

A integração entre conhecimento, inovação e indústria 4.0 nas organizações**Integration between knowledge, innovation and industry 4.0 in organizations**

Recebimento dos originais: 10/07/2018

Aceitação para publicação: 22/08/2018

Marcos de Oliveira Morais

Doutorando em Engenharia de Produção/Universidade Paulista UNIP

Mestre em Engenharia de Produção/Universidade Paulista UNIP

Instituição: Professor Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI

Endereço: Universidade Paulista UNIP – Rua Dr Bacelar 1313, Vila Clementino – CEP: 04026-002, São Paulo - SP, Brasil.

E-mail: marcostecnologia@ig.com.br

Ilma de Moura

Graduanda em Pedagogia pela Associação Educacional Nove de Julho – UNINOVE

Instituição: Professora Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI

Endereço: Rua Amador Bueno, 389 – Santo Amaro – São Paulo – SP, Brasil.

E-mail: ilmamouramelo@outlook.com

André Luís Denani

Graduado em Tecnologia em Informática para negócios pela Faculdade de Tecnologia de São Bernardo do Campo Adib Moisés Dib – FATEC

Instituição: Professor Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI

Endereço: Avenida Pereira Barreto, 400 - São Bernardo do Campo – SP, Brasil

E-mail: andre.denani@outlook.com

RESUMO

A indústria está a cada dia em transformação a uma velocidade nunca antes vista, sendo empurrada pelo desenvolvimento e utilização de novas tecnologias imergentes, cada vez mais produtivas, evoluídas, eficazes e ágeis. A denominada Indústria 4.0 tem sido descrita por especialistas como o próximo modelo industrial, onde a interconectividade passa a ser o foco do desenvolvimento para produtos, processos e/ou serviços, um dos maiores desafios está em integrar a gestão do conhecimento a inovação e a indústria 4.0 para o benefício das empresas, onde o capital humano é parte relevante deste processo. A metodologia utilizada foi a de pesquisa bibliográfica. A pesquisa demonstra que o alinhamento entre as ferramentas gerencias passa a ser de extrema relevância para o crescimento e desenvolvimento organizacional.

Palavras-chave: Inovação, Indústria 4.0, Vantagem Competitiva, Ferramentas de gestão.

ABSTRACT

The industry is changing every day at a speed never before seen, being pushed by the development and use of new immersive technologies, increasingly productive, evolved, effective and agile. The so-called Industry 4.0 has been described by experts as the next industrial model, where interconnectivity becomes the focus of development for products, processes and / or services, one of the biggest challenges lies in integrating knowledge management with innovation and industry 4.0 for the benefit of companies, where human capital is a relevant part of this process. The methodology used was that of bibliographic research. The research shows that the alignment between management tools becomes extremely relevant for organizational growth and development.

Keywords: Innovation, Industry 4.0, Competitive Advantage, Management Tools.

1 INTRODUÇÃO

A busca desenfreada pela alta produtividade trouxe mudanças significativas para o universo industrial. A partir de então, as organizações passam a caminhar em passos largos para o desenvolvimento do conhecimento aliado a inovação, com a necessidade de se produzir em larga escala, em tempo cada vez mais reduzido, onde a tomada de decisão passa a ser fator de extrema relevância para a negociação entre fornecedores, cliente internos e externos, onde a globalização foi o estopim para a interface organizacional onde a importância do conhecimento no contexto de negócios está diretamente relacionada com a consolidação da chamada “sociedade do conhecimento”, que ocorreu como um resultado direto do processo de globalização (SHIGUNOV NETO; TEIXEIRA, 2006).

Foi na Alemanha que o termo “*Industry 4.0*” foi estabelecido pela primeira vez e são justamente os que se encontram na vanguarda dessa revolução industrial, desde que o termo foi estabelecido várias empresas possuem projetos na área de fábricas inteligentes buscando novos desenvolvimentos (DE FARIAS FRAGA et al, 2018).

A Industria 4.0 baseia-se em máquinas, produtos e processos interligados e interdependentes, que coletam e analisam dados, e tomam decisões de acordo com as situações existentes na fábrica. A sintonia da relação homem-máquina permite ganhos em produtividade, qualidade e rentabilidade, aliando tecnologia avançada com a gestão e controle desempenhados pelo homem.

As organizações estão cada vez mais abordando as questões referentes a inovação e a gestão do conhecimento, que fazem parte do planejamento estratégico de muitas empresas, permitindo também potencializar o capital humano. Com o advento da indústria 4.0 fica cada vez mais latente que as empresas que não se adequarem a um novo modelo de negócio estão fadadas ao encerramento de suas atividades.

Esta pesquisa bibliográfica foi realizada para definir e caracterizar as principais tecnologias utilizadas em uma empresa com o foco no desenvolvimento organizacional. Foram pesquisados artigos, livros e reportagens sobre as tecnologias envolvidas, suas aplicações e implicações potenciais no setor industrial. O objetivo do presente artigo está em ilustrar como a gestão do conhecimento a inovação e os componentes da indústria 4.0 podem alicerçar uma organização.

