamos sempre atentos ao que as grandes empresas do mercado têm feito e tentando ao máximo otimizar nossos processos constantemente*”, dando a entender que a empresa está atenta à nova era e também em pessoas que se familiarizam com a inovação advinda dessa era.

Os resultados da pesquisa demonstram que embora já se utilizam nos processos do supermercado algumas ferramentas advindas da Indústria 4.0, a transição para a automação ainda é lenta e pouco estudada. Isso fica evidente quando perguntado ao gerente geral quais as tecnologias, que fazem parte dos pilares que sustentam a Indústria 4.0, são encontradas nos processos da empresa. Segundo o gestor, “*o big-data é utilizado nas análises feitas pela empresa*”.

4.2 Conhecimento dos gestores sobre a Indústria 4.0

Foi realizada uma entrevista com quatro funcionários, sendo um gerente de depósito que já está há 9 anos na empresa, um analista de gestão financeira que atua há 9 anos na empresa, um analista de recursos humanos com 11 anos e 7 meses de atuação e um gerente de caixa com 8 anos de empresa.

Perguntados sobre o quão importante eles consideram a tecnologia no contexto pessoal e profissional, todos relataram ser muito importante, confirmando assim que a tecnologia faz parte do cotidiano dos colaboradores.

A respeito da Indústria 4.0, foi perguntado qual o nível de conhecimento prévio acerca do tema onde, 0 representava nenhum conhecimento e 5 muito conhecimento, onde obteve-se o seguinte resultado:

Tabela 2: Nível de conhecimento

No decorrer da história, a humanidade tem se deparado com inúmeras revoluções que influenciaram de forma permanente a construção do mundo atual. Hoje, acredita-se que a sociedade está enfrentando uma nova revolução que vem causando transformações profundas nas estruturas sociais e nos sistemas econômicos: a Quarta Revolução Industrial. Em conjunto com esta revolução surge o conceito de Indústria 4.0, que engloba as principais inovações tecnológicas referentes a automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos meios de produção. Qual você julga ser seu nível de conhecimento prévio acerca destes acontecimentos?

CONHECIMENTO	INDÚSTRIA 4.0	QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL
1	0%	0%
2	0%	0%
3	25%	0%
4	50%	75%
5	25%	25%

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Conforme Tabela 2, é possível destacar que os resultados da pesquisa mostram que os gestores conhecem e já ouviram falar sobre a Indústria 4.0, mas esse “conhecimento” ainda é restrito. Isso fica evidente quando perguntados sobre os pilares que sustentam a Indústria 4.0. A média geral do nível de conhecimento se manteve abaixo de 3 (2,87), aproximando-se do pouco conhecimento sobre esses pilares. Destaca-se ainda que, conforme Tabela 3, embora a média geral tenha sido baixa, há um conhecimento maior a respeito dos pilares IoT, IA e Big-Data, com média de 3,5.

Tabela 3: Média do nível de conhecimento sobre os pilares da Indústria 4.0

Os pilares que sustentam a Indústria 4.0 são constituídos por quatro tecnologias fundamentais: A Internet das Coisas (IoT), os Sistemas Ciber-Físicos, a Inteligência Artificial (IA) e Big-Data. Qual você julga ser seu nível de conhecimento prévio acerca de cada um dos pilares da Indústria 4.0?

	INTERNET DAS COISAS	SISTEMAS CIBER-FÍSICOS	BIG-DATA	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	MÉDIA GERAL
GESTOR 1	2	0	4	3	
GESTOR 2	4	1	4	4	
GESTOR 3	5	1	5	5	
GESTOR 4	3	2	1	2	
MÉDIA	3,5	1	3,5	3,5	2,875

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Ao serem questionados sobre o envolvimento com a temática, evidencia-se a busca de informação (75%), envolvimento com pesquisas (50%) e a prática dos conceitos (50%).

