



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

A INDÚSTRIA 4.0 E A COMPUTAÇÃO NO BRASIL

MATHEUS DOS SANTOS RIBEIRO

**DOURADOS-MS
2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

A INDÚSTRIA 4.0 E A COMPUTAÇÃO NO BRASIL

MATHEUS DOS SANTOS RIBEIRO
Bacharel em Engenharia de Computação

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia de Computação da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia e da Universidade Federal da Grande Dourados, como pré-requisito à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Área de concentração: 3.04.05.02-5.

Orientador: Drº. Rodrigo Yoshikawa Oeiras

**DOURADOS-MS
2019**

A indústria 4.0 e a computação no Brasil

Matheus dos Santos Ribeiro¹

¹Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias – FACET
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
Caixa Postal 364 - 79.804-970 – Dourados – MS – Brasil

matheuscomp@outlook.com

Abstract. *The Fourth Industrial Revolution is already present in many countries around the world and anyone who wants to stay competitive in the market, whether nationally or personally needs to keep up to date with the changes of the new revolution. This article presents a study on theoretical frameworks that address industry 4.0 and through field research, confronts the information in order to understand the current state of Brazil in the face of new technologies and what skills the professional should look for today. Even with positive results on companies' knowledge of new market trends, companies still suffer from a lack of skilled professionals and a high cost to upgrade.*

Resumo. *A Quarta Revolução Industrial já está presente em diversos países do mundo e, quem quer se manter competitivo no mercado, seja no âmbito nacional ou pessoal necessita se manter atualizado sobre as mudanças da nova revolução. Esse artigo traz um estudo sobre referenciais teóricos que abordam a indústria 4.0 e através de pesquisa de campo, confronta as informações a fim de compreender o atual estado do Brasil diante as novas tecnologias e quais as habilidades que o profissional deve buscar atualmente. Mesmo com resultados positivos sobre o conhecimento das empresas a respeito das novas tendências de mercado, as empresas ainda sofrem com falta de profissionais qualificados e custo elevado para se atualizar.*

1. Introdução

Ao passar dos anos, a indústria tem passado por vários processos visando melhorar sua eficiência como um todo. As informações sobre o produto enquanto ele ainda está em fase de fabricação é essencial para um aumento da produtividade, por este motivo é desejado sistemas que façam a aquisição destas informações.

Vemos que desde a Primeira Revolução Industrial, a comunicação já era importante no meio industrial. Nesse período, era utilizado o telégrafo, inventado pelo norte-americano Samuel Morse enquanto tinha-se desenvolvido a máquina a vapor para ser utilizada nas produções têxteis, dando início à produção mecânica [SCHWAB 2019, STEVAN JR. et al. 2018].

Na Segunda Revolução Industrial surgem as fábricas e o desenvolvimento da produção em massa, e, para aumentar a produtividade, Frederick W. Taylor publica sua obra, chamada Principles of Scientific Management (Princípios da Administração Científica), com métodos de administração científica que são utilizados até hoje por muitas empresas com seus respectivos ajustes [STEVAN JR. et al. 2018].

Logo a eletrônica começou a ganhar espaço e foram desenvolvidos os primeiros computadores do mundo. Surge então a Terceira Revolução Industrial, denominada Era da Eletrônica, com computadores supervisionando as máquinas no chão de fábrica e a inserção de Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) para o controle das mesmas. Cria-se também a rede de computadores e a internet, que começa a ser utilizada comercialmente e tem grande influência no modo produtivo, no setor de compras e relacionamentos [KAGERMANN 2013].

A evolução da telecomunicação e eletrônica inicia a Quarta Revolução Industrial, chamada Indústria 4.0. Para STEVAN, essa revolução conecta o mundo físico ao digital, SCHWAB ainda converge o mundo biológico nesse meio [STEVAN JR. et al. 2018, SCHWAB 2019]. O autor SILVA diz que a convergência desses mundos tem uma abrangência com um impacto tão significativo que é normalmente, na leitura técnico-científica, referenciada como uma convergência maior do que apenas aquela das tecnologias: é uma convergência capaz de gerar uma nova organização social. [SILVA et al. 2018]. Ele ainda complementa dizendo que a Sociedade 4.0 é formada pela Indústria 4.0, a Saúde 4.0, o Hospital 4.0, a Cidade 4.0, e todos os setores e agentes do mundo que conhecemos, tendo-se o fim dos limites entre esses mundos.

