



UMA VISÃO GERAL SOBRE PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, INOVAÇÃO, GESTÃO DO CONHECIMENTO, *STARTUP* E INDÚSTRIA 4.0

Daniel Franz Reich Magalhães

Professor EBTT do Instituto Federal do Espírito Santo – *campus* Linhares
E-mail: danielfrmagalhaes@gmail.com

Recebido em: 15/08/2020 – Aprovado em: 15/09/2020 – Publicado em: 30/09/2020
DOI: 10.18677/EnciBio_2020C34

RESUMO

O crescimento e a manutenção das empresas em um mercado global competitivo tornam a busca por conhecimento e inovação tecnológica algo contínuo na atualidade. Alguns temas, tais como, Gestão do Conhecimento, Indústria 4.0, *Startups*, Inovação Tecnológica, Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos, são extremamente relevantes, especialmente quando se fala em gestão de excelência na produção de bens ou serviços. Sendo assim, este artigo apresentará uma breve revisão bibliográfica sobre os temas mencionados objetivando fornecer uma visão geral desta temática para os leitores.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão, Indústria 4.0, *Startups*.

AN OVERVIEW ON PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS, INNOVATION, KNOWLEDGE MANAGEMENT, *STARTUP* AND INDUSTRY 4.0

ABSTRACT

The growth and maintenance of companies in a competitive global market makes the search for knowledge and technological innovation something continuous today. Some topics, such as Knowledge Management, Industry 4.0, *Startups*, Technological Innovation, Product Development Process Management, are extremely relevant, especially when it comes to managing excellence in the production of goods or services. Therefore, this article will present a brief bibliographic review on the mentioned topics in order to provide readers with an overview of this topic.

KEYWORDS: Management, Industry 4.0, *Startups*.

INTRODUÇÃO

A busca pelo conhecimento e inovação tecnológica tem se tornado vital para o desenvolvimento e crescimento das empresas na atualidade. Desta forma, as companhias têm investido mais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), lançando produtos (bens e/ou serviços) inovadores como parte de estratégia para adquirir novos mercados (KOTLER; KELLER, 2006).

Neste contexto, um setor empresarial conhecido como Engenharia de Desenvolvimento de Produtos (EDP) possui importância estratégica, pois no mesmo se encontra a área de P&D, responsável pelo nascimento de novos produtos e/ou serviços da empresa (TOLEDO, 2008). É sabido que para a empresa ter sucesso

precisa ter uma boa administração, onde a gestão por processos é aplicada, utilizando-se de técnicas de melhoria contínua visando aperfeiçoar as competências organizacionais (TOLEDO, 2008). Mas também se sabe que é necessário investir em times multifuncionais, em capacitação, buscando a gestão por competências (TOLEDO, 2008). Em específico no setor de P&D, devem-se recrutar profissionais com maior potencial criativo, capazes de desenvolver habilidades e competências variadas (TOLEDO, 2008). Desta maneira, o potencial de aumento de capacidade tecnológica e produtiva se tornam mais fáceis de serem atingidos, com grande possibilidade de domínio de mercado (TOLEDO, 2008).

Na Engenharia de Desenvolvimento, a inovação é elemento essencial de sobrevivência a médio e longo prazo das organizações, devendo então ser administrada e disseminada na organização por estratégias, estrutura, processos e cultura organizacionais bem definidos (EPSTEIN et al., 2007). A inovação pode ser definida como uma ideia que modele um produto ou um processo que resulte em algo novo ou diferente do que já existe (KEELEY et al., 2015).

Um grande exemplo de inovação é a Indústria 4.0, que introduz uma grande transformação na cadeia produtiva mundial e transforma as relações trabalhistas (KAGERMANN et al., 2013). A Indústria 4.0 pode ser considerada também uma estratégia de integração da manufatura produtiva com a internet, comunicando de forma mais ágil pessoas e sistemas de produção (ANDERL, 2015).

Diante do grande avanço tecnológico que está ocorrendo e sabendo que muitas tecnologias estão para chegar, transformações ocorrerão no modelo corporativo atual, sendo então necessário ter conhecimento e inovar (GARCIA et al., 2017). Neste contexto, esse artigo tem como objetivo apresentar uma breve revisão bibliográfica sobre os seguintes tópicos relacionados à Engenharia de Desenvolvimento:

- Processo de Desenvolvimento de Produtos;
- Gestão da Inovação;
- Gestão do Conhecimento;
- *Startup* de Base Tecnológica;
- Indústria 4.0.

DESENVOLVIMENTO

Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP)

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) faz parte da Engenharia de Desenvolvimento, e como todo processo, é necessário ser bem gerenciado, executado, controlado e melhorado, buscando bons resultados de desempenho e aprendizagem (ROZENFELD et al., 2012). No PDP, articulam-se informações sobre o mercado, estratégias competitivas, competências organizacionais, capacidade tecnológica e produtiva objetivando alcançar os objetivos do projeto e obter boa aceitação no mercado (TOLEDO, 2008).

