

---

**A INDUSTRIAL 4.0 NA GESTÃO ESTRATÉGICA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA AS EMPRESAS BRASILEIRAS**

Juliana Coltre<sup>1</sup>  
Luis Marcelo Martins<sup>2</sup>

**RESUMO**

O ritmo acelerado decorrente do acesso a informações, internet e as novas tecnologias disponíveis, transforma cada vez mais o cenário mercadológico nacional e internacional, fazendo com que as empresas necessitem se modernizar para atender a demanda e as exigências dos consumidores modernos. Para isso as indústrias encontram-se em constante inovação, sendo que nova forma de produzir com uso de componentes tecnológicos em seus processos de maneira virtual é identificado como a Quarta Revolução Industrial. Na perspectiva estratégica de crescimento para Brasil no âmbito das mudanças decorrentes dessa nova revolução haverá muitos desafios a serem superados, principalmente no campo da implantação dessa manufatura avançada. No entanto tão maiores serão as oportunidades impactando positivamente em diversas áreas, não somente se limitando ao chão de fábrica.

110

**Palavras-chave:** Tecnologias. Revolução. Indústria. Processos. Estratégia.

**ABSTRACT**

The accelerated pace of access to information, the internet and new technologies available, increasingly transform the national and international marketing scene, making companies need to modernize to meet the demands and demands of modern consumers. For this the industries are in constant innovation, being that new way to produce with use of technological components in its processes of virtual way is identified like the Fourth Industrial Revolution. In the strategic perspective of growth for Brazil within the scope of the changes resulting from this new revolution there will be many challenges to overcome, especially in the field of implementation of this advanced manufacture. However, the greater the opportunities, positively impacting in several areas, not only being limited to the factory floor.

**Key words:** Technologies. Revolution. Industry. Processes. Strategy.

---

<sup>1</sup> Graduada em Logística pela UniFil – Centro Universitário Filadélfia. E-mail: [julicoltre@gmail.com](mailto:julicoltre@gmail.com).

<sup>2</sup> Orientador do Trabalho: Me. Luis Marcelo Martins

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os desafios e oportunidades apresentados às empresas brasileiras no cenário da chamada quarta revolução industrial. Nesta perspectiva, a problematização pode ser apresentada nos seguintes termos: Como a Indústria 4.0 pode contribuir para a competitividade do Brasil na gestão estratégica frente às demais potências que já atuam nessa nova plataforma industrial?

Diante do ritmo de vida acelerado em que o mundo se encontra, decorrente de novas tecnologias e amplo acesso à informação, a população passou a ter um nível de exigência maior, fazendo com que as empresas do mundo todo busquem a melhoria e eficiência em seu modo de produção. Nesta dimensão, as inovações tecnológicas são aliadas fundamentais no processo de desenvolvimento industrial, abrindo espaço para a chamada quarta revolução industrial, cujo resultado mais expressivo foi tornar o mercado cada vez mais competitivo,

111

Analisando o atual cenário do Brasil em comparação com outros países, é nítido que o nosso país ainda tem um longo e árduo caminho a percorrer para alcançar um patamar de indústrias com tecnologia digital associada à produção industrial. Analisar os desafios e oportunidades na gestão estratégica para empresas brasileiras na implantação da Indústria 4.0, ou manufatura avançada é de extrema importância para atender os anseios desse mercado que vive constantes transformações.

Os principais aspectos desse modelo de indústria inteligente são: A incorporação da digitalização aos processos industriais; as principais tecnologias habilitadoras por trás dessa revolução industrial; integração das etapas produtivas a cadeia de valor; o impacto competitivo com aplicação desse novo conceito de indústria nos mercados nacional e internacional.

Acredita-se que o Brasil possui um grande potencial para atuar nesse momento da inovação industrial. Contudo, persistem ainda grandes obstáculos para atingir esse patamar de indústria.

A metodologia adotada neste artigo tem como base a pesquisa descritiva. Segundo Gil (1991), pesquisa descritiva expõe as características de determinada

população ou fenômeno, estabelece correlações entre variáveis e define sua natureza. Ainda conforme Gil (1999, p.42), a pesquisa tem um caráter pragmático, é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Quanto aos procedimentos, o artigo foi embasado por uma pesquisa bibliográfica, a qual, conforme Marconi e Lakatos (2011, p. 43-44) engloba “ [...] o levantamento de toda a bibliografia já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto”.