O cenário produtivo da indústria 4.0 é abordada por várias reportagens e há meios de divulgação digitais favorecendo a divulgação do andamento desta indústria, a divulgação de cursos e quais setores estão migrando para esse tipo de produção [INDUSTRIAL , EXAME , ENFOQUEMS].

O ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica está realizando parcerias para identificar a realidade e as necessidades de cada organização para facilitar a construção de um plano de ação rumo à transformação digital. Juntamente com o SENAI-FIEMG e Instituto Fraunhofer, deu-se abertura recente de um curso de especialização em manufatura avançada (CEMA), voltado para imersão e tecnologia [TOMITA].

O perfil de um profissional da computação mostra-se compatível com este movimento mundial e por este motivo torna-se necessário fazer um levantamento sobre como os profissionais da computação fazem parte deste processo e como estão sendo absorvidos pelas oportunidades do mercado de trabalho. Além disso é importante verificar se os egressos da computação ainda precisam adquirir novos conhecimentos para atuar neste processo.

O trabalho tem como proposta, analisar como as tecnologias da Indústria 4.0 estão sendo implantadas nas empresas, dando foco para o Brasil. Fazendo análises de quais os requisitos para a implantação, dificuldades e quais as perspectivas da indústria para os próximos anos.

A análise foi composta por 4 etapas: (i) busca por indústrias-chave, (ii) coleta de dados a partir de questionário, (iii) agrupamento dos dados coletados e (iv) análise de dados.

As informações foram obtidas com o estudo, pesquisa, entrevista das empresas/indústrias da região de Dourados e do Brasil pelo uso de questionários. Os questionários foram elaborados através do estudo do funcionamento da indústria 4.0, por meio de livros, artigos, reportagens e entrevista de especialistas que têm atuado neste processo.

2. Metodologia

Realizou-se pesquisas sobre indústria 4.0 através da leitura de livros, artigos, reportagens, entrevistas com representantes dos setores que atuam neste processo e grupos que trabalhem com este tema.

(i) Para a busca das indústrias-chave, foi realizado um levantamento das maiores empresas do Brasil no último ano. O levantamento que possuiu maior número de empresas e se mostrou coerente comparado com outras fontes foi o Ranking CIE do Estadão, com um ranking de 1500 empresas [ESTADÃO]. O ranking é resultante do cruzamento de informações que englobam o porte e o desempenho financeiro de cada empresa em seu respectivo ramo durante o ano.

(ii) Entramos em contato via e-mail e encaminhamos o questionário para as primeiras 277 empresas dessa lista. Como a indústria 4.0 não possui restrição a segmentos industriais, todos os possíveis segmentos classificados no ranking foram válidos para a análise.

(iii) A amostra final resultou em um total de 22 respostas, representando uma taxa de resposta de 7,94%. Vale ressaltar que diversas empresas que já investem em indústria 4.0 nos responderam o e-mail alegando que responder o questionário impactaria no planejamento estratégico das mesmas e, dessa forma, elas preferiram não o responder mesmo que os dados das mesmas não fossem expostos e ressaltaram que o site das mesmas possuíam informações a respeito de investimentos da 4ª Revolução.

Mesmo com a taxa de respostas abaixo da média de 15% em surveys de gestão [HAIR et al. 2006], avaliamos as respostas dado que, assim como foi alegado, investir em indústria 4.0 faz parte do planejamento estratégico das empresas e divulgá-lo pode prejudicá-las.

[AAKER 2001] diz que a construção de questionários é uma “arte imperfeita” e não existem procedimentos exatos que possam garantir que os objetivos do mesmo sejam alcançados com qualidade considerável. Bom senso e experiência do pesquisador podem auxiliar no desenvolvimento combatendo por exemplo questões ambíguas. Ele mostra alguns passos lógicos que colaboram na elaboração do questionário.

- Planejar o que vai ser mensurado.
- Formular as perguntas para obter as informações necessárias.
- Definir o texto e a ordem das perguntas e o aspecto visual do questionário.
- Testar o questionário, utilizando uma pequena amostra, em relação a omissões e ambiguidade.
- Caso necessário, corrigir o problema e fazer novo pré-teste.