2 METODOLOGIA

A metodologia foi fundamentada em levantamento bibliográfico. De acordo com Gil (2010) “Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos”. Também foi utilizada a internet para pesquisas específicas. “É o tipo de pesquisa na qual o pesquisador busca em fontes impressas ou eletrônicas (CD e ou internet), ou na literatura cinza, as informações que necessita para desenvolver uma determinada teoria” (JUNIOR, 2009).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES 4.0

Adquirir, reter, aprimorar e utilizar o conhecimento passa a ser um dos fatores relevantes para o domínio da indústria 4.0, onde as interfaces entre máquinas, equipamentos e pessoas são primordiais. As organizações em redes multiplicam as capacidades disponíveis sem a necessidade de novos investimentos potencializando suas ações e seus processos produtivos. Assim, as empresas em redes integradas podem se adaptar a mercados voláteis e reduzir os ciclos de vida dos produtos com alta agilidade (BRETTEL et al., 2014).

Para Smith (2004), a gestão do conhecimento deve refletir a estratégia competitiva da empresa. Os esforços para a codificação do conhecimento caracterizam a orientação central das estratégias de gestão do conhecimento. Tais estratégias fundamentam-se intensivamente no uso das tecnologias de informação e de comunicação, o que promove substanciais ganhos de produtividade e de satisfação de seus usuários.

A gestão do conhecimento é o processo pelo qual as empresas criam, acumulam, organizam e utilizam os conhecimentos obtidos, promovendo a melhoria organizacional e também para suportar mudanças de estratégias, de processos, produtos, serviços, de estruturas organizacionais e de tecnologias (RASULA, VUKSIC, & STEMBERGER, 2012).

O objetivo da gestão do conhecimento deve ser o de movimentar a organização para o conhecimento, e este cumprir seu papel de proporcionar mudanças inovadoras capazes de diferenciar a organização de seus concorrentes. Para isso, todo um processo deve ser implantado,

desenvolvido e mantido, pois a gestão do conhecimento é tão dinâmica como o seu principal ativo (KIMIZ, 2015).

Assim, Ahmady, Nikooravesh, & Mehrpour (2016), propõe criar um modelo, ou um ciclo contínuo, para a gestão de todo o conhecimento adquirido pela organização, de forma a mantê-lo, transferi-lo e usá-lo da maneira mais efetiva, pelos membros da empresa, conforme apresentado na Figura 1.

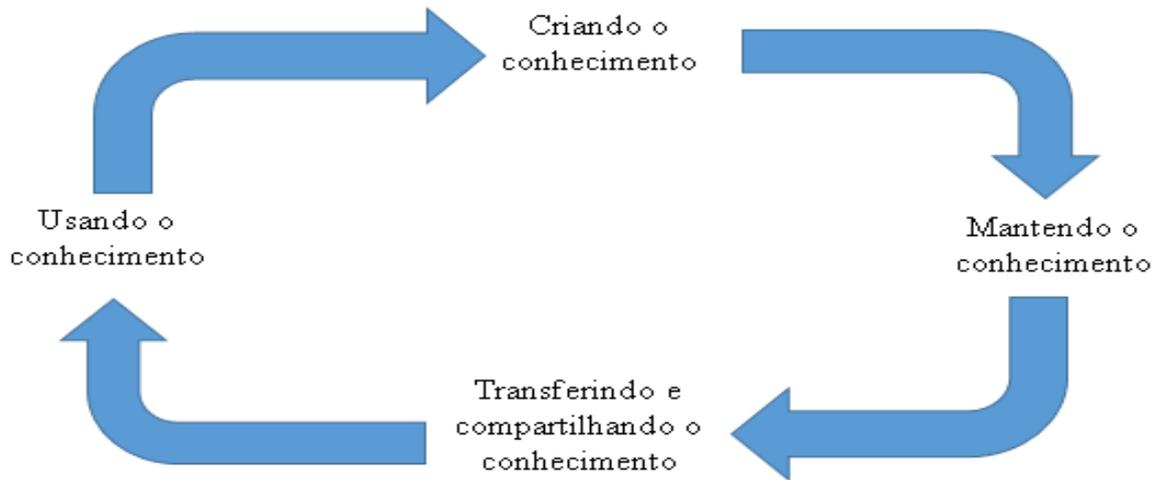


FIGURA 1: Modelo para a gestão do conhecimento. Fonte: Adaptado de Ahmady et al., 2016.

A gestão do conhecimento representa vantagem competitiva em toda a organização. Acredita-se que 80% da gestão do conhecimento nas empresas está relacionada com as pessoas, ou seja, o conhecimento gerado e compartilhado pelas pessoas, e os outros 20% estão relacionados a inovação e tecnologias, muitas vezes trazidas de fora das empresas (Ahmady et al., 2016).

3.2 A GESTÃO DA INOVAÇÃO NA 4.0

Para Drucker (2013), a gestão da inovação envolve entre outros fatores o valor econômico. Segundo o autor, inovação é a capacidade de criar riqueza por meio de novos recursos ou de recursos já existentes. O recurso não existe até que o homem encontre um uso para ele e assim o dote de valor econômico.