## **PRIMEIROS CONCEITOS**

Considera-se que a três primeiras revoluções industriais aconteceram em um período de 200 anos, havendo discordância na literatura quanto às datas exatas. Santos e Araújo (2012) referem que a partir de 1.780, na Inglaterra, houve uma grande mudança na produção de tecidos, devido à tecnologia disruptiva da utilização de motores a vapor como força motriz dos teares mecânicos, migrando progressivamente de produções caseiras para ambientes fabril, elevando consideravelmente o volume produzido. Ainda nesse mesmo período, outro importante fato foi a evolução da mecanização industrial, aumentando a produção de alimentos e facilitando a disposição de mão de obra para as indústrias que iam surgindo, sendo esses acontecimentos o marco da primeira revolução industrial.

Para atender o crescimento intensivo e extensivo do mercado mundial e superar a sua concorrência, os proprietários capitalistas ingleses iniciaram um processo de mecanização e de subordinação da força de trabalho ao capital, que permitia a extração da mais-valia, ao explorar a força de trabalho além da necessidade de sua reprodução (SANDRONI, 1994).

A segunda revolução industrial, ou segunda fase, acontece com a descoberta de novas fontes de energia: o petróleo e a eletricidade. A explosão da produtividade em decorrência do surgimento do processo de produção em linha, representada pelo modelo Ford, sendo a indústria automobilística pioneira nesse período. Essa fase foi marcada também pelo formato e adaptação da mão de obra,

quando cada operário passa a executar uma atividade específica na linha de produção.

A divisão do trabalho na produção mecânica se torna objetiva, quer dizer, se emancipa das faculdades individuais do operário, o processo produtivo total se esgota em si mesmo, divide-se em seus princípios constitutivos, em suas diferentes fases, e o problema que consiste em executar cada um dos processos parciais e combiná-los entre si, se resolve mediante a aplicação da mecânica, da química, etc. (SANTOS, 1983, p. 20).

Com a linha de produção contínua, é introduzida a utilização de trilhos para movimentação, havendo nesse momento também a especialização da mão de obra.

Já a terceira revolução é simbolizada pela tecnologia, conhecida também como revolução Técnico Científica. Nessa etapa, é utilizada a programação digital de sistemas de automação, sistemas flexíveis, promovendo eficiência, agilidade e produtividade. Essa é a etapa que se destaca pela tecnologia avançada, informática, telecomunicações e biotecnologia.

Em 2011, na Feira Hannover (Alemanha) surgiu um novo conceito, como parte da estratégia do governo alemão para desenvolvimento de alta tecnologia para a manufatura do país. Nasceu assim o termo Indústria 4.0, do alemão *industrie 4.0*. O objetivo era aumentar a produtividade da indústria alemã por meio da inovação e elevar a competitividade com a manufatura asiática. Segundo a chanceler da Alemanha, Angela Merkel, o conceito da Indústria 4.0 pode ser definido como “a transformação completa de toda a esfera da produção industrial através da fusão da tecnologia digital e da internet com a indústria convencional”.

A figura a seguir ilustra a integração dos principais componentes da indústria 4.0.