Ainda, para tentar aumentar a taxa de respostas, foi utilizado o método de questões de múltipla escolha (respondentes optaram por uma das alternativas, ou por determinado número de opções) e dicotômicas (apresentam duas opções de respostas, do tipo: sim/não; concordo/não concordo. Podendo oferecer uma terceira alternativa, indicando desconhecimento ou falta de opinião. Esses dois métodos possuem as vantagens de facilidade de aplicação, rapidez em responder e apresentam pouca possibilidade de erros [MATTAR 1994].

Visando ainda o aumento de respostas, o nome da empresa foi dado como pergunta de resposta opcional.

3. Desenvolvimento

(iv) Das 22 respostas que obtivemos, 9 delas optaram por não informar o nome da empresa. As 13 respostas restantes englobam empresas dos seguintes segmentos: Siderúrgico, máquinas e equipamentos, serviços, agricultura, alimentos e bebidas, química e petroquímica. A divisão dos seguimentos foi retirada do Estadão [ESTADÃO]. O gráfico abaixo mostra a porcentagem baseado no número de respostas.

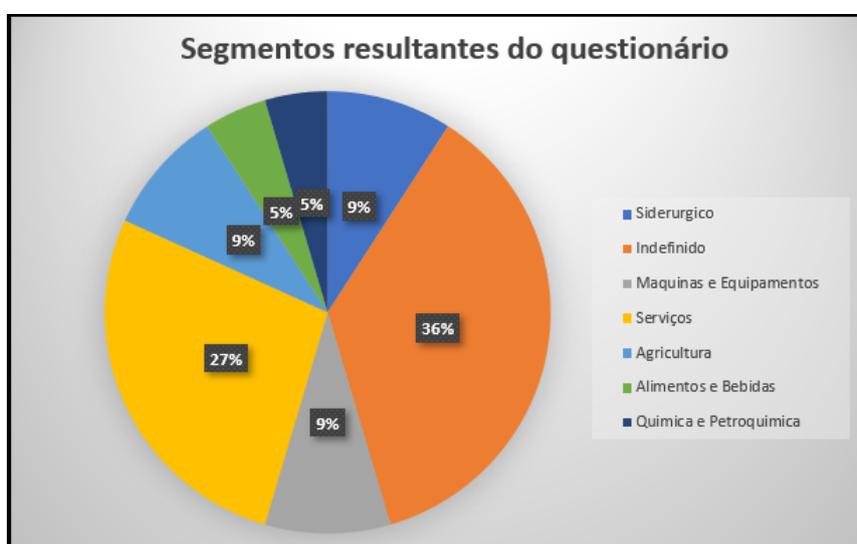


Figura 1. Segmentos resultantes do questionário

Fonte: autor, 2019

O segmento dado como indefinido é referente às empresas “anônimas”. O segmento de serviços abrange serviços em tecnologia, construção, tecnologia corporativa, engenharia e distribuição de gás.

Como tínhamos como objetivo de pesquisa uma análise sobre o impacto da computação no desenvolvimento da indústria 4.0, é interessante identificar o cargo dos funcionários que responderam ao questionário. Logo, observou-se que 36% das respostas obtidas foram respondidas por funcionários com cargos ligados a computação/tecnologia, enquanto os outros 64% foram respondidos por cargos de gestão e atendimento ao cliente. Também, ao receberem nosso e-mail com o questionário, algumas empresas nos responderam informando que estavam encaminhando o questionário para o setor da empresa que seria apto para respondê-lo e, muitas vezes, o setor era referente a áreas da computação. Podemos perceber que, independente do segmento da empresa, há a necessidade de pessoas com competências na área de tecnologia, e ainda, essas pessoas estão vinculadas a tomadas de decisões e planejamento estratégico da empresa.