O PDP é tipicamente executado como um projeto de gestão atribuído a uma equipe de desenvolvimento (ROZENFELD et al., 2012). Essa equipe deve ser composta por pessoas detentoras de criatividade, além de habilidades e competências necessárias para desenvolver tecnologias e conceber produtos e/ou serviços diferenciados no mercado e extremo valor (ROZENFELD et al., 2012).

O desenvolvimento de produtos e serviços inovadores é o resultado do experimento de criatividade das organizações (ZIVKOVIC et al., 2015). Um desenvolvimento bem sucedido com implementação da ideia criativa leva a um produto ou serviço novo (ZIVKOVIC et al., 2015).

A criatividade é um elemento fundamental para a geração de novas ideias e para uma possível viabilidade de implementação (BAGNO, 2017). É considerada o combustível do desenvolvimento, sendo o potencial de inovação das organizações (BAGNO, 2017). Portanto, gerir a criatividade no PDP implica em gerir a criatividade da equipe (BAGNO, 2017).

Zivkovic et al. (2015) afirmam que a capacidade da empresa de gerenciar a dinâmica da equipe do setor de desenvolvimento, proporcionando ambiente adequado para a geração de ideias criativas proporciona uma vantagem competitiva. Com o avanço contínuo da tecnologia em todos os setores da indústria e comércio, torna-se extremamente necessário inovar, buscando sempre atender as necessidades dos clientes e, conseqüentemente, fomentando a competitividade empresarial (ZIVKOVIC et al., 2015).

Muitas empresas têm lançado novos produtos ou serviços com maior frequência, como parte da estratégia de mercado e de gestão de portfólio, visando fidelizar clientes e atender eventuais mudanças de suas necessidades ou até desenvolver novas necessidades dos mesmos (KOTLER; KELLER, 2006).

Gestão da Inovação

A posição competitiva mais forte para se estar é não ter concorrência. Empresas podem alcançar essa posição por desenvolverem e executarem estratégias distintas que tornam a concorrência irrelevante (ZIVKOVIC et al., 2015).

A inovação tecnológica é uma estratégia essencial para empresas obterem vantagem competitiva e expandirem seu segmento de mercado e/ou para conquistar novos mercados (PIRES; URBINA, 2013; CAMPOS, 2017).

A gestão de inovação é um processo contínuo que tem o objetivo de fazer com que as organizações sejam capazes de gerar inovação e criar valor para seus produtos, sejam eles bens ou serviços (CAMPOS, 2017). Esta é uma estratégia que consiste em identificar oportunidades para que a empresa seja capaz de se reinventar, ter algo diferenciado e poder entregar novidades (CAMPOS, 2017). A figura 1 mostra a inovação no centro tendo seis alicerces essenciais para bons resultados empresariais (IITIC, 2020).

FIGURA 1: Inovação para resultados e seus alicerces



Fonte: IITIC (2020) adaptado pelo autor

A inovação pode ser dada através de pequenas melhorias contínuas em um processo ou produto. A inovação de processos envolve as mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição (KEELEY et al., 2015).

De acordo com Bagno (2017), a inovação consiste em melhorias em um determinado produto (bem ou serviço) já existente no portfólio da empresa, satisfazendo melhor às necessidades dos clientes atuais ou futuros. Inovações se manifestam na forma de adaptações ou melhorias nas características do produto a fim de trazer mais benefícios aos consumidores (ZIVKOVIC et al., 2015). A inovação de uma forma geral pode se dar em um produto (bem ou serviço), processo ou organização (ZIVKOVIC et al., 2015).

Gestão do Conhecimento

Gestão do conhecimento (GC) é a atuação sistematizada, formal e deliberada no sentido de capturar, preservar, compartilhar e reutilizar os conhecimentos tácitos e explícitos criados e empregados pelas pessoas durante as tarefas de rotina e de melhoria dos processos produtivos, de modo a gerar resultados mensuráveis para a organização e para as pessoas (MUNIZ; NAKANO, 2009; CARTONI, 2015).

Em relação a sua natureza e aplicação, a visão de que se trata de uma prática voltada para a criação de mecanismos que aperfeiçoam a geração, a difusão e a proteção do conhecimento nas organizações, é complementada por quatro fases necessárias para sua formalização: criação, retenção, transferência e aplicação do conhecimento (ALAVI; LEIDNER, 2011; CARTONI, 2015).

Segundo Jannuzzi et al. (2016) os componentes tácito (escasso e de difícil apropriação) e explícito (não escasso e facilmente replicável) do conhecimento não são distintos e exclusivos. Assim, quando criado em um contexto organizacional, o conhecimento está inicialmente “preso” aos indivíduos devido ao seu componente tácito. Como a firma é um sistema de distribuição do conhecimento, só será possível explorá-lo quando este se torna um conhecimento organizacional (JANNUZZI et al., 2016). Logo, um dos primeiros papéis da GC é conseguir capturá-lo e reuni-lo em um repositório, seja um sistema ou indivíduo, para que possa ser compartilhado (SEDERA; GABLE, 2010; CARTONI, 2015). Depois de inserido no repositório, a GC precisa criar canais formais e informais para sua transferência e aplicação na solução de um problema organizacional (CARTONI, 2015). A figura 2 mostra o processo de gestão do conhecimento.