**Figura 1** - Integração de componentes da Indústria 4.0



**Fonte:** Publicações CNI – Confederação Nacional da Indústria

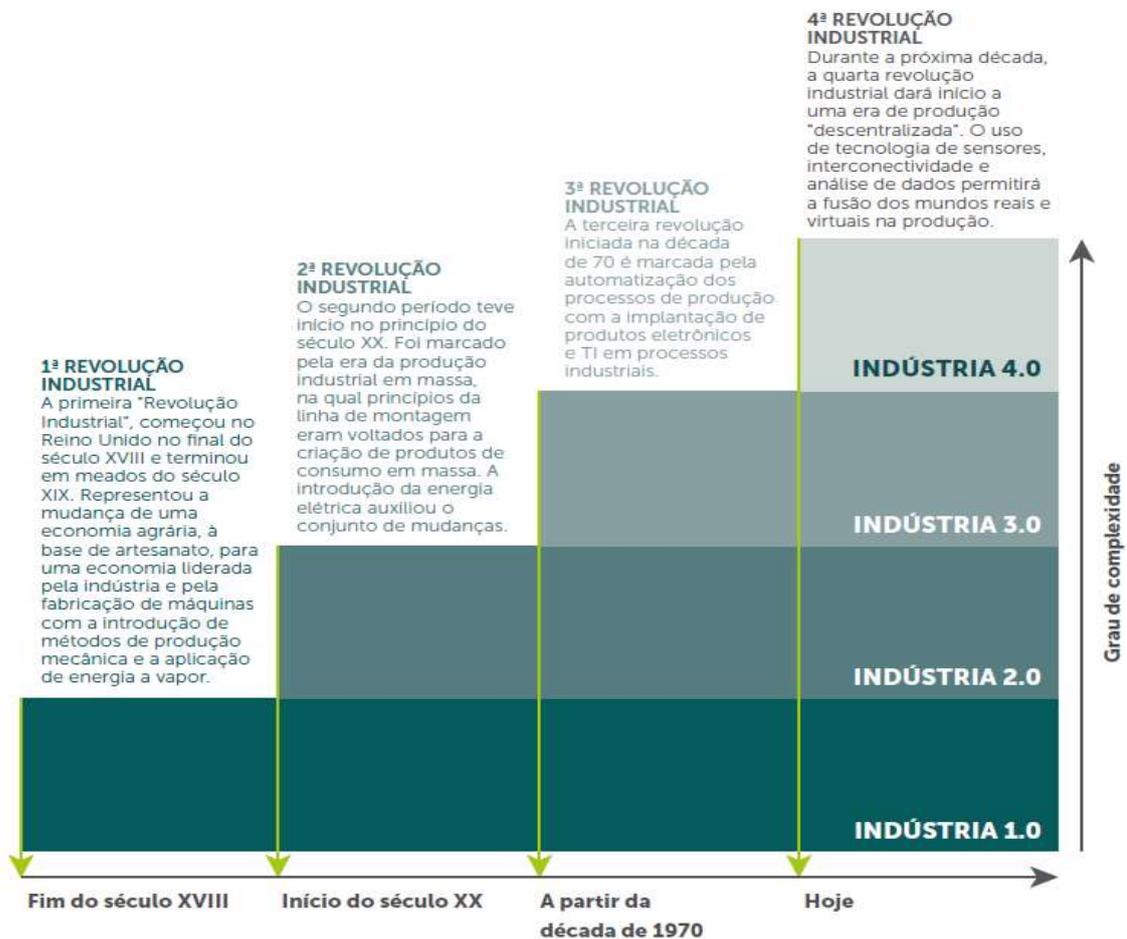
O termo Indústria 4.0, também utilizado por vários autores como a 4ª Revolução Industrial, ou manufatura avançada, vem sendo disseminado mundialmente.

114

Atualmente, a indústria está atravessando mais uma revolução que pode alterar sensivelmente os sistemas de produção. Na área da soldagem, a chamada Indústria 4.0 se traduz na existência de fontes inteligentes, uso extensivo de robótica, sistemas confiáveis de processamento e armazenamento de dados, além de monitoramento e controle das operações de soldagem em tempo real. Tudo isso integrado visando utilizar adequadamente recursos e procedimentos que permitam aumentar a produtividade e garantir a qualidade das juntas obtidas (MAZZAFERRO, 2018, p. 1)

A figura subsequente apresenta as principais características das quatro revoluções industriais.

**Figura 2 – As quatro revoluções industriais**



**Fonte:** Firjan (2016, p. 10)

Segundo o artigo *Indústria 4.0: a tecnologia a serviço da produtividade*, o emprego da expressão 4ª Revolução parece se justificar uma vez que, as três primeiras revoluções na manufatura mundial (Figura 1) foram marcadas pelo conjunto de mudanças nos processos de manufatura, produto, operações e sistemas relacionados à produção aumentando o valor na cadeia organizacional e em todo o ciclo de vida do produto. O 4.0 deriva da quarta versão, onde os mundos virtuais e físicos se fundem através da internet. Em outras palavras, “[...] tudo dentro e ao redor de uma planta operacional (fornecedores, distribuidores, unidades fabris, e até o produto) são conectados digitalmente proporcionando uma cadeia de valor altamente integrada” (EUROPEAN PARLIAMENT, 2015).

## AS NOVAS TECNOLOGIAS A SERVIÇO DAS EMPRESAS

Tecnologia é uma palavra de origem grega “teknhe” (técnica, arte, ofício), “logia” (estudo). Ou seja, são técnicas, métodos e instrumentos que são estudadas a fim de serem melhoradas, aperfeiçoadas, novidades, para que sejam inovados e inovadores. Miranda (2002), explica da seguinte forma:

A tecnologia é fruto da aliança entre ciência e técnica, a qual produziu a razão instrumental, como no dizer da Teoria Crítica da Escola de Frankfurt. Esta aliança proporcionou o agir-racional-com-respeito-a-fins, conforme assinala Habermas, a serviço do poder político e econômico da sociedade baseada no modo de produção capitalista (séc. XVIII) que tem como mola propulsora o lucro, advindo da produção e da expropriação da natureza. Então se antes a razão tinha caráter contemplativo, com o advento da modernidade, ela passou a ser instrumental. É nesse contexto que deve ser pensada a tecnologia moderna; ela não pode ser analisada fora do modo de produção, conforme observou Marx. (MIRANDA, 2002, p.51).