Setores ligados a Computação	Outros setores
Coordenador de TI	Coordenador de SAC
Gerente de Inovação	Gerente de Planejamento Empresarial
Especialista em Automação	Estagiário
Analista de Marketing	Analista
Engenheiro de Hardware	Senior Manager
Head de Melhoria e Inovação	Comprador
Analista de Inovação Senior	Gestor
Gerente de TI	Diretor
	Assistente de Gestão Estratégica de Clientes
	Gerenciamento de Contratos e SAC
	Coordenador de Engenharia de Fábrica
	Gerente Senior
	Atendimento ao Cliente

Figura 2. Setores envolvidos no questionário

Fonte: autor, 2019

A indústria 4.0 compreende máquinas inteligentes, sistemas de armazenamento e instalações de produção com troca de informações autônomas e ações de controle em cadeia. As empresas são conectadas em redes de valor que possuem gerenciamento desde um novo pedido até sua logística de entrega. Toda essa integração pode ser definida em 9 sistemas; Internet das Coisas, Segurança cibernética, Realidade aumentada, Big Data, Robôs autônomos, Manufatura aditiva, Simulação, Integração de sistemas e Cloud computing [STEVAN JR. et al. 2018, ANTONIO et al. 2018].

Com base nesses pilares, fomos analisar quais pilares tem maior importância de investimento para as indústrias, seus maiores obstáculos e quais as 10 habilidades mais importantes diante da indústria 4.0.

A figura 3 mostra que aproximadamente 60% das indústrias tem como prioridade a integração dos sistemas.

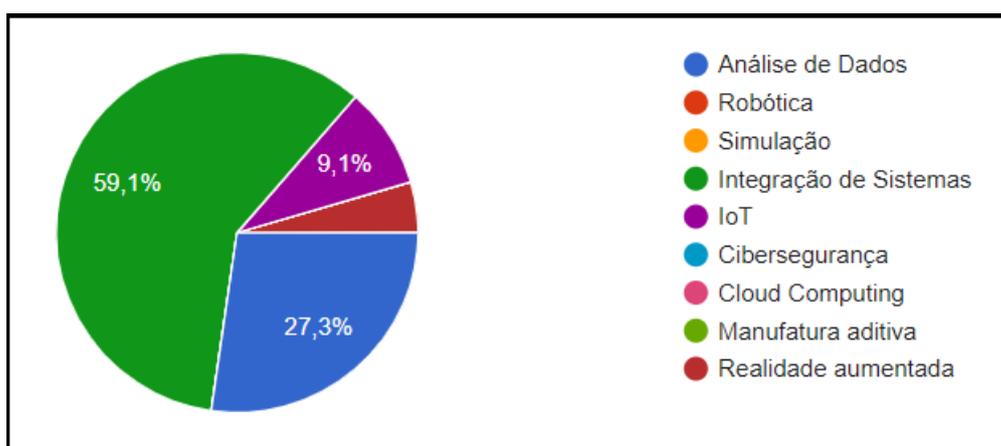


Figura 3. Pilares de investimento

Fonte: autor, 2019

Esse resultado nos permite observar que as empresas ainda possuem deficiência na integração e modularização de seus sistemas, o que precisa estar consolidado na indústria 4.0, pois as empresas precisam ter seus departamentos e processos integrados para depois

sim, poderem usufruir de outros pilares da indústria 4.0 com sucesso.

A integração de sistemas proporciona ampla cobertura funcional, permitindo a utilização de um único sistema para a empresa como um todo, o que melhora a qualidade na informação fornecida pelo sistema e a eliminação de inconsistência entre diversos sistemas [BANCROFT et al. 1998, DAVENPORT 1998].

É sabido que integração de sistemas possui um alto custo para as empresas, e, dentre as 22 respostas referente o maior obstáculo de investimento em tecnologia, 11 definiram os custos de implantação como maior obstáculo, vindo em seguida pouca infraestrutura e incentivos.

Juntamente com a integração de sistemas, ha alto índice de investimento em análise de dados e IoT. O relatório "Future of Jobs" [WEF "Future of Jobs"], desenvolvido pelo Fórum Econômico Mundial, órgão que reúne os principais líderes empresariais e políticos, assim como intelectuais e jornalistas selecionados para discutir as questões mais urgentes enfrentadas mundialmente, exibe as tecnologias em adoção no Brasil. Resultado que ao compararmos com as respostas do questionário, praticamente se igualam no seu topo, com análise de dados e IoT liderando o ranking.