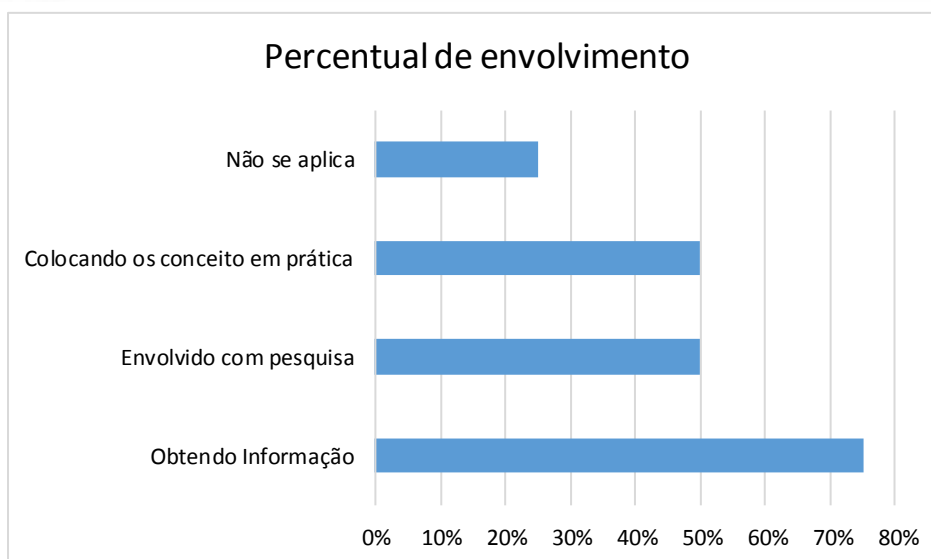


Figura 1: Envolvimento dos entrevistados com a Indústria 4.0

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Em relação ao grau de complexidade de implantação da Indústria 4.0, houve uma divergência de opinião, onde 50% atribuiu grau 4 e 50% grau 2. Entretanto, de acordo com ABDI (2018), só 2% da indústria brasileira está preparada para essa nova era, justamente pela complexidade, uma vez que, a inovação é essencial para o processo de transição na indústria, e o país se encontra na posição 69º no Índice Global de Inovação.

Tabela 4: Grau de complexidade de implantação dos conceitos da Indústria 4.0

ENTREVISTADOS	GRAU DE COMPLEXIDADE				
	1	2	3	4	5
GESTOR 1		X			
GESTOR 2				X	
GESTOR 3				X	
GESTOR 4		X			

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Ao serem questionados sobre quais as tecnologias, que fazem parte dos quatro pilares que sustentam a Indústria 4.0, são encontradas no departamento de cada um, o gerente de depósito informou que utiliza a tecnologia do Big-Data para acompanhar compras e vendas para fazer o controle correto de estoques e evitar rupturas. O analista de gestão financeira disse que utiliza dados em nuvens e sistema integrado, que fazem parte da internet das coisas. Já o analista de recursos humanos, disse utilizar o Big-Data e em partes a IA. Por fim, o gerente de caixa informou utilizar “o sistema de gestão empresarial da Emc sistemas, nos caixas do supermercado”, configurando que há o emprego de tecnologias que tornam os processos internos mais automatizados.

Questionados se o supermercado utiliza o ERP (Sistema Integrado de Gestão) e qual os resultados que ele proporciona, 3 gestores responderam que o supermercado utiliza o

sistema e atribuíram maior eficiência, facilidade de comunicação entre áreas e maior rapidez nas informações. Apenas 1 gestor disse que a empresa não utiliza o sistema, demonstrando que esse gestor não está familiarizado com essa tecnologia.

A respeito dos impactos da Indústria 4.0 onde, 0 representava discordar totalmente e 5 concordar totalmente, é possível perceber que os gestores identificam que haverá impactos e modificações nas estruturas da empresa quanto à melhoria de qualidade, velocidade e desempenho na produção, à substituição da mão de obra e, em maior percentual, à criação de empregos com competências e habilidades diferentes das atuais. Isso corrobora o fato de a Indústria 4.0 significar um processo de disruptivo nas empresas.