FIGURA 2: Processo de Gestão do Conhecimento



Fonte: Kakabadse et al. (2003); Ruggieri (2018) adaptado pelo autor.

A finalidade da GC está ligada a capacidade de apropriação dos ativos de conhecimento gerados por esse processo, o que irá conferir à firma maior vantagem competitiva (TEECE, 2000). Baseado em evidências de diversos estudos, Milesi et al. (2013) afirmam que os mecanismos de apropriação podem ser agrupados em duas categorias genéricas, a saber, legal e estratégica.

Os mecanismos legais são formais e envolvem o registro legal de uma inovação com o objetivo de permitir o direito exclusivo de exploração, como é o caso dos direitos de propriedade intelectual. Já nos mecanismos estratégicos, destacam-se a estratégia de ser o primeiro a inovar e o controle dos ativos complementares (recursos e capacidades internas da organização) (MILESI et al., 2013).

Startup de Base Tecnológica

Segundo Blank e Dorf (2014), *startup* é uma organização temporária que está em busca de um modelo de negócio sustentável. Nascimento (2016) afirma que o termo *startup* serve para nomear o estágio de desenvolvimento de uma empresa, deixando de ser assim denominadas quando conseguem prosperar e atingir um estágio de maturidade nos negócios.

Kidder (2012) classifica *startup* como uma maneira de descrever o fenômeno das novas empresas baseadas em tecnologia que surgiram a partir do investimento de capital de risco.

Segundo o Sebrae (2017), *startup* é um grupo de pessoas iniciando uma empresa, trabalhando com uma ideia diferente, escalável e em condições de extrema incerteza.

Para Maia (2016), *startups* de base tecnológica aplicam, em seu processo produtivo, alta densidade de conhecimento e são, por natureza, geradoras e dependentes da inovação.

Segundo Guitahy (2016) *startups* de base tecnológica são empresas industriais que estão comprometidas com o projeto, o desenvolvimento e a produção de produtos ou processos inovadores. Caracterizam-se, ainda, pela aplicação sistemática de conhecimento técnico-científico. Estas empresas usam: tecnologia inovadora; têm uma alta proporção de gastos com P&D; empregam pessoal técnico-científico e de engenharia; e servem a mercados específicos (GUITAHY, 2016). A figura 3 apresenta os ciclos de uma *startup*.

FIGURA 3: Ciclos de uma *startup*



Fonte: NVOIP (2020) adaptado pelo autor.

Indústria 4.0

As revoluções industriais foram marcadas, em distintas épocas, por grandes progressos em inovação tecnológica disruptiva, que remodelaram os processos produtivos, como exemplos têm-se a introdução da máquina a vapor em fins do século XVIII (Revolução 1.0), com o sistema de produção em massa fordista no início do século XX (Revolução 2.0) e com a automação e sistema de produção toyotista no pós 2º guerra mundial até meados dos anos 1970 e 1980 (Revolução 3.0) e agora com a Revolução 4.0 dos anos 1990, 2000 até a atualidade (FARIA et al., 2017; SCHWAB, 2018). A figura 4 representa as quatro revoluções industriais.

FIGURA 4: As revoluções industriais



Fonte: Firmo (2020) adaptado pelo autor

A Indústria 4.0 modifica não somente os sistemas produtivos, mas também todas as relações entre a sociedade e empresas em geral. Conhecida também como a revolução da internet, esse conjunto de tecnologias está transformando a integração entre máquinas, logística e suprimentos (FARIA et al., 2017; SCHWAB, 2018).

A Indústria 4.0 surgiu para transformar as interações entre a sociedade e a indústria, a partir de tecnologias inovadoras de controle interligadas pela internet. A Revolução 4.0 pode ser definida também como uma integração de sistemas avançados controlados via tecnologias com uso de internet, fornecendo fácil interoperabilidade entre humanos, produtos e sistemas (FARIA et al., 2017; SCHWAB, 2018). A Revolução 4.0 surgiu na Alemanha, que buscava aumentar a competitividade a partir do aumento de investimentos em inovação, a fim de promover então um salto tecnológico (FARIA et al., 2017; SCHWAB, 2018).

A alta expertise alemã em P&D e como consequência produzindo novas tecnologias, tanto na área de manufatura como na área industrial de uma forma geral tornou o setor secundário produtivo alemão extremamente competitivo no mundo e faz da Alemanha uma das líderes globais em equipamentos manufaturados (FARIA et al., 2017).