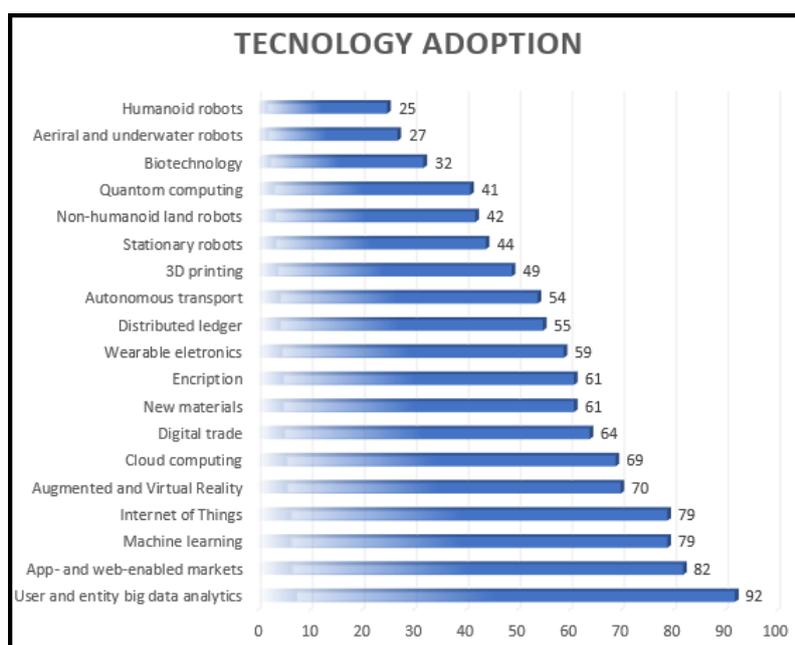


Figura 4. Áreas de Investimento

Fonte: Modificado - [WEF "Future of Jobs"]

Com base no relatório "future of Jobs" e pela Forbes [WEF "Future of Jobs" , MARR], também procuramos identificar quais habilidades as empresas jogam ser importantes para a nova evolução. As empresas buscam pessoas com pensamento crítico (95,5%), serem capazes de resolver problemas complexos (90,9%), liderança e gestão de pessoas (90,9%), trabalho em equipe (86,4%), criatividade (81,8%) e capacidade de aprender rápido (81,8%), além de outras habilidades como mostra a figura 5.



Figura 5. Habilidades importantes para as empresas

Fonte: autor, 2019

No passado, várias dessas habilidades já eram definidas por autores como importantes para a competitividade de mercado. [DOU 1995, MILLER 1994]. Para Vargas, um candidato ideal deve ser proativo, flexível, trabalhar interativamente com múltiplas organizações, possuir um certo grau de maturidade profissional e de experiência e habilidades pessoais básicas [VARGAS and SOUZA 2001].

Atualmente existem políticas públicas de incentivo à adoção de tecnologias no Brasil. A Alemanha é a pioneira com início em 2010, seguido pelos Estados Unidos, com lançamento em 2011. O Brasil iniciou as primeiras políticas voltadas para a quarta revolução industrial apenas em 2018 [KATO 2018]. A figura abaixo mostra a ordem cronológica de criação de políticas públicas de incentivo a adoção das tecnologias da quarta revolução pelos países.



Figura 6. Cronologia - Políticas Públicas

Fonte: Modificado - [GARCIA and EWALD 2019]

A Alemanha, com a estratégia de ser a maior referência de fábricas inteligentes, realizou investimentos de cento e cinco bilhões de dólares em 2017. Os Estados Unidos, com o objetivo de se manter na liderança em manufatura avançada, investiu em 2017 aproximadamente quinhentos e trinta e três bilhões de dólares. No mesmo ano o Brasil teve investimento aproximado de vinte bilhões de dólares em inovação, porém, ainda fica muito atrás nessa corrida [BRANCO 2018, GARCIA and EWALD 2019].

A ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial) realizou um levantamento onde a estimativa anual de redução de custos industriais no Brasil, a partir da

migração da indústria para o conceito 4.0, será de, no mínimo 73 bilhões/ano. Essa economia abrange ganhos de eficiência, redução de custos com manutenção de máquina e economia de energia [ABDI]. [BRANCO 2018] estima que o Brasil chegue em 2027 com 61% da indústria integrada com os sistemas de criação e execução no chão de fábrica. Hoje o Brasil possui apenas 24% das indústrias nessa situação.

Nossa pesquisa sobre o conhecimento das indústrias na criação da Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDCI), em parceria com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) para auxílio na atualização das indústrias resultou em 10 votos positivos e 12 negativos. Logo, ainda falta maior divulgação por parte do governo para que as empresas tomem ciência de possibilidades e alternativas para investimentos.