Tabela 5: Concordância com os impactos causados pela automação

OPINE SOBRE AS FRASES	1	2	3	4	5	TOTAL
A automatização de atividades impacta positivamente na melhora da qualidade, velocidade e desempenho na produção, resultados que podem ir muito além das capacidades humanas.	0%	0%	0%	50%	50%	4
A inserção de novas tecnologias advindas da Indústria 4.0 tende a substituir ainda mais a mão de obra humana por máquinas, como historicamente vem acontecendo desde a primeira revolução industrial. Dentre as atividades, aquelas que possuem caráter mecânico e repetitivo são as mais propensas à automatização.	0%	0%	50%	0%	50%	4
Com a inserção de novas tecnologias haverá criação de novas demandas de profissionais, com competências e habilidades distintas daquelas fornecidas pelas instituições de ensino atualmente.	0%	0%	25%	0%	75%	4

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Perguntados sobre os Ecossistemas de Inovação, pode-se concluir que os gestores tem, ao menos, conhecimento do que se trata, uma vez que foram atribuídas características de estímulo à criação de algo inovador, busca por uma resolução de problemas, aceleradores de empresas que buscam inovar e estímulo de compartilhamento de ideias. Ainda questionados se, na opinião deles, esses ecossistemas de inovação promovem aproximação das indústrias com a era 4.0, obteve-se as seguintes respostas:

Tabela 6: Opinião quanto a relação dos Ecossistemas de Inovação e Indústria 4.0

RESPOSTAS
Com certeza.
Com certeza. A tecnologia faz parte da indústria 4.0 e também dos ecossistemas de inovação, que trazem por sua vez, soluções inovadoras para a indústria, que precisam adentrarem a nova realidade industrial.
Acredito que sim. Geralmente, os ecossistemas de inovação são trabalhados em ambientes que buscam trazer a inovação e a indústria 4.0 é a atual é mais nova expressão para o crescimento das empresas.
Sim. Quanto maior for o compartilhamento das ideias dessas inovações, maior será o resultado para todas as indústrias.

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Corroborando suas falas, a Tabela 7 demonstra a concordância dos gestores de que os ecossistemas de inovação impulsionam a transição da indústria para a nova era digital: a era da automação.

Tabela 7: Opinião quanto o Impulsioneamento da indústria para a nova era digital

OPINE SOBRE AS FRASES	1	2	3	4	5	TOTAL
Os ecossistemas de inovação proporcionam a preparação e a ligação entre profissionais, empresas e a automação industrial, sendo essencial para impulsionar a indústria para a era digital.	0%	0%	0%	25%	75%	4

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

5 Considerações Finais

Este estudo buscou analisar como os ecossistemas de inovação podem impulsionar a indústria 4.0. Verifica-se nesses ambientes um local propício para se fazer um *benchmarking* das melhores práticas de automação, já que muitas soluções são criadas e/ou melhoradas a partir desses ecossistemas. Desta forma, o objetivo geral deste trabalho foi plenamente alcançado, já que foi possível identificar que os ecossistemas de inovação se configuram como um importante meio para as empresas buscarem o que há de mais inovador e tecnológico para implantar a automação.

Os objetivos específicos também foram prontamente alcançados. O primeiro, que buscou levantar, bibliograficamente, como os ecossistemas de inovação são trabalhados no Brasil foi cumprido através da exposição sobre o tema com base em artigos dos órgãos SEBRAE, EMBRAPA e AMPEI, podendo-se concluir que os ecossistemas de inovação são locais em que há a interação entre empresas, estudantes e pesquisadores, e órgãos de fomento ao empreendedorismo e inovação, como é o caso do SEBRAE.

Paralelo a isso, foi aplicado um questionário com o intuito de diagnosticar a transição da indústria 4.0 em um supermercado do Médio Vale do Rio Piracicaba e o conhecimento de gestores desse supermercado sobre a Indústria 4.0 e o seu impacto na gestão da organização e como os mesmos estão se preparando para essa nova era. A partir da formulação das assertivas do questionário foi possível elencar que embora já seja realidade, as tecnologias advindas da Indústria 4.0 são pouco utilizadas no estabelecimento.