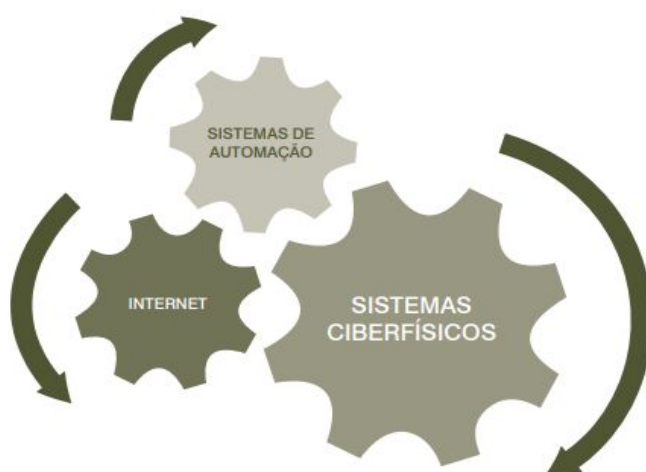
Com o advento da internet e de tecnologia de controle específicas denominadas sistemas ciber-físicos, haverá uma transformação profunda das organizações e também das relações trabalhistas e produtivas, além das relações com clientes e fornecedores e sociedade de uma forma geral (SCHWAB, 2018).

Desde a Revolução 2.0, a indústria procura criar formas de proporcionar maior eficiência no setor produtivo e como desenvolvimento da automação isso se tornou possível e real. A necessidade dos clientes aumentou e tornou-se mais seletiva exigindo desenvolvimento personalizado de produtos pelas empresas e forçando as corporações a se adaptarem às novas demandas para se manterem competitivas (SCHWAB, 2018).

Segundo Faria et al. (2017), os sistemas produtivos se tornarão altamente flexíveis devido a uma produção mais individualizada. A cadeia de suprimentos deverá possuir configurações, tempos e rotas flexíveis. Os níveis de estoque e o *setup* de processo deverão continuar baixos para que os processos continuem ágeis (FARIA et al., 2017).

Segundo Reinhart et al. (2013), sistemas de produção ciber-físicos são integrados na área produtiva, criando as chamadas fábricas inteligentes (*smart factories*). A integração desses sistemas à produção aumentará a produtividade e a satisfação dos clientes (FARIA et al., 2017). A figura 5 ilustra a integração dessas tecnologias o que constitui a própria Indústria 4.0 (SEBRAE, 2017).

FIGURA 5: Integração na Indústria 4.0



Fonte: Sebrae (2017) adaptado pelo autor.

Os constantes *upgrades* tecnológicos e aplicação de recursos financeiros em inovação têm abreviado o tempo de lançamento de novos produtos ou serviços. Com maior rapidez na inserção de novidade no mercado, as empresas passam a disputar melhores posições no mercado (FARIA et al., 2017; SCHWAB, 2018). A figura 6 ilustra as etapas da cadeia de valor desde o P&D até o pós-venda, sendo que a quarta revolução irá impactar todo o processo (SEBRAE, 2017).

FIGURA 6: Integração da cadeia de valor de um produto



Fonte: Sebrae (2017) adaptado pelo autor.

A modificação da estrutura dos modelos organizacionais produtivos também é possível com o uso das tecnologias 4.0. A redução do ciclo de desenvolvimento de produtos exige uma gestão mais ágil, exigindo redução da burocracia e modificação

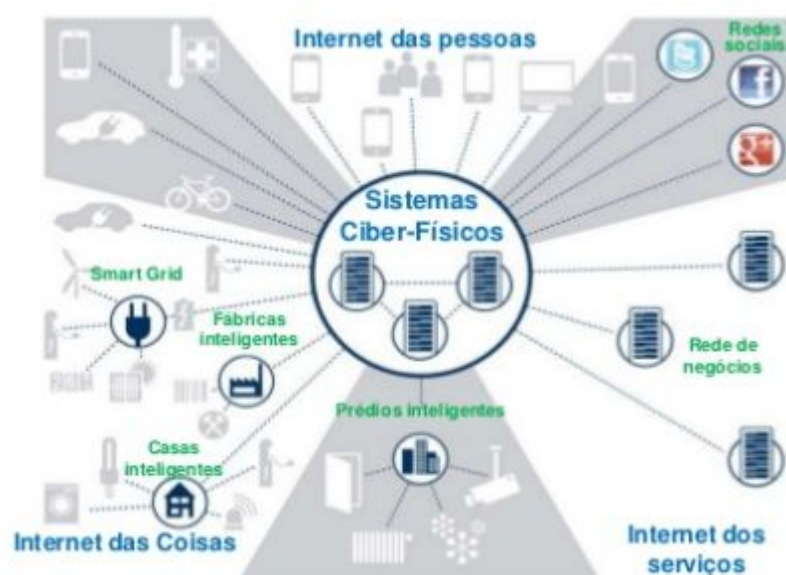
da estrutura hierárquica (LASI et al., 2014). Apesar da necessidade de mudança, a maioria das indústrias atuais ainda possui arquitetura centralizada e são bastante hierárquicas (FORSTNER; DUMMLER, 2014).