As duas últimas perguntas do questionário referiu-se sobre quais empresas devem investir na quarta revolução industrial, no sentido de grandes, médias e pequenas empresas, e ainda, quanto tempo as empresas do Brasil levarão para fazerem parte da quarta revolução industrial. 21 das 22 respostas responderam que grandes, médias e pequenas empresas devem investir na indústria 4.0, com 1 voto para apenas grandes e médias empresas. Nos resultados sobre o tempo para as empresas se atualizarem diante da nova revolução, os gráficos se mostraram otimistas.

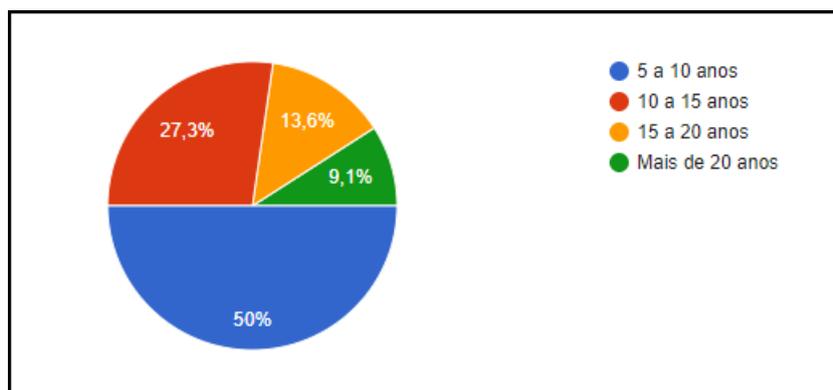


Figura 7. Tempo para Evolução das Empresas em Indústria 4.0

Fonte: autor, 2019

É importante dizer que a implantação da Indústria 4.0 no Brasil auxilia o país na competição com as grandes potências mundiais. A Revista Exame, em sua edição "COMO construir o Brasil 4.0", criou juntamente com o SENAI, um guia simples com um passo a passo de como inserir a empresa na Indústria 4.0.

ENXUGUE: antes de digitalizar os processos, avalie a situação da empresa para adotar práticas gerenciais como eficiência energética, lean manufacturing e medidas para reduzir desperdícios.

QUALIFIQUE: as tecnologias da Indústria 4.0 demandam profissionais especializados, com conhecimento de robótica e análise de dados. É válido estimular a criatividade e o empreendedorismo.

SIMPLIFIQUE: inicialmente, adote medidas simples e de baixo custo, como sensoriamento, internet das coisas, computação em nuvem e big data, para ter ganhos rápidos e se preparar para os próximos passos.

INOVE: investida em pesquisa e desenvolvimento com o objetivo de implantar fábricas inteligentes, flexíveis e ágeis, com capacidade de customização da produção em massa [EXAME 2018].

Esse passo a passo auxilia as empresas em aos poucos, irem avançando no seu crescimento enquanto organização podendo reduzir os custos e aumentar a segurança das informações.

4. Conclusões

A Quarta Revolução Industrial é algo real no mundo atual e o Brasil precisa correr para acompanhar os grandes mercados. A indústria ainda está se inserindo em processos da Terceira Revolução, que já englobam automação de processos porém em amplitude bem menor que a nova revolução. É importante que as indústrias comecem a investir em medidas de baixo custo e que já proporcionam ganhos como IoT e utilização de sensores para melhorar a análise de dados e eficiência industrial, já que pudemos observar que uma das maiores dificuldades das empresas é o alto custo de implantação de novas tecnologias nas mesmas. Existem também startups no mercado que estão trabalhando em recursos da indústria 4.0, é interessante apostar em consultorias de startups que podem auxiliar a acelerar o desenvolvimento das mesmas [CARDOZO , ABDI].

Por outro lado, o Brasil se mostra empenhado em investir nas empresas, criando programas de incentivo para a evolução das indústrias [ABDI] mas precisa de uma maior divulgação dos programas e possibilidades para que as empresas tomem conhecimento e possam se planejar melhor. Os profissionais por sua vez, precisam melhorar suas habilidades e capacitar-se com as habilidades ditas como importantes no cenário atual caso queiram permanecer no mercado de trabalho.