Segundo Mattos, Stoffel e Teixeira (2010), a empresa precisa criar também um clima organizacional favorável e capaz de estimular e promover as inovações nos mais variados setores, níveis hierárquicos e atividades. Para os autores, as pessoas são o início, meio e fim de qualquer processo de inovação. Ambientes mais abertos e flexíveis atraem pessoas criativas e talentosas fortalecendo a empresa.

A flexibilidade passa a ser relevante no cenário da Indústria 4.0 (DRATH, 2014). Para proporcionar esta flexibilidade, faz-se o uso da conectividade. Neste cenário, os dispositivos se conectam entre si e com interfaces humanas, fornecendo dados em tempo real de inúmeros sensores, os seres humanos podem fazer o uso desses dados a qualquer momento.

No entendimento de Jugend e Silva (2013) a inovação decorre do propósito das organizações em lidarem com novas oportunidades e ameaças, o que ocasiona a necessidade de desenvolverem continuamente novos produtos e serviços, podendo essas inovações serem de produtos, processos ou de gestão.

As organizações têm um desafio que vai além da fronteira da sua empresa. É necessário desenvolver uma solução tecnologicamente adequada para a cadeia de suprimentos onde ele atua. Isso pressupõe a necessidade de avaliação de plataformas tecnológicas, protocolos de comunicação e parceiros que possam suportar todo este processo permitindo além do crescimento tecnológico o organizacional. É fundamental que a organização cultive fronteiras permeáveis em interações contínuas com fornecedores, clientes, usuários finais, entre outros, para que a aprendizagem com o ambiente externo ocorra de fato (NAGANO, 2014).

O interesse das organizações em inovar está relacionado com a sua necessidade de buscar ou defender um posicionamento competitivo no mercado em que atua visando melhoria da marca, satisfação dos seus colaboradores, de seus clientes e acionistas. Desta forma, a busca por uma estrutura empresarial voltada para a inovação, ocorre por meio do desenvolvimento de um ambiente que estimule e projete a competição e o comportamento empreendedor, ao mesmo tempo em que fomenta o desenvolvimento de redes de relacionamentos internas e externas entre as diversas empresas (DENYER e NEELY 2004).

Nesse sentido, a gestão da inovação adquire relevância no contexto competitivo organizacional, considerando o desenvolvimento de novos produtos, processos, práticas e tecnologias podendo colocar a organização em uma posição de destaque perante os concorrentes e contribuir para a geração de vantagem competitiva e para a obtenção de novos mercados.

A gestão da inovação e a indústria 4.0 são componentes irreversíveis para que uma organização possa sobreviver, com isso a atualização profissional torna-se essencial aumentando cada vez mais a importância do capital humano nas empresas potencializando também o conhecimento adquirido e desenvolvido com as suas experiências.

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008) o desafio das organizações consiste em desenvolver formas de gestão da inovação não apenas durante a fase estável, mas sob condições de alta incerteza e principalmente quanto a velocidade das mudanças, assimilando tal impacto e possibilitando uma maior agilidade no processo de tomada de decisão.

Para Moraes et al. (2018), enfatizam que a inovação passou a ser um dos grandes diferenciais nas organizações, uma vez que as oportunidades estão cada vez mais escassas e, otimizar os processos, através das ferramentas gerenciais em busca da inovação, tornou-se de extrema relevância.

Neste cenário, os tipos de comportamentos organizacionais em situação de alta incerteza incluem drasticamente: agilidade, flexibilidade, habilidade para aprendizagem rápida e ausência de preconceitos sobre a forma de como as coisas podem vir a evoluir, a gestão da inovação torna-se parte relevante na indústria 4.0.

3.3 INDÚSTRIA 4.0

O século XX marcou o desenvolvimento de diversas áreas da ciência, sendo que as abordagens relacionadas à Ciência da Administração representam um dos principais temas tratados pelos pesquisadores. Tais abordagens tinham o objetivo de descrever as organizações no decorrer deste século, tendo em vista que tanto o contexto interno quanto o contexto externo das organizações, foram marcados por inúmeras mudanças, sendo importante ressaltar que, de alguma forma, estes fatores influenciaram nos aspectos relacionados à geração, obtenção e interpretação das informações para a construção do conhecimento (LEONARDI; BASTOS, 2014).

Como uma das principais características da indústria 4.0 pode-se destacar o foco para as fábricas inteligentes que terão a capacidade e autonomia para agendar manutenções, prever possíveis falhas nos processos, produtos e serviços bem como se adaptar aos requisitos e mudanças não planejadas na produção, tornando as empresas mais competitivas e lucrativas, além de proporcionarem uma rotina de trabalho melhor e menos exaustiva aos colaboradores das empresas.