Chamada também de manufatura avançada, a quarta revolução é composta por diversas novas tecnologias de ponta, ou seja, a alta tecnologia disponível neste terceiro milênio compõe um cenário de inovação constante em todas as áreas em que as mesmas são aplicadas.

116

Na figura a seguir são apresentadas as tecnologias inovadoras que fazem parte do processo de transição para a quarta revolução industrial.

**Figura 3 – Componentes tecnológicos de inovação**



**Fonte:** Publicações FEIMEC– Feira Internacional de Maquinas e Equipamentos.

É possível destacar algumas tecnologias que são aplicadas diretamente nas indústrias e são determinantes para se obter a evolução e os resultados almejados, são elas:

- ✓ **Robótica Colaborativa:** O investimento em robôs colaborativos, ou seja, essas máquinas serão dispostas em ambientes a se combinar a execução do seu trabalho com a mão de obra humana, a fim de disponibilizar o melhor de cada elemento, como a coordenação e a capacidade de solução do ser humano com a precisão, repetição e tarefas mecânicas que os robôs executam de maneira eficiente.

Chiavenato (2000) retrata essa substituição muito bem, quando diz:

O operário foi substituído pela máquina nas tarefas em que se podia automatizar e acelerar pela repetição. A mecanização do trabalho levou à divisão do trabalho e à simplificação das operações, substituindo os ofícios tradicionais por tarefas semi-automatizadas e repetitivas, que podiam ser executadas com facilidade por pessoas sem qualificação e com facilidade de controle. (CHIAVENATO, 2000, p.32).

- ✓ **Inteligência Artificial:** termo utilizado para a área da computação que desenvolve dispositivos, programas que simulem habilidades do ser humano, raciocínio, percepção, capacidade de inteligência para solucionar problema e tomar decisões.

Para Winston (1984) o objetivo da IA é: “tornar os computadores mais úteis e compreender os princípios que tornam a inteligência possível”.

- ✓ **Cloud Computing:** em português “computação em nuvem” é o armazenamento de dados de forma *on-line*, sem a necessidade de investir em hardware para isso, podendo ser acessados os arquivos armazenados em nuvem, de qualquer dispositivo desde que esteja conectado à internet, executando diversas tarefas pela internet. A vantagem é a elasticidade do acesso ao que está armazenado além da possibilidade de utilizar mais espaço sem trocar de equipamento, apenas solicitando upgrade.
- ✓ **Big Data:** o termo pode ser explicado como a interpretação e análise de grande volume de dados, sejam os estruturados ou não estruturados, que sobrecarregam as empresas diariamente. As soluções permitem que esses dados sejam analisados, lapidados rapidamente a fim de trazer conhecimento

e benefícios para as empresas ou para quem for utilizar. Uma definição conhecida atualmente, três “V”, volume, velocidade e variedade.

Segundo Minelli, Chambers e Dhiraj (2013), o mercado adota e define a evolução do Big Data e a sua capacidade nas três dimensões: Volume, Variedade e Velocidade.

- ✓ IOT – Internet das Coisas: Tudo o que possui algum tipo de tecnologia embarcada, capaz de coletar, transmitir e se comunicar através de sensores e conexão de rede. “Coisas”: objetos conectados à internet que interagimos no dia a dia, conectando o mundo físico ao digital.
- ✓ Manufatura Aditiva: ou fabricação de produtos, podendo ser de forma artesanal, através de máquinas com processos químicos, robóticos ou biológicos. Na manufatura aditiva, estão surgindo novos processos, um deles é a impressão 3D, por meio da qual são criados objetos físicos a partir de um desenho, através da deposição de camadas. Trata-se de um processo inovador para as empresas, pois traz flexibilidade e capacidade de impressão de geometrias complexas com muita perfeição.

118

Essas tecnologias inovadoras fazem parte desse novo conceito de indústria, transformando os processos industriais, aumentando a capacidade, diminuindo desperdícios, minimizando custos e aumentando os lucros. Entregando ao consumidor mais qualidade, valor e satisfação.

## **GESTÃO ESTRATÉGICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Palavra proveniente do grego ‘*strategia*’, pode ser definida como métodos, planos ou manobras que são utilizadas a fim de se alcançar um resultado específico e almejado no ato do seu planejamento. No passado, este conceito estava diretamente relacionado às formas militares que os líderes e generais organizavam as técnicas e os planos que utilizariam para fazer as guerras e assim difundir aos seus companheiros de batalha como seriam os procedimentos a seguir.