Também temos a forte presença de pessoas da área da computação nas empresas, tendo grande influência na tomada de decisão das mesmas e mostrando que a busca por pessoas da área tende a crescer nos próximos anos, pois mais que a "automação conectada" da Terceira Revolução, a Quarta Revolução utiliza meios muito maiores de conectividade entre sistemas e tecnologias que tendem a necessitar de profissionais com conhecimentos voltados a área.

O estudo da indústria 4.0 se mostra em alta tanto para as indústrias quanto para a área de pesquisa. O feedback das empresas sobre o plano estratégico das mesmas é um sinal positivo sobre o reconhecimento da importância de investirem nessa tecnologia. Existem também muitos artigos sendo desenvolvidos com abordagens de uso da indústria 4.0 em áreas de produção específica.

Para o futuro, esperamos que esse conjunto de informações nos diversos repositórios como artigos, revistas, jornais, etc., possa auxiliar as empresas de forma acelerada a inserirem-se na nova revolução e tornar o Brasil cada vez mais competitivo.

Com o baixo índice de respostas em nosso questionário, em trabalhos futuros queremos buscar meios de contato mais próximos das indústrias, com visitas presenciais ou entrevistas online, pois surveys online se mostraram como uma "ameaça" para as indústrias no sentido de competitividade.

Referências

- AAKER, e. a. (2001). *Marketing Research*. John Wiley Sons, Inc., New York, 7th edition.
- ABDI. Agenda brasileira para a Indústria 4.0. <http://www.industria40.gov.br/>. Online, acesso em: 03 fev. 2019.
- ANTONIO, D. S., AMARANTE, M. S., GERIBELLO, R. S., NASCIMENTO, G. A., ALMEIDA, R. R., PAULA, R. M., SOUZA, M. L. R., and PLATERO, K. B. (2018). A indústria 4.0 e seus impactos na sociedade.
- BANCROFT, N. H., SEIP, H., and SPRENGEL, A. (1998). *Implementing SAP R/3: How to introduce a large system into a large organization*. Greenwich: Manning, 2nd edition.
- BRANCO, L. (2018). *A Jornada Para o Brasil Digital*. EXAME, São Paulo, 52 edition.
- CARDOZO, A. Agritechs brasileiras se destacam no universo da inovação. <https://pesquisas.face.ufmg.br/time/2018/09/03/agritechs-brasileiras-inovacao/>. Online, acesso em: 25 nov. 2019.
- DAVENPORT, T. H. (1998). *Putting the Enterprise into the Enterprise System*. Harvard Business Review.
- DOU, H. (1995). *Veille Technologique et Competitivité*. Dunod, Paris.
- ENFOQUEMS. Senai disponibiliza questionário para empresas que desejam se inserir na Indústria 4.0. <https://www.enfoquems.com.br/campo-grande/senai-disponibiliza-questionario-para-empresas-que-desejam-se-inserir-na-industria-40>. Online, acesso em: 18 mar. 2019.
- ESTADÃO, E. M. Ranking CIE. <https://publicacoes.estadao.com.br/empresasmais2018/ranking-1500>. Online, acesso em: 14 set. 2019.
- EXAME. Entenda o impacto da indústria 4.0 no mundo do trabalho e na sua carreira. <https://exame.abril.com.br/carreira/entenda-o-impacto-da-industria-4-0-no-mundo-do-trabalho-e-na-sua-carreira/>. Online, acesso em: 18 mar. 2019.
- EXAME (2018). *COMO construir o Brasil 4.0*. Revista EXAME, São Paulo, especial edition.
- GARCIA, H. A. and EWALD, E. (2019). Internet das coisas na indústria: Estudo dos resultados obtidos e dificuldades enfrentadas pelas empresas na adoção desta tecnologia.
- HAIR, J., BLACK, B., BABIN, B., ANDERSON, R., and TATHAM, R. (2006). *Multivariate data analysis*. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 6th edition.
- INDUSTRIAL, a. Indústria 4.0. <https://www.automacaoindustrial.info/industria-4-0/>. Online, acesso em: 18 mar. 2019.
- KAGERMANN, H. (2013). *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0*. Forschungsunion, 1st edition.
- KATO, R. (2018). *O Jogo Mudou*. EXAME, São Paulo, 52 edition.
- MARR, B. The 10 Vital Skills You Will Need For The Future Of Work. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/04/29/the-10-vital-skills-you-will-need-for-the-future-of-work/1b7c3133f5bd>. Online, acesso em: 25 nov. 2019.