A Indústria 4.0 influencia significativamente o ambiente de produção com mudanças radicais na execução de operações (SANDERS et al., 2016). Em contraste com o planejamento de produção baseado em previsão convencional, a Indústria 4.0 permite o planejamento em tempo real dos planos de produção, juntamente com a auto otimização dinâmica. Embora incorporado nas últimas tecnologias e algoritmos inovadores, a fábrica inteligente se permite construir sobre os fundamentos do sistema de produção Toyota clássico (BAUERNHANSL et al., 2014).

Em paralelo com a verticalização das organizações no quesito da Indústria 4.0, é indispensável sua horizontalização. Onde a integração horizontal refere-se à integração para a implementação e uso de diferentes sistemas empresariais, evitando falhas e vazamentos ao longo do fluxo de informações. O monitoramento bem como o armazenamento das informações e sua disponibilidade permitem que este sistema seja mais eficiente e eficaz na busca por soluções nos problemas enfrentados no dia-a-dia das empresas. A informação deve ser acessível e utilizável no

momento certo no "lugar" certo ao longo de toda a cadeia de suprimentos, desde o fornecedor até o cliente (SILVEIRA, 2015).

As ações virtuais também fazem parte da indústria 4.0 assim como a simulação que pode ser utilizada nos diversos departamentos de uma organização, minimizando custos e agregando valor. Além disto, tem-se a descentralização que foca na utilização do sistema Físico-Cibernético para tomada de decisões de acordo com a necessidade produtiva em tempo real. Bem como a modularidade que destaca aspectos em relação a produção puxada e fornece flexibilidade para alteração das tarefas executadas pelas máquinas (RODRIGUES et al, 2016).

Segundo Kagermann et al (2013), essa quarta fase da revolução industrial está baseada no conceito de Sistemas cyber-físicos, ou seja, um sistema complexo que não conecta apenas as máquinas (como na terceira fase da revolução industrial), mas cria um network de máquinas, propriedades, ativos e sistemas de informações em toda a cadeia de valor e por todo o ciclo de vida do produto. Sensores e sistemas de controle permitem que as máquinas se mantenham conectadas à diversas plantas, redes, transportadores, seres humanos etc. A Figura 2 apresenta resumo da evolução da indústria no decorrer dos anos desde a primeira revolução industrial chegando até a indústria 4.0.

As atividades de inovação podem ser desenvolvidas em parcerias com instituições de ensino nacionais ou internacionais, com fornecedores, com clientes e até mesmo com seus concorrentes onde o conhecimento torna-se um pré-requisito para o processo de obtenção da inovação, passando a ter um papel fundamental nas organizações que buscam o seu desenvolvimento no mercado, possibilitando replicar os processos que conduzem aos resultados esperados (QUEIROZ; CONCEIÇÃO; SILVA FILHO, 2014).