Com o passar do tempo, o termo foi inserido em vários contextos, pensamentos estratégicos, jogos estratégicos, planejamento estratégico, gestão estratégica. No cenário empresarial, as organizações utilizam frequentemente essa

palavra para definir os caminhos que querem seguir, os seus planos de crescimento, forma de trabalho, tanto na área corporativa com competitiva.

Fahey afirma a importância das estratégias para direcionar as empresas:

A estratégia trata da criação e da alavancagem da mudança. Os compêndios sobre estratégia quase sempre enfatizam a mudança ambiental e negligenciam ou ignoram o potencial dos próprios recursos da empresa como importante fonte de oportunidades de mercado. (FAHEY, 1999, 244).

Existem alguns pontos para definir como estruturar a gestão estratégica. Wright, Kroll e Parnell (2000, p.24) explanam de maneira geral os princípios básicos da gestão estratégica nos seguintes moldes: “É um termo amplo que abrange a determinação da missão e os objetivos da organização no contexto de seus ambientes externo e interno”. Desse modo, gestão estratégica pode ser vista como uma série de passos em que a alta gestão deve realizar as tarefas listadas a seguir:

- a) analisar oportunidades e ameaças ou limitações que existem no ambiente externo;
- b) analisar os pontos fortes e fracos de seu ambiente interno;
- c) estabelecer a missão organizacional e os objetivos gerais;
- d) formular estratégias (no âmbito empresarial, nas unidades de negócios e no âmbito funcional) que permitam à organização combinar os pontos fortes e fracos da organização com as oportunidades e ameaças do ambiente;
- e) implantar as estratégias;
- f) realizar atividades de controle estratégico para assegurar que os objetivos gerais da organização sejam atingidos (WRIGHT; KROLL; PARNELL, 2000, p.24)

119

Com o cenário de negócios cada vez mais competitivo, dinâmico e imprevisível, é evidente que buscar estratégias, gerenciar e definir os melhores caminhos é um dos principais desafios para as organizações. A gestão estratégica tem grande importância, como explicita a própria definição da estratégia, pois é a ferramenta por meio da qual a empresa pode avaliar e definir a maneira de se alcançar o sucesso esperado.

## **OS DESAFIOS BRASILEIROS FACE À INDÚSTRIA 4.0**

Destaca-se como grandes desafios para o Brasil, quando se almeja a realidade da indústria 4.0, a integração da cadeia produtiva, o desenvolvimento tecnológico, a inovação, incentivo à adoção das novas tecnologias, a adaptação aos

novos modelos de infraestrutura de conexão, comunicação, customização de soluções e a formação de profissionais, além dos elementos fundamentais para esse avanço que são eles: Governo, Capital e Educação. O capital para o desenvolvimento nessa nova indústria afigura-se um dos elementos que causará maior impacto no primeiro momento, pois será necessário muito investimento, já que equipamentos, tecnologias e toda a infraestrutura têm altíssimo valor de implantação e desenvolvimento.

A passagem do subdesenvolvimento para o desenvolvimento requer uma mudança coletiva da sociedade; uma relação entre o homem e o mundo no qual exige que cada um possa manusear a realidade com recursos cada vez mais elaborados, onde a consciência (crítica) da mudança de realidade deverá partir de uma clareza da mesma, uma noção do que é necessário para se mudar e o porquê é importante promover a mudança (BANDEIRA, 2011, p. 112).

Para muitos países, considerados grandes potências, a quarta revolução já é uma realidade, visto que os mesmos se beneficiam de todos os pontos principais para que essa transição ocorra a curto e médio prazo, como auxílios governamentais, melhores condições financeiras para investimentos, acesso às tecnologias de ponta e um mercado com capital humano preparado para desenvolver as atividades condizentes com esse novo conceito de tecnologia industrial.

No caso de países subdesenvolvidos como o Brasil, surgem grandes desafios para alcançar o nível de indústria 4.0. Parte da indústria nacional, segundo especialistas, ainda está em transição da indústria 2.0 para a 3.0, havendo assim grande diversidade entre as indústrias, nos aspectos de crescimento tecnológico, robotização, automação e programação, limitando o crescimento e avanço homogêneo de toda a cadeia produtiva. É importante considerar que toda a inovação deverá acontecer na cadeia como um todo, pois as áreas deverão se conectar digitalmente de forma integrada, desde a unidade fabril, fornecedores, produtores até o produto e inclusive os trabalhadores deverão fazer parte dessa evolução, pois as suas competências e habilidades deverão ser adequadas às necessidades dessa nova indústria. Para a obtenção de bons resultados quanto às novas tecnologias, diversos níveis da organização deverão sofrer mudanças. Albano (2001, p. 10) refere-se a esse assunto da seguinte maneira:

120

Não basta disponibilizar novos recursos tecnológicos e de sistemas. As pessoas, os grupos e os diversos níveis gerenciais que compõem a força de trabalho da organização devem estar plenamente comprometidos com os resultados almejados, familiarizados com o processo de mudança proposto e motivados para a assimilação e o uso efetivo da nova tecnologia. Gerenciar mudanças, a partir da introdução de novas tecnologias, exige das organizações uma habilidade muitas vezes difícil de ser encontrada (ALBANO,2001, p. 10).