No sistema industrial tradicional, o modelo organizacional é visto como uma pirâmide dividida em três setores, que são o operacional (base), tático (meio) e estratégico (topo) (SCHWAB, 2018). A comunicação entre os setores se dá de tal forma que atualmente é vista como um processo ultrapassado (SCHWAB, 2018). Com o advento das tecnologias da Indústria 4.0, haverá um rearranjo organizacional, descentralizando o modelo de gestão, fazendo o intercâmbio direto entre os *stakeholders* e o sistema produtivo, trocando informações de forma independente através da Internet das Coisas (FARIA et al., 2017; SCHWAB, 2018).

Cyber Physical Systems (CPS)

Sistemas ciber-físicos são sistemas baseados em tecnologia computacional embarcada, responsáveis por monitorar e controlar quaisquer processos físicos, sendo que estes enviam e recebem informações aos computadores (BAGHERI et al., 2015; STOYANOV et al., 2020). A figura 7 exemplifica a integração dos sistemas ciber-físicos com a internet das coisas e demais sistemas.

FIGURA 7: Sistemas ciber-físicos e integração com demais sistemas



Fonte: Lepikson (2020) adaptado pelo autor.

Os sistemas produtivos ciber-físicos são compostos por máquinas inteligentes, centros de produção e armazenamento de informações digitais, integrando logística, suprimentos, marketing, produção e serviços em geral (KAGERMANN et al., 2013; STOYANOV et al., 2020). Isso proporciona maior flexibilidade na produção e também oferece informações para uma gestão de processos mais eficiente (FARIA et al., 2017).

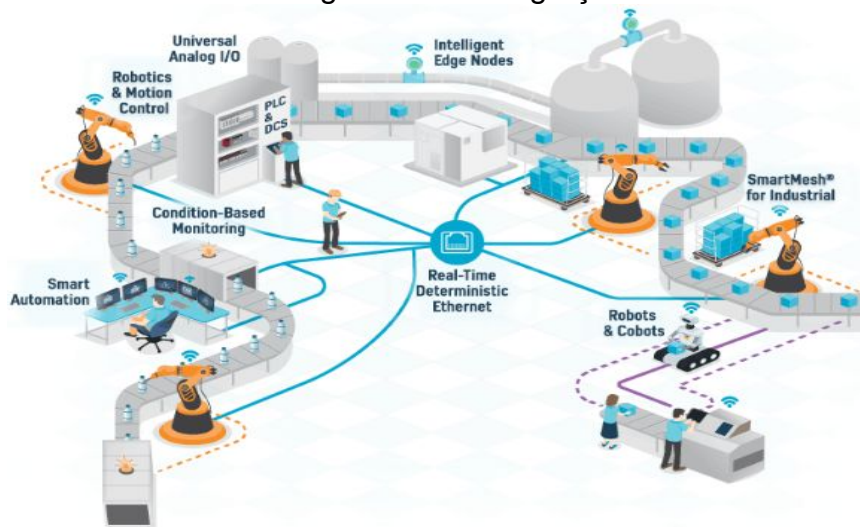
Fábricas Inteligentes (*Smart Factories*)

Segundo Kagermann et al. (2013), as fábricas inteligentes possibilitam a interação entre os recursos produtivos, a máquina e o ser humano. Nestas fábricas, os produtos são dotados de inteligência e sabem minuciosamente como foram produzidos e quais deverão ser seus destinos e, desta forma, os produtos controlam

a sua própria produção de forma totalmente autônoma (YÁÑEZ, 2017). A manufatura passa a ser extremamente flexível e capaz de se autoconfigurar de acordo com a produção (FARIA et al., 2017; YÁÑEZ, 2017).

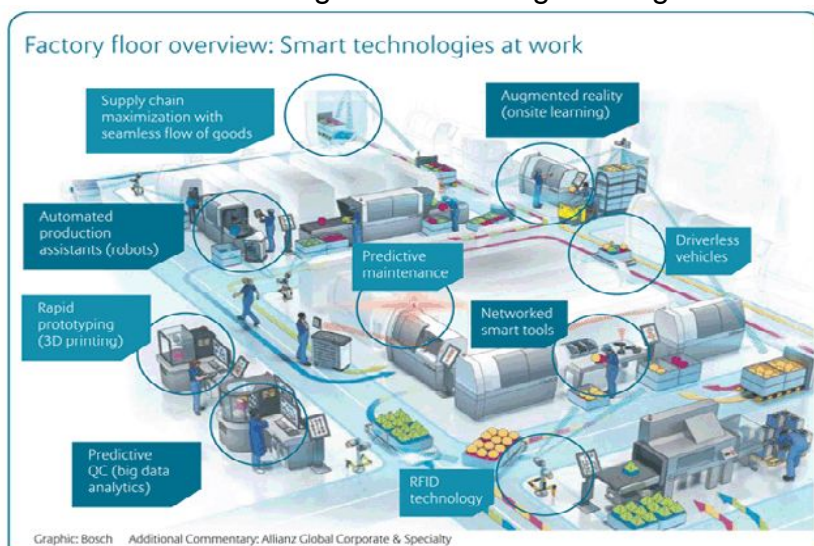
De acordo com Anderl (2015), a *smart factory* é flexível e adaptada aos processos produtivos. Essa fábrica inteligente utiliza automação, combinando *softwares*, *hardwares* ou mecanismos que aperfeiçoam a manufatura, promovendo maior eficiência da produção e otimização dos recursos (YÁÑEZ, 2017). A *smart factory* basicamente possui sensores e sistemas inteligentes que monitoram e controlam todo o processo industrial de forma autônoma e eficiente (YÁÑEZ, 2017). As figuras 8 e 9 ilustram fábricas inteligentes.