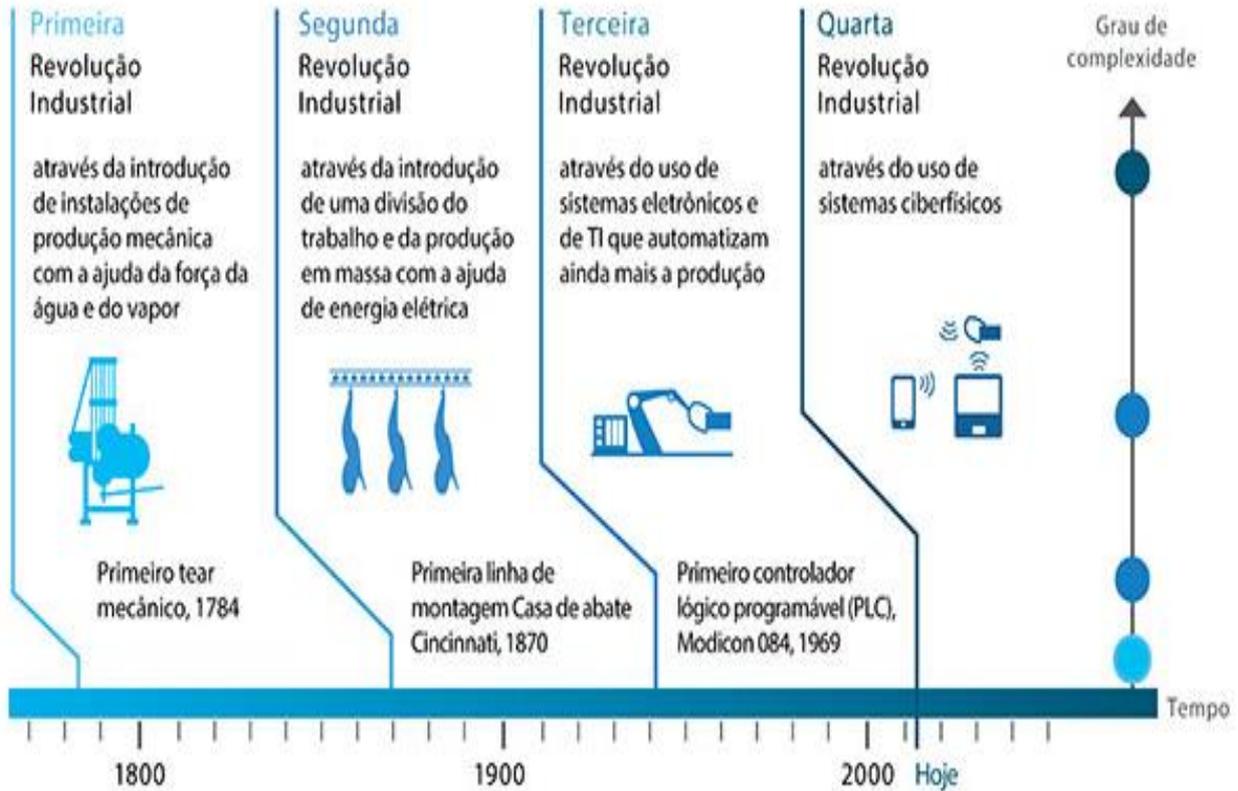


FIGURA 2 - Resumo das revoluções industriais. Fonte: Hermann et al (2016).

A Figura 2 exemplifica os quatro estágios da revolução industrial, iniciando no final do século XVIII com a introdução das máquinas de vapor nos processos produtivos. No começo do século XX, surge a introdução das máquinas elétricas e o processo de produção em massa nas organizações. Na década de 70, o sistema produtivo passa a ser automatizado, e, por fim, temos nos dias atuais o surgimento da incorporação do Sistema cyber-físico nas organizações integrando o processo produtivo.

3.4 PILARES DA INDÚSTRIA 4.0

A implementação de fábricas inteligentes é possível considerando a evolução da manufatura e tecnologias de informação, sendo capazes de receber diferentes informações de diferentes fontes e produzir itens que são mais complexos em um tempo reduzido e em localidades diferentes (SOMMER, 2015).

A indústria 4.0 baseia-se em pilares como: Internet das Coisas (IoT), Sistemas Ciber Físicos (Cyber-Physical Systems) e Fábricas Inteligentes (Smart Factories). Segundo Wang et al, 2016 descrevem alguns fatores como primordiais para a implementação e execução do processo de indústria 4.0 dentro de uma organização. A Figura 3 identifica os pilares para a formação da indústria 4.0.



FIGURA 3 – Pilares para indústria 4.0. Fonte: os autores, baseado em Hermann et al (2016).

- **Big Data e análise:** análise de grandes quantidades de dados surgiu recentemente no mundo industrial, permitindo otimizar a qualidade da produção, economizar energia e melhorar o equipamento.
- **Robôs autônomos:** utilização pela indústria de robôs para lidar com tarefas complexas, obtenção de mais autonomia e flexível possibilitando interagir com outros robôs e trabalhar lado a lado com os seres humanos com segurança, aprendendo com eles.
- **Simulação:** na fase de engenharia e simulações em 3D sobre os produtos, atualmente são utilizados materiais e processos de produção. Possibilita também sua utilização em todos os setores da empresa. Isto irá permitir aos operadores testar e otimizar as configurações das máquinas para o próximo produto na linha de produção virtual antes de qualquer mudança no mundo físico, reduzindo assim os tempos de preparação das máquinas e aumento da qualidade.
- **Sistemas de integração:** horizontal e vertical: a maioria dos sistemas de TI (tecnologia da informação) atualmente não estão totalmente integrados. No entanto, com a Indústria 4.0 empresas, departamentos, funções e capacidades, será muito mais coesa. Redes de integração de dados universais permitirão que as cadeias de valor sejam verdadeiramente automatizadas.
- **Internet Industrial de coisas:** atualmente, apenas alguns sensores e máquinas em rede trabalham e fazem uso de computação embarcada (IOT). Com a Internet industrial das coisas, um

maior número de dispositivos (às vezes até mesmo de produtos não acabados) serão acrescentados e se conectarão por meio de padrões tecnológicos. Isso permitirá que os dispositivos de campo se comuniquem e interagem com os outros como controladores mais centralizados, conforme necessário. Também descentraliza a tomada de análise e decisão, que permitirá respostas em tempo real.