No cenário industrial brasileiro, existe uma diversidade muito grande no grau de crescimento das indústrias, pois se observa uma grande parcela de empresas que detém pouco crescimento tecnológico, fábricas pequenas, com parte dos seus processos ainda de forma manual ou com equipamentos antigos, sem estrutura para se adaptar à integração necessária com seus fornecedores e seus clientes.

Com toda essa limitação na evolução da indústria no Brasil, compreende-se que o país se encontra em desvantagens nos aspectos competitivos do mercado, tanto nacional quanto internacional, já que essa nova indústria proporcionará produção de bens e serviços com maior qualidade, menor valor, produtos exclusivos, customizados, sua produção será em maior escala, mais eficiente e com custos reduzidos havendo cada vez mais exigências dos consumidores por esses produtos, aumentando assim o valor estimado pelos mesmos.

Segundo pesquisa realizada em janeiro de 2016 pela CNI – Confederação Nacional da Indústria, o gráfico apresentado na sequência demonstra quais indústrias usam mais e menos tecnologias que se utiliza na indústria 4.0.

**Figura 4** – Setores e a utilização das tecnologias

*Empresas que utilizam pelo menos uma das tecnologias digitais listadas*  
**Ranking dos setores**

Percentual de respostas por setor (%)

SETORES QUE MAIS USAM		%
Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos		61
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos		60
Coque, derivados do petróleo e biocombustíveis		53
Máquinas e equipamentos		53
Metalurgia		51
Produtos de material plástico		49
Produtos diversos		49
Produtos têxteis		47
Veículos automotores		46
Químicos (exceto HPPC) (1)		45
SETORES QUE MENOS USAM		%
Outros equipamentos de transporte		23
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos		25
Farmoquímicos e farmacêuticos		27
Minerais não metálicos		28
Vestuário e acessórios		29
Calçados e suas partes		29

O setor *Outros equipamentos de transporte* se destaca com o menor percentual de empresas que usam tecnologias digitais (23%) e também com o maior percentual de empresas que assinalaram apenas a opção referente a projetos de manufatura por computador CAD/CAM (27%).

(1) HPPC – Sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal.

**Fonte:** Publicações CNI – Confederação Nacional da Indústria

Foram levantados dados sobre a adoção no processo de utilização de inovações tecnológicas no Brasil para compor o resultado. A pesquisa foi realizada em 2.225 empresas, sendo 910 pequenas, 815 médias e 500 grandes. Conclui-se através desse gráfico que o país está em um processo muito lento na familiarização e implantação para chegar ao nível de indústrias inteligentes.

À vista de tais resultados, é possível afirmar que existe um grande caminho a ser percorrido e as empresas precisam ampliar os seus conhecimentos sobre os benefícios dessa nova forma de produzir para que busquem promover as mudanças, para que se beneficiem com esses avanços.

## **OPORTUNIDADES DE CRESCIMENTO NO CENÁRIO INDUSTRIAL BRASILEIRO**

Em primeiro plano, deve-se sinalizar que os avanços na forma de implementar uma gestão estratégica adequada podem permitir às empresas brasileiras se posicionarem com maiores vantagens no cenário organizacional contemporâneo.

Para Castells (2000, p. 37), “[...] a inovação tecnológica e a transformação organizacional com enfoque na flexibilidade e na adaptabilidade foram absolutamente cruciais para garantir a velocidade e a eficiência da reestruturação” a tecnologia tem impacto nas transformações dos processos industriais, nas organizações e governos.

O impacto mais estimado com o avanço e a implementação desse novo conceito industrial vai além da competitividade no mercado de comercialização de bens e serviços. Os processos industriais deverão ter uma diminuição significativa quanto à manutenção de equipamentos, consumo de energia, custos de retrabalho e desperdícios. Haverá aumento na eficiência da produção, atendendo a demanda com mais agilidade, desenvolvimento de novos produtos com mais rapidez, flexibilidade na produção de produtos variados e até a customização e exclusividade dos mesmos (CASTELLS, 2000).