FIGURA 8: Fábrica inteligente com integração entre CPS e IoT



Fonte: Analog Devices (2018) adaptado pelo autor.

FIGURA 9: Fábrica inteligente e tecnologias integradas



Fonte: Insurance Gateway (2016) adaptado pelo autor.

Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT)

Internet das Coisas promove a comunicação entre produtos da linha de produção e dispositivos através de diferentes tecnologias. A IoT é utilizada tanto no meio industrial como também no cotidiano social (WORTMANN; FLUECHTER,

2015). Como exemplo de tecnologia IoT já pode-se citar estabelecimentos de entretenimento que utilizam uma pulseira com *chips* de identificação por radiofrequência (RFID) que funcionam como ticket e que também possibilitam a compra de produtos, conectando clientes com uma central de dados, que recebe todas as informações dos usuários (WORTMANN; FLUECHTER, 2015). Nas indústrias, produtos já recebem identificações (*tag*) com tecnologia RFID, capazes de informar a um *software* de gestão de produção suas especificações e processamentos pelos quais já passou ou irá passar (LEE; LEE, 2015; WORTMANN; FLUECHTER, 2015).

Segundo Lee e Lee (2015), a tecnologia RFID é composta basicamente de ondas de rádio, uma *tag* e um leitor. Essa tecnologia possibilita então a identificação e captação de dados. As *tags* geralmente são utilizadas em *supply chains*, em monitoramento e rastreamento de objetos, em sensores de temperatura, pressão, de processos químicos e outras (LEE; LEE, 2015). As figuras 10 e 11 mostram a tecnologia RFID.

FIGURA 10: Tecnologia RFID e sua integração



Fonte: Costa (2016) adaptado pelo autor.

FIGURA 11: Tecnologia RFID na indústria



Fonte: Haddad et al (2016) adaptado pelo autor.

Outra tecnologia utilizada pela IoT é a *Wireless Sensor Networks* (WSN), formada por uma rede sem fio de sensores, com um grande número de nós, sendo que cada nó é capaz de detectar uma variável física, tais como luz, temperatura, pressão e calor, entre outras variáveis (FARIA et al., 2017). A utilização da tecnologia

WSN irá aumentar a eficiência e robustez dos sistemas, sendo considerada uma tecnologia inovadora na captação de informações de campo (FARIA et al., 2017).

A tecnologia WSN é extremamente vantajosa por não possuir fios, o que a torna uma solução extremamente flexível. Além disso, redes de sensores sem fio são de simples implementação (FARIA et al., 2017). A rede de sensores sem fio (WSN) apresenta diferentes aplicações, podendo ser utilizada para medir temperatura de produtos perecíveis que estão em transporte e ser monitorada ao longo da cadeia logística, pode também, por exemplo, ser usada em sistemas de rastreamento de mercadorias ou veículos e também em manutenção preditiva e/ou centrada em confiabilidade de máquinas e equipamentos (FARIA et al., 2017). As figuras 12 e 13 mostram aplicações da tecnologia WSN.

FIGURA 12: Tecnologia WSN na indústria



Fonte: National Instruments (2020) adaptado pelo autor.