Além disso, ainda que os ecossistemas inovadores promovem a inovação e consequentemente a familiaridade com as tecnologias 4.0, sua metodologia é pouco aproveitada, uma vez que não é prática da organização participar desses eventos. Por outro lado, a empresa participa de feiras que levam para os estandes as tendências tecnológicas para o varejo, aprontando assim, que a empresa está atenta e se interessa pela inovação.

Em relação aos gestores de área pode-se verificar que eles conhecem o tema e algumas tecnologias inseridas no contexto da Indústria 4.0, pesquisam e procuram colocar em prática os conceitos, mas ainda o engajamento é muito pouco. Essa é uma conclusão já prevista pela ABDI, que relaciona essa falta de engajamento com a falta de competitividade no país desse importante setor econômico e o desconhecimento geral sobre como usar a Indústria 4.0 a seu favor.

Destaca-se que esse estudo é limitado, já que outros tipos de análise e métodos poderiam ser aplicados na instituição. Apesar disso, o estudo foi capaz de proporcionar não

apenas a apuração de comportamentos de mercado ou as tendências de uso de novas ferramentas de gestão: provocou, ainda, a aproximação da indústria brasileira com a academia universitária, uma vez que os estudos realizados foram teóricos e de campo.

Para o supermercado, esse trabalho contribui de forma a deixar sugestões que resultarão em uma empresa mais fortalecida, para adentrar à nova era que já é realidade, já que relata as inúmeras tecnologias que já se encontram disponíveis para serem implementadas. Para a academia, esse trabalho aponta tendências não apenas na área da Administração, como também na Engenharia de Produção que, poderá dar sequência ao estudo e/ou utiliza-lo como auxílio para novas pesquisas dentro do tema. Por fim, para a graduanda e autora deste artigo, esta pesquisa oportunizou o aperfeiçoamento e a expansão do conhecimento de uma área em evidência.

Por fim, resta deixar sugestões de pesquisas futuras na entidade em análise como a proposição de estudos relacionadas à implantação da Indústria 4.0, com o intuito de demonstrar através dos números, as vantagens econômicas da adoção de processos automatizados. Sugere-se também, que este tipo de estudo seja realizado em outras organizações e de diferentes segmentos de mercado do Médio Vale do Rio Piracicaba, para demonstrar a posição que a região se encontra na Indústria 4.0. Por fim, seria interessante realizar uma pesquisa participante onde buscasse criar um programa personalizado de inovação na empresa ou de incentivo para que os funcionários participem de ecossistemas inovadores, fazendo uma análise comparativa, a fim de evidenciar os benefícios que esse ambiente proporciona para as organizações.

Tais sugestões propostas são voltadas mais para o ambiente interno, justamente pelo fato de que muitas organizações ainda demonstram estar despreparadas e receosas em inovar, limitando assim, o alcance do sucesso. (SEBRAE, 2020).

Referências

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. ***Indústria 4.0 pode economizar R\$ 73 bilhões ao ano para o Brasil: os ganhos de eficiência produtiva correspondem a uma economia de R\$ 31 bilhões.*** Disponível em: <<https://www.abdi.com.br/postagem/industria-4-0-pode-economizar-r-73-bilhoes-ao-ano-para-o-brasil>> Acesso em: 29 de fevereiro de 2020.

AFRAC – Associação Brasileira de Automação para o Comércio. ***Brasil desponta no mercado da internet das coisas.*** São Paulo: 2020. Disponível em: <<https://blogafrac.org/2020/09/03/brasil-desponta-no-mercado-da-internet-das-coisas/>> Acesso em: 15 de outubro de 2020.

ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras. ***O que é a indústria 4.0?***. Disponível em: <<http://anpei.org.br/industria-4-0-o-que-e/>> Acesso em: 29 de fevereiro de 2020.

_____. ***O que são ecossistemas de inovação e qual sua importância.*** Disponível em: <<https://anpei.org.br/o-que-sao-ecossistemas-de-inovacao-e-qual-sua-importancia/>> Acesso em: 29 de fevereiro de 2020.

APAS – Associação Paulista de Supermercados. **Inteligência Artificial: da indústria ao consumidor no supermercado**. São Paulo: 2019. Disponível em: < <https://portalapas.org.br/inteligencia-artificial-da-industria-ao-consumidor-no-supermercado/> > Acesso em: 15 de outubro de 2020.