Ademais, é conveniente apontar que essa onda de digitalização não transformará somente a indústria, não se limitará à linha de produção ou chão de fábrica. Essas novas tecnologias também vão atingir áreas da saúde, mobilidade urbana, eficiência energética, melhoria nos métodos de cultivos da agricultura, novos modelos de negócios, melhorando o relacionamento entre clientes e fornecedores, ampliando principalmente o relacionamento na cadeia de valor com o mercado internacional.

Na figura a seguir, pode ser visualizada a abrangência da digitalização nas diferentes áreas da sociedade em geral.

**Figura 5** – Áreas beneficiadas com a digitalização



**Fonte:** Publicações CNI – Confederação Nacional da Indústria

O atendimento das necessidades com eficiência agrega mais valor ao bem ou serviço e o aumento da qualidade, além de minimizar os impactos nas áreas de sustentabilidade, outro ponto da cadeia produtiva cada vez mais exigido. A integração da cadeia através do intercâmbio de informações, cada vez mais rápida e precisa, incorpora valor às etapas dos processos, desde o desenvolvimento do produto, aquisição dos melhores insumos, matérias-primas, produção mais limpa, propagandas assertivas, venda precisa, distribuição rápida e pós-venda eficiente e assertivo, e ainda a possibilidade de obter feedback do consumidor em tempo real.

124

Um mercado cada vez mais competitivo somente pode ser disputado com a utilização de todos os meios que a tecnologia eletrônica proporciona e, acima de tudo, participando ativamente das redes e meios telemáticos. O contrário implica resignar-se a ficar do lado da empobrecida periferia, nessa nova divisão internacional do trabalho (SARAVIA, 1987, p. 19).

As oportunidades de crescimento do Brasil, com esse novo cenário, também são amplas no que diz respeito ao desenvolvimento econômico das regiões industriais e ainda maior nas regiões menos desenvolvidas: Norte e Nordeste. Presume-se que com o acesso à tecnologia e aumento da demanda, esses locais terão condições de acomodar indústrias e aumentar a economia local permitindo o seu desenvolvimento.

Quanto aos impactos esperados com a adequação das empresas industriais às novas tecnologias, podem ser visualizados na figura subsequente.

**Figura 6** – Impactos esperados na produção industrial



**Fonte:** Publicações CNI – Confederação Nacional da Indústria

Na questão da educação, também é esperado que haja algumas mudanças, pois a mão de obra para esse cenário deverá ser mais especializada, com grande conhecimento nas áreas de tecnologias, já que a indústria funcionará com robótica avançada, inteligência artificial, computação em nuvem, internet das coisas, *big data* e toda a tecnologia de ponta disponível. Além desses profissionais que irão interagir e controlar toda essa indústria inteligente, o mercado estará buscando melhorias constantes, sendo a oportunidade da criação e desenvolvimento de melhores hardwares, software, equipamentos e tecnologias que favoreçam o crescimento da indústria. Melhorando a educação e ensino, haverá melhores profissionais e pessoas melhores, já que o desenvolvimento do ser humano passa pela educação que o país disponibiliza para o cidadão.

Haverá grandes oportunidades para o Brasil no cenário internacional, que hoje estamos limitados a grande comercialização apenas de *comodities*. Pode-se assim alcançar a comercialização de produtos variados, já que o valor da fabricação será menor, podendo entrar na concorrência em muitas outras áreas. E ainda não

ficando dependente da importação de produtos tecnológicos, produtos mais baratos e produtos no qual não se poderia fabricar aqui mesmo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A elaboração deste artigo, que teve como objetivo avaliar os desafios e oportunidades apresentados às empresas brasileiras no cenário da chamada quarta revolução industrial, permitiu aprofundar os conhecimentos acerca desta problemática no atual cenário empresarial industrial do país.

A partir da análise dos diferentes autores que sustentam a realização da pesquisa, constatou-se que o impacto que essa nova forma de produção inteligente denominada Indústria 4.0 atual afetará o mercado mundial, as produções que circulam pelo mundo, na medida em que esse modelo de negócio inovador que será integrado a toda a cadeia produtiva permite disponibilizar ao consumidor o produto que supra as suas necessidades e suas preferências, com o devido valor desejado. Essa manufatura proverá meios às indústrias para colocar diante dos clientes produtos customizados, personalizados, com qualidade, competitividade e sem aumentar o seu custo para as fábricas.