- **Cibersegurança:** muitas empresas ainda dependem de sistemas de gestão e de produção desconectado ou fechado. Com o aumento da conectividade e uso de protocolos de comunicação padrão envolvidos na Indústria 4.0, a necessidade de proteger os sistemas críticos e linhas de produção industrial de ameaças cibernéticas aumentarão dramaticamente. Como resultado, eles são as comunicações essenciais, seguras e confiáveis, gerenciamento de sistemas sofisticados e de identidade e acesso de máquinas e usuários.
- **Cloud Computing:** algumas empresas já utilizam aplicações de softwares e análises baseadas em nuvem, mas com a Indústria 4.0 um maior número de tarefas relacionadas a produção requer um maior intercâmbio de dados entre os locais e empresas. Ao mesmo tempo, os desempenhos das tecnologias nas nuvens melhorarão, atingindo tempos de reação de alguns milissegundos. Como resultado, os dados e funcionalidade das máquinas será gradualmente cada vez mais utilizado fazendo uso da computação em nuvem, permitindo que mais serviços de sistemas de produção baseados em dados.
- **Fabricação aditiva:** as empresas estão apenas começando a adotar fabricação aditiva, como a impressão 3D, que é usado principalmente para a criação de protótipos e produção de componentes individuais. Com a Indústria 4.0, estes métodos são amplamente utilizados para produzir pequenos lotes de produtos personalizados que oferecem vantagens de construção e desenhos complexos. Teremos sistemas fabricação aditiva descentralizados, de alto desempenho, reduzindo as distâncias de transporte e estoque.
- **Realidade aumentada:** sistemas de realidade aumentada com base em suportar uma variedade de serviços, tais como seleção de peças em um armazém e de reparação do transporte através de dispositivos móveis. Estes sistemas ainda estão em seus estágios iniciais, mas no futuro as empresas vão fazer uma realidade aumentada muito mais ampla para fornecer aos trabalhadores informações em tempo real, a fim de melhorar a tomada de decisões e procedimentos de trabalho.

As indústrias estão cada vez mais propensas a utilização da digitalização e integração das cadeias verticais e horizontais, assim como a digitalização de serviços e produtos oferecidos, transformando o modelo de negócio atual em um modelo totalmente digital de maior e mais fácil acesso aos clientes, fornecedores, colaboradores e a sociedade como um todo, sendo a maneira para

a obtenção de aspectos relevantes na transformação das tecnologias digitais na obtenção de uma maior agilidade nas organizações.

3.5 A INTEGRAÇÃO ENTRE INDÚSTRIA 4.0, CONHECIMENTO E INOVAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES

Integrar conceitos e ferramentas estratégicas com vistas há um melhor desenvolvimento organizacional onde as empresas estão cada vez mais integrando seus processos passa a ser um dos caminhos para se destacar no mercado em que atua.

Essa integração permite um sistema de fabricação flexível e reconfigurável, uma vez que as máquinas inteligentes formam um sistema que pode ser reconfigurado dinamicamente para se adaptar a diferentes tipos de produtos, processos e serviços, e as grandes quantidades de informações são coletadas e processadas para tornar o processo de produção transparente.

A utilização desses conceitos de indústria 4.0, conhecimento e inovação como ferramentas em vários processos da empresa, tem como objetivo prepara-las, para que se possa proporcionar benefícios produtivos de capital humano e um potencializar ganhos econômicos para as organizações (LEE & LAPIRA, 2013; LEE, LAPIRA, YANG, & KAO, 2013).

A aplicação e gestão dessas tecnologias têm sido disseminadas em diversos processos industriais, por isso, deve-se desenvolver programas de treinamento e captura desses conhecimentos, dentro das empresas, que cooperem com a manutenção e obtenção do conhecimento (LAM et al.,2015).

As empresas inteligentes exigirão a integração em tempo real de funcionários, fornecedores, máquinas, equipamentos, manutenção, clientes e até mesmo do pós-venda. Se as informações e a comunicação não forem padronizadas e confiáveis, podem existir falhas de interpretação que comprometerão todo o processo seja ele interno ou externo.

Para que não ocorram estas falhas investir em capital humano passa a ser prioridade nas organizações. A princípio, o trabalho manual será substituído pela programação e monitoramento de máquinas, um trabalho mais analítico e exigente. Essa mão de obra precisa ser treinada e desenvolvida para os novos padrões (DE FARIAS FRAGA et al, 2018). A Figura 4 ilustra a integração para uma sustentabilidade organizacional baseada na inovação, no conhecimento e na indústria 4.0.