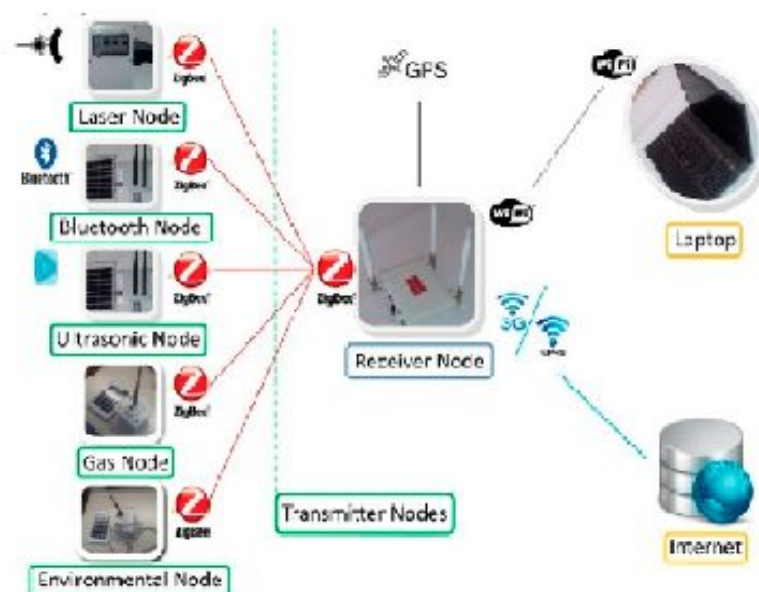
FIGURA 13: Tecnologia WSN em geral



Fonte: Zigbee (2008) adaptado pelo autor.

Na figura 14 observa-se a integração de diversos protocolos sem fio.

FIGURA 14: Tecnologias sem fio integradas



Fonte: Lozano et al. (2015) adaptado pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação tem se mostrado um elemento primordial para sustentação da vantagem competitiva das empresas. Sob este aspecto, saber gerir o processo de inovação se torna um grande diferencial no que tange uma gestão moderna e de alto desempenho (OLIVEIRA et al., 2017).

O processo de desenvolvimento de produtos (PDP) tem se tornado cada vez mais desafiador, com necessidade de conhecimento externo e interno à empresa, com busca e aquisição de novas propriedades intelectuais, sendo um setor vital, responsável pelo sucesso ou fracasso das organizações na atualidade (DAHLANDER; GANN, 2010).

A gestão da inovação busca formas de aumentar a base de conhecimento e tecnologia para a organização, sistematizando e integrando atividades internas e externas à empresa, relacionadas a uma espécie de gestão tecnológica (CARUSO, 2017). Nesse contexto, ao aumentar a base de conhecimento organizacional devido às práticas inovadoras, a Gestão do Conhecimento (GC) contribui no gerenciamento destes novos recursos e tecnologias (PEREZ et al., 2016).

Conforme definido por Guitahy (2016), *startups* de base tecnológica são empresas que projetam, desenvolvem ou produzem produtos ou processos inovadores. Sendo assim, *startup* é um exemplo prático de inovação.

De acordo com Schwab (2018), a Indústria 4.0 também é um exemplo de inovação, sendo resultado do aumento de investimentos em P&D nas empresas e universidades.

De um modo geral, pode-se afirmar que muitos conceitos e tecnologias abordados nesta revisão de literatura farão parte de mudanças de diversas organizações, através da implementação de novos processos ou produtos, que garantirão competitividade às empresas e sua sobrevivência no mercado.

REFERÊNCIAS

ALAVI, M.; LEIDNER, D.E. Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues. **MIS Quarterly**, v.25, n.1, p.107-136, 2011.

ANALOG DEVICES. **Accelerating the Path to Industry 4.0**, 2018. Disponível em: <<https://www.analog.com/en/applications/markets/industrial-automation-technology-pavilion-home/industry-4-pt-0.html>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

ANDERL, R. Industrie 4.0 – technological approaches, use cases, and implementation. **Automatisierungstechnik**, p. 1-2, 2015.

BAGHERI, B.; YANG, S.; KAO, H.A.; LEE, J. Cyber-physical Systems Architecture for Self-Aware Machines in Industry 4.0 Environment. International Federation of Automatic Control, **IFAC-PapersOnLine**, v.48, n.3, p.1622-1627, 2015.

BAGNO, R.B. **Inovação e Competitividade. O Modelo das Duas Rodas: Uma Referência para o Sistema de Gestão** da Inovação em Pequenas e Médias Empresas. Viçosa, MG: Editora UFV, cap. 1, p.11-27, 2017.

BLANK, S.; DORF, B. Startup: **Manual do Empreendedor**. Rio de Janeiro: Atlas Book, 2014.

CAMPOS, N.A. Visão Geral do Modelo das Duas Rodas: Uma Referência para o Sistema de Gestão da Inovação em Pequenas e Médias Empresas. **Viçosa, MG: Editora UFV, cap. 2, p.28-41, 2017.**

CARTONI, D.M. Gestão do conhecimento como ferramenta de estratégia organizacional. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 10, n. 12, p. 96-105, 2015.

CARUSO, L. Digital innovation and the fourth industrial revolution: epochal social changes? **Artificial Intelligence & Society: Knowledge, Culture, and Communication**, 2017. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s00146-017-0736-1>>.

COSTA, L.H. **RFID**, 2016. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2016-1/16_1_2/RFID/RFID/html/funcionamento.html>. Acesso em: 10 ago. 2020.

DAHLANDER, L.; GANN, D.M. How open is innovation? **Research Policy**. Elsevier, v.39, p.699-709, 2010.

EPSTEIN, M.J.; DAVILA, T.; SHELTON, R.D. As Regras da Inovação: como gerenciar, como medir e como lucrar. São Paulo: Pearson Education, 2007.