Existem inúmeras novas tecnologias disponíveis para que essa inovação ocorra para adaptar as fábricas a esse novo conceito de manufatura, tais como *softwares*, robotização, inteligência artificial, impressão 3D entre outras que vêm sendo desenvolvidas. Os trabalhos manuais e repetitivos já estão sendo substituídos. Isso tende a ser cada vez mais crescente e para os profissionais poderão surgir novas oportunidades de trabalhos ligados ao desenvolvimento dessas tecnologias, capacitação e formação para os trabalhos que vão gerir os componentes das indústrias, interagir com as tecnologias e controlá-las. Essas novas tecnologias vão afetar de muitas outras áreas, saúde, mobilidade urbana, eficiência energética e agricultura, trazendo melhorias em todas as esferas para a sociedade.

Em resposta à problemática levantada, quando se questionou como a Indústria 4.0 pode contribuir para a competitividade do Brasil na gestão estratégica frente às demais potências que já atuam nessa nova plataforma industrial e, diante

da avaliação do atual cenário econômico e social do país, sabe-se que chegar a esse nível industrial não será fácil para o Brasil, uma vez que existem muitos desafios envolvidos. Pode-se, assim, mencionar a necessidade de vultosos investimentos, grande diversidade nas indústrias brasileiras atualmente, dificultando a padronização e integração das mesmas, limitação de investimentos da parte governamental e deficiência na área da educação, limitando dessa forma o crescimento diante do mercado atual e dos outros países.

No entanto, é possível afirmar que as oportunidades são inúmeras para o país, caso alcance esse patamar de produção, flexibilidade, eficiência, velocidade, custos reduzidos, não se limitando apenas aos benefícios de competitividade, haverá grande desenvolvimento econômico. Ademais, a adequação da esfera industrial às novas demandas do mercado econômico pode trazer impactos positivos nas áreas de sustentabilidade, desenvolvimento das regiões hoje menos favorecidas e visibilidade no mercado internacional em outras categorias de produtos que hoje não tem destaque. E as indústrias devem buscar o crescimento e desenvolvimento da sua produção nesse conceito de fábrica inteligente como gestão estratégica para se manter no mercado, evoluir e progredir cada vez mais.

127

## REFERÊNCIAS

ALBANO, Cláudio. **Problemas e ações na adoção de novas tecnologias de informação**: um estudo em cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul. 2001. 135 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BANDEIRA, Alexandre E. O conceito de tecnologia sob o olhar do filósofo Álvaro Vieira Pinto. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p.111-114, abr. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/7381/4420>. Acesso em: 22 out. 2018.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Industry 4.0 Digitalisation for productivity and growth**. 2015. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS\\_BRI\(2015\)568337\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf). Acesso em: 11 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. **Industry 4.0 Digitalisation for productivity and growth.** 2015. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS\\_BRI\(2015\)568337\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf). Acesso em: 13 set. 2018.

FAHEY, Liam. **MBA: curso prático: estratégia.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FIRJAN. **Indústria 4.0.** Cadernos Senai de inovação, abr. 2016. Disponível em: [www.firjan.com.br](http://www.firjan.com.br) abril/2016. Acesso em: 17 maio 2018.

INDÚSTRIA 4.0: a tecnologia a serviço da produtividade. **Harvard Business Review Brasil**, p. 8-11, ago. 2011. Edição especial Fórum de Inovação Brasil 2015

JARDIM, Eugênio de Britto. **Empresas de pequeno porte: gestão estratégica e política de pessoal.** Goiânia: Vieira, 2004.

MAZZAFERRO, José Antônio Esmerio. Indústria 4.0 e a Qualidade da Informação. **Soldagem & Inspeção**, [s.l.], v.23, n.1, p.1-2, 2018.

MINELLI, M.; CHAMBERS, M.; DHIRAJ, A. **Big Data Big Analytics: emerging business intelligence and analytic trends for today's businesses.** Hoboken: John Wiley and Sons Inc., 2013.

MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna.** 2002. 161 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), Curitiba, 2002.

SANDRONI, Paulo. **Novo dicionário de economia.** 2. ed. São Paulo: Best Seller, 1994.

SANTOS, Theotonio dos. **Revolução Científico-técnica e capitalismo contemporâneo.** Petrópolis: Vozes, 1983.

SANTOS, Lourival Santana; ARAÚJO, Ruy Belém de. **A revolução industrial.** 2012. Disponível em: [cesaduf.com.br](http://cesaduf.com.br). Acesso em: 22 out. 2018.

SARAVIA, Enrique. Criação e transferência de tecnologia nas empresas industriais do Estado. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, n. 27, v. 3, p. 17-25, jul./set. 1987.

WINSTON P.H. **Artificial Intelligence.** 2th ed. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1984.

WRIGHT, P.; KROLL, M. J.; PARNELL, J. **Administração estratégica: conceitos.** São Paulo: Atlas, 2000.