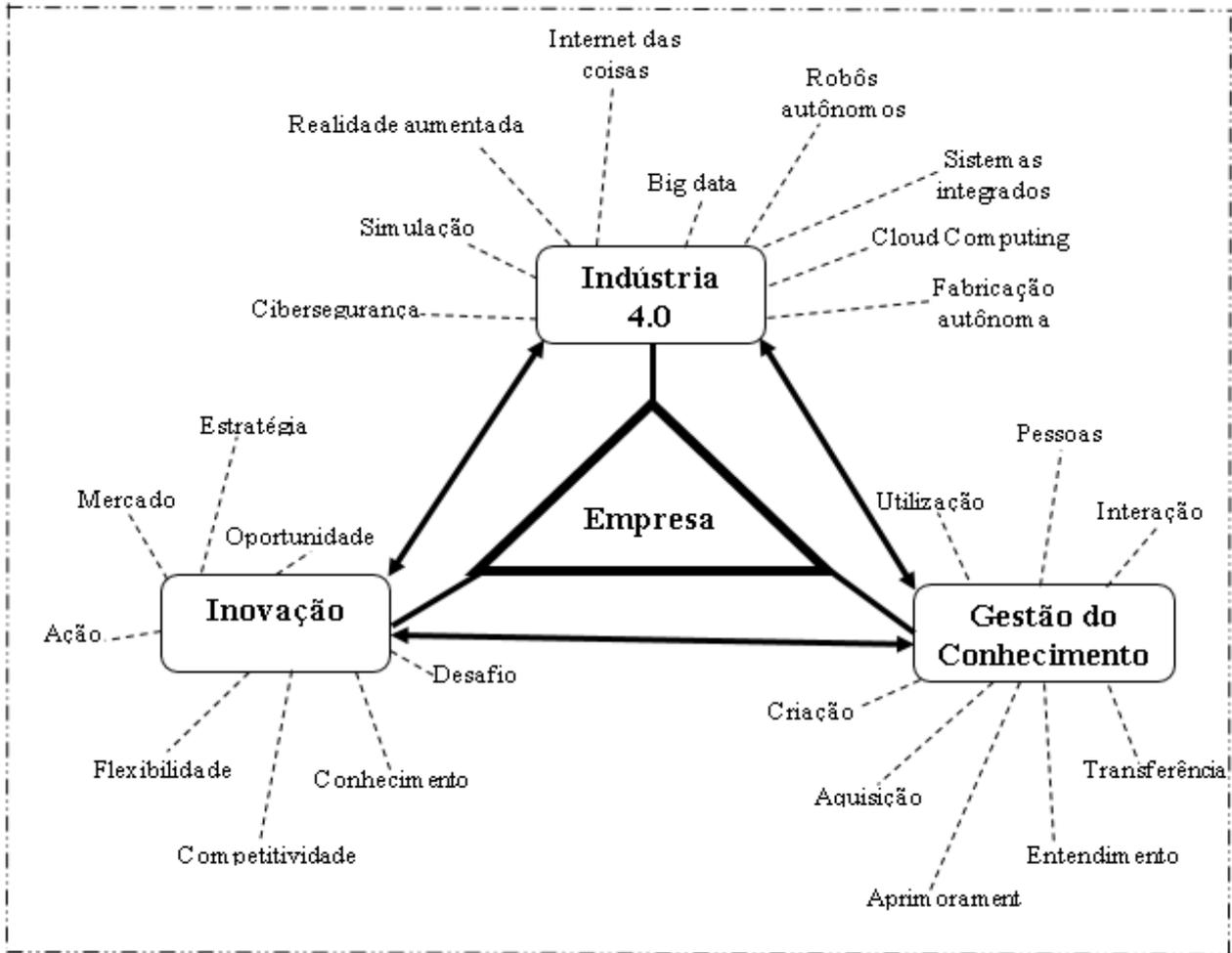


FIGURA 4 – Integração organizacional. Fonte: os autores.

A figura 4 identifica os componentes para uma organização integrada e atuante com os processos de gestão empresarial, onde as interfaces tornam-se fundamentais para o desempenho competitivo possibilitando a criação de vantagem competitiva onde a organização está sendo apoiada pela gestão do conhecimento pela inovação e suas interfaces, bem como as ferramentas que compõem a indústria 4.0, todas estas em prol da criação de um modelo de eficácia e eficiência organizacional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atual conjuntura, torna-se necessário acompanhar as mudanças diante de um contexto fortemente marcado por avanços tecnológicos, que sugerem as evoluções inovativas e do conhecimento, uma vez que as organizações exigem: agilidade, rapidez, flexibilidade e qualidade.

Com o avanço tecnológico, é essencial que as empresas se tornem versáteis e ágeis em suas tomadas de decisões, desse modo, é preciso que tenham informações precisas e atualizadas

permitindo a captura, o gerenciamento e o compartilhamento desses dados, possibilitando assim facilitar o trabalho a ser desenvolvido, bem como o aumento de sua produtividade.

Integrar ferramentas e processos gerenciais passa a ser de extrema relevância para as organizações do século XXI. A busca por um melhor desempenho organizacional que promova a vantagem competitiva torna-se a meta das empresas que pretendem se manter no mercado em que atuam.

Cabe às organizações estudarem analisar, planejar e executar planos de ações para esta adaptação, adoção de novos modelos de negócios, flexibilização de produtos, processos e/ou serviços, fazem parte de um novo modelo produtivo.

A inteligência competitiva precisa de profissionais qualificados para desenvolver as atividades inerentes a ela, tornando o capital humano ainda o maior e melhor bem que as organizações possam adquirir. Para as organizações, a integração organizacional apresenta oportunidades passíveis para a melhoria contínua entre os diversos cenários futurísticos e dispostas a investir seus recursos para obter maior eficiência.

REFERÊNCIAS

AHMADY, G.A., NIKOORAVESH, A., & MEHRPOUR, M. Effect of organizational culture on knowledge management based on Denison model. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 230, p. 387 – 395, 2016.

ANDERL, R. *Industrie 4.0: advanced engineering of smart products and smart production*. Proceedings of International Seminar on High Technology, 19, Piracicaba, Brazil, 2014.

BAUERNHANSL, T; TEN HOMPEL, M; VOGEL-HEUSER, Birgit (Ed.). *Industrie 4.0 in produktion, automatisierung und logistik: anwendung, technologien und migration*. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014.

BRETTEL, M. et al. How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering*, vol. 8, no. 1, 2014.