APASSHOW – Associação Paulista de Supermercados. **Big Data em supermercados: mentalidade para conhecer os dados**. São Paulo: 2019. Disponível em: < <https://apasshow.com.br/blog/index.php/2019/11/21/big-data-em-supermercados-mentalidade-para-conhecer-os-dados/> > Acesso em: 15 de outubro de 2020.

_____. **Self-checkout: consumidor quer soluções práticas e eficientes no ponto de venda**. São Paulo: 2016. Disponível em: < <https://apasshow.com.br/blog/index.php/2019/11/21/big-data-em-supermercados-mentalidade-para-conhecer-os-dados/> > Acesso em: 15 de outubro de 2020.

_____. **Inteligência Artificial automatiza gestão de supermercados**. São Paulo: 2019. Disponível em: < <https://apasshow.com.br/blog/index.php/2019/07/24/inteligencia-artificial-automatiza-gestao-de-supermercados/> > Acesso em: 15 de outubro de 2020.

BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio e Serviço. **Agenda Brasileira para a Indústria 4.0**. Indústria40. Disponível em: < <http://www.industria40.gov.br/> > Acesso em: 01 de março de 2020.

CARVALHO, Fábio; FOLZ, Christian. **Ecossistema Inovação**. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária. Brasília: 2014. 238 páginas.

CAVALCANTI, Lyssa de Lucena; NOGUEIRA, Mário de Souza. **Futurismo, Inovação e Logística 4.0: Desafios e Oportunidades**. Paraná. CONBREPO, 2017.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. Brasília: 2016. Disponível em: < https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/d6/cb/d6cbfbbba-4d7e-43a0-9784-86365061a366/desafios_para_industria_40_no_brasil.pdf > Acesso em: 01 de março de 2020.

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro Sistema. **Caderno Senai de Inovação: Indústria 4.0**. Disponível em: < <https://www.firjan.com.br/publicacoes/> > Acesso em: 29 de fevereiro de 2020.

FREITAS, Amanda de Paiva Pereira. **Análise Bibliométrica da Produção Científica Sobre a Indústria 4.0**. Trabalho de Conclusão de Curso. FAGEN/UFU. Uberlândia, MG, 2018.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

LAMB, Frank. **Automação industrial na prática**. Porto Alegre: AMGH, 2015.

MORAIS, Zabelly Soares et al. **Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT)**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

NIELSEN. *O novo perfil do consumidor brasileiro e a transformação digital no varejo*. Disponível em: < <https://www.nielsen.com/br/pt/insights/article/2019/o-novo-perfil-do-consumidor-brasileiro-e-a-transformacao-digital-no-varejo/> > Acesso em: 15 de outubro de 2020.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. *Ecosystemas de inovação: desenvolvimento e autossuficiência*. Disponível em: <https://sebrae.ms/inovacao/ecossistemas-de-inovacao-desenvolvimento-e-autossuficiencia/#>> Acesso em: 29 de fevereiro de 2020.

SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira. *Guia Prático de Metodologia e Organização do projeto de pesquisa*. Documento do Centro de Ensino Técnico Federal (Cefet), publicado em 2007.

SILVA, Denise Alyne Gomes da. *Indústria 4.0 com Foco nos Sistemas Cyber Físicos*. Trabalho de Conclusão de curso. UTFP. Paraná, 2018.

SUPER VAREJO. *Estratégia digital vai ser fundamental na era do Varejo 4.0*. São Paulo: 2019. Disponível em: < <https://www.supervarejo.com.br/materias/estrategia-digital-vai-ser-fundamental-na-era-do-varejo-4-0> > Acesso em: 15 de outubro de 2020.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Atlas, 1987.

VENTURELLI, Márcio. *Indústria 4.0: Uma Visão da Automação Industrial. Automação Industrial*. Disponível em: <<https://www.automacaoindustrial.info/industria-4-0-uma-visao-da-automacao-industrial/>>. Acesso em: 29 de fevereiro de 2020.

VOLPATO, Neri. *Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D*. São Paulo: Blucher, 2017.