- MATTAR, F. (1994). *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise*. Editora São Paulo: Atlas, São Paulo, 2nd edition.
- MILLER, J. (1994). *Educational programs for intelligence professionals*. Library Trends.
- SCHWAB, K. (2019). *A quarta revolução industrial*. Edipro, 1st edition.
- SILVA, E. B., SCOTON, M. L., and PEREIRA, S. L. (2018). *Automação Sociedade: Quarta Revolução Industrial, um olhar para o Brasil*. BRASPORT.
- STEVAN JR., S. L., LEME, M. O., and SANTOS, M. M. D. (2018). *Industria 4.0. Fundamentos, Perspectivas e Aplicações*. Erica, 1st edition.
- TOMITA, J. T. ITA, SENAI-FIEMG e Instituto Fraunhofer realizam a abertura do Curso de Especialização em Manufatura Avançada (CEMA). <http://www.ita.br/noticias249>. Online, acesso em: 03 dez. 2019.
- VARGAS, L. M. and SOUZA, R. F. (2001). O ator de inteligência competitiva (ic) nas empresas : habilidades profissionais e exigências do mercado.
- WEF "Future of Jobs", W. E. F. The Future of Jobs Report 2018. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf. Online, acesso em: 25 set. 2019.

Apêndice

Perguntas do Questionário

1. Nome da Empresa: (Não obrigatório)

2. Qual o seu cargo na empresa?

3. Qual o foco da empresa para seu crescimento:

Operações/Processos
Marketing/vendas/atendimento ao cliente
Desenvolvimento de produtos
Gestão de talentos
Manufatura/Produção
Outros

4. Qual é o maior obstáculo para investir em tecnologia?

Falta de conhecimento/qualificação
Custos da implantação
Pouca infraestrutura e incentivos
Inexperiência na transição
Ausência de projeto piloto
Outros

5. A quarta revolução industrial promove a união dos recursos físicos e digitais, a fim de produzir com maior qualidade e custos reduzidos. Os pilares da quarta revolução são: Análise de dados, robótica, simulação, integração de sistemas, internet das coisas (IoT), cibersegurança, cloud computing, manufatura aditiva e realidade aumentada. A sua empresa utiliza alguns desses pilares atualmente?

Sim
Não, mas estamos nos adequando para utilizar
Não
Outros

5a. Qual pilar tem maior importância de investimento pra vocês?

Análise de Dados
Robótica
Simulação
Integração de Sistemas
IoT
Cibersegurança
Cloud Computing
Manufatura aditiva
Realidade aumentada

6. A indústria 4.0 traz consigo os "empregos do futuro" para suprir necessidades que estão sendo descobertas com sua implementação. Ela também substitui operações de trabalho humano por modelos executados por máquinas. Vocês acham que a economia brasileira tende a melhorar nos próximos anos?

Sim

Não

Talvez

6a. Justifique a resposta da questão anterior.

7. Selecione 10 habilidades que você acha que serão importantes para a 4ª

Revolução Industrial

Resolução de Problemas Complexos

Integridade

Autoconhecimento

Pensamento crítico

Criatividade

Autoconfiança

Liderança e Gestão de pessoas

Trabalho em Equipe

Inteligência Emocional

Julgamento e Tomada de Decisões

Competitividade

Improvisação

Capacidade de aprender rápido

Orientação a serviços

Negociação

Flexibilidade Cognitiva

8. Vocês conhecem a Agenda Brasileira para a Indústria 4.0, criada pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), em parceria com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) para auxiliar o setor produtivo?

Sim

Não

9. A 4ª Revolução Industrial é algo para somente as grandes empresas investirem ou pequenas e médias indústrias devem fazer parte também?

Somente grandes empresas devem investir

Grandes e médias empresas devem investir

Grandes, médias e pequenas empresas devem investir

10. Quanto tempo as empresas do Brasil levarão para fazerem parte da 4ª Revolução Industrial?

5 a 10 anos
10 a 15 anos
15 a 20 anos
Mais de 20 anos

Digite seu e-mail para receber o resultado da pesquisa (Não obrigatório).