DE FARIAS FRAGA, M. A.; DE FREITAS, M. M. B. C.; DE SOUZA, G. P. L. LOGÍSTICA 4.0: CONCEITOS E APLICABILIDADE—UMA PESQUISA-AÇÃO EM UMA EMPRESA DE

TECNOLOGIA PARA O MERCADO AUTOMOBILÍSTICO. Caderno PAIC, v. 17, n. 1, p. 111-117, 2016.

DENYER, D., & NEELY, A. Introduction to special issue: innovation and productivity performance in the UK. *International Journal of Management Reviews*, 5(3-4), 131-135, 2004.

DRATH, R.; HORCH, A. Industrie 4.0: Hit or hype?[industry forum]. *IEEE industrial electronics magazine*, v. 8, n. 2, p. 56-58, 2014.

DRUCKER, P. F. *Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): prática e princípios* (C. Malferrari, Trad.). São Paulo: Cengage Learning, 2013.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HERMANN, M., PENTEK, T.; OTTO, B. Design principles for industrie 4.0 scenarios. In: *System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on*. IEEE., p. 3928-3937, 2016.

JUGEND, D., & SILVA, S. L. *Inovação e desenvolvimento de produtos: práticas de gestão e casos brasileiros*. LTC, 2013.

JUNIOR, J. M. *Como escrever trabalhos de conclusão de curso: instruções para planejar e montar, desenvolver, concluir, redigir e apresentar trabalhos monográficos e artigos*. 3. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2009

KAGERMANN, H et al. *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Forschungsunion, 2013.

KIMIZ, D. *Knowledge management in theory and practice*. Boston: Elsevier, 2015

LAM, H.Y., CHOY, K.L., HO, G.T.S, CHENG, S.W.Y., & Lee, C.K.M. A knowledge-based logistics operations planning system for mitigating risk in warehouse order fulfillment. *International Journal of Production Economics* 170, 2015.

LEE, E.A. *Cyber-physical systems – are computing foundations adequate?* NSF Workshop On Cyber-Physical Systems: Research Motivation, Techniques and Roadmap, 2006.

LEE, J, ARDAKANI, H.D., YANG, S., & BAGHERI, B. Industrial big data analytics and cyber-physical systems for future maintenance & service innovation. *Procedia CIRP* 38, 2015.

LEONARDI, J., BASTOS, R. C. Bases epistemológicas da teoria de criação de conhecimento organizacional. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 4, n. 2, p. 3-18, 2014.

MATTOS, J. F., STOFFEL, H. R., & TEIXEIRA, R. de A. *Mobilização Empresarial pela Inovação: cartilha, gestão da inovação*. Confederação Nacional das Indústrias: Brasília, 2010.

MORAIS, M. O; BREJÃO, A. S; FERIGATTO, E. A; COSTA NETO, P. L. O. Inovação e Conhecimento como Ferramentas Estratégicas nas Organizações: Estudo de Casos Múltiplos. *Rev. FSA, Teresina*, v.15, n.4, art. 9, p. 169-191, jul./ago. 2018.

NAGANO, M. S., STEFANOVITZ, J. P., & VICK, T. E. Caracterização de processos e desafios de empresas industriais brasileiras na gestão da inovação. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 16(51), 2014.

QUEIROZ, L.; CONCEIÇÃO, I.; SILVA FILHO, J. Sistema Nacional de Inovação de Cabo Verde: um estudo exploratório de atores e capacidades. *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 14, n. 1, p. 24-44, 2014.

RASULA, J., VUKSIC, V.B., & STEMBERGER, M.I. The impact of knowledge management on organizational performance. *Economic and Business Review*, vol. 14, p. 147-168, 2012.

RODRIGUES, L. F.; JESUS, R. A.; Schützer, K. *Indústria 4.0 – A Literature Review*, 2016.

SANDERS, A.; ELANGESWARAN, C.; WULFSBERG, J. Industry 4.0 implies lean manufacturing: research activities in Industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management*, v. 9, n. 3, p. 811-833, 2016.

SHIGUNOV NETO, A.; TEIXEIRA, A. A. Sociedade do conhecimento e ciência administrativa: reflexões iniciais sobre a gestão do conhecimento e suas implicações organizacionais. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 11, n. 2, p. 220-232, 2006.

SILVEIRA, C. *O Que é Indústria 4.0 e Como Ela Vai Impactar o Mundo*, 2015.

SMITH, A. D. Knowledge management strategies: a multi-case study. *Journal of Knowledge Management*, v. 8, n. 3, p. 6-16, 2004.

SOMMER, L. Industrial revolution - Industry 4.0: Are German manufacturing SMEs the first victims of this revolution? *Journal of Industrial Engineering and Management*, v. 8, n. 5, p. 1512–1532, 2015.

TIDD, J; BESSANT, J.; PAVITT, K. Gestão da Inovação. 3ª edição. Artmed Editora, 2008.

WANG, S et al. Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. International Journal of Distributed Sensor Networks. Guangzhou, 1 jan. 2016.