FARIA, L.B.C.; ANDRADE, E.P.; AMARAL, S.F.; LIMA, M.A.C.; ASSIS, W.S. Indústria 4.0: como conciliar avanço tecnológico e capacitação de pessoas? **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

FIRMO, A. **5G e a Indústria 4.0**, 2020. Disponível em:

<<https://medium.com/embedded-ufcg/5g-e-a-ind%C3%BAstria-4-0-2601ddeb27c9>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

FORSTNER, L.; DUMMLER, M. Integrirte Wertschopfungsnetzwerke – Chancen und Potenziale durch Industrie 4.0. **Elektrotechnik & Informationstechnik**, 2014.

GARCIA, J.L.; JERÓNIMO, H.M.; CARVALHO, T.M. Methodological Luddism: A concept for tying degrowth to the assessment and regulation of Technologies. **Journal of Cleaner Production**, 2017.

GUIAHY, Y. **O que é uma startup**, 2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/o-que-e-umastartup,616913074c0a3410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

HADDAD, C.R.; RIZZOTTO, F.H.; URIONA, M. Revisão Estruturada da Literatura sobre RFID e suas Aplicações na Cadeia de Suprimentos. **Revista Espacios**, v.37, n.8, p.19, 2016. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a16v37n08/16370820.html>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

INSURANCE GATEWAY. **Smart factories and the future of risk**, 2016. Disponível em: <<https://www.insurancegateway.co.za/ShorttermConsumers/PressRoom/ViewPress/In=13103&URL=Smart+factories+and+the+future+of+risk#.XzNPD8BKjIV>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

IITIC. **Gestão estratégica. Instituto Internacional de Tecnologia e Informação Científica**, 2020. Disponível em: <<https://www.iitic.org.br/gestao-estrategica/>> Acesso em: 10 ago. 2020.

JANNUZZI, C.S.C.; FALSARELLA, O.M.; SUGARA, R.C. **Gestão do conhecimento: um estudo de modelos e sua relação com a inovação nas organizações**, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362016000100097&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 09 jul. 2020.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group, 2013.

KAKABADSE, N. K.; KAKABADSE, A.; KOUZMIN, A. Reviewing the knowledge management literature: Towards a taxonomy. **Journal of Knowledge Management**, v.7, n. 4, p. 75-91, 2003.

KEELEY, L.; PIKKEL, R.; QUINN, B. Dez Tipos de Inovação. DVS Editora, 1ª ed, 2015.

KIDDER, D.S. The Startup Playbook: Secrets of the Fastest-Growing Startups from their Founding. Chronicle Books LLC, 2012.

KOTLER, P.; KELLER, K. Administração de Marketing, 12^o edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

LASI, H.; FETTKE, P.; KEMPER, H.G.; FELD, T.; HOFFMANN, M. Industry 4.0. **Business & Information Systems Engineering**, 2014. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>>.

LEE, I.; LEE, K. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 2015.

LEPIKSON, H. **Tendências: Tecnologia e Automação. Instituto SENAI de Inovação**, 2020. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/labbrasil/tendencias-tecnologia-e-automao>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

LOZANO, J.J.; GUZMÁN, M.M.; ÁVILA, J.M.; GARCÍA, C. A Wireless Sensor Network for Urban Traffic Characterization and Trend Monitoring. **Sensors**, 2015. DOI: <<https://doi.org/10.3390/s151026143>>.

MAIA, M. Características dos empreendedores de startups brasileiras de base tecnológica. **Revista de Empreendedorismo, Negócios e Inovação**, 2016.

MILESI, D.; PETELSKI, N.; VERRE, V. Innovation and appropriation mechanisms: Evidence from argentine microdata. **Technovation**, v.33, p.78-87, 2013.

MUNIZ, J.; NAKANO, D. Gestão do Conhecimento em Sistemas Produtivos. Tópicos emergentes e desafios metodológicos em Engenharia de Produção: casos, experiências e proposições. Vol. 2, cap. 3. Rio de Janeiro: Abepro, 2009.

NASCIMENTO, M.H. Startups e os novos modelos de negócios: o processo de criação de uma nova organização sob a ótica das Relações Públicas. **Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação**, 2016.

NATIONAL INSTRUMENTS. **Guia para Seleção de Dispositivos de Medição Sem Fio**, 2020. Disponível em: <<https://www.ni.com/pt-br/innovations/white-papers/10/wireless-measurement-device-selection-guide.html>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

NVOIP. **Escalabilidade e startup: Você está pronto para crescer?**, 2020. Disponível em: <<https://www.nvoip.com.br/blog/escalabilidade-e-startup/>> Acesso em: 10 ago. 2020.

OLIVEIRA, A.R.; PROENCA, A.P.; MANSUR, H. Uma proposta de orientações projetuais para concepção de sistemas de medição de desempenho para gestão da pesquisa e desenvolvimento. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Joinville, SC, de 10 a 13 de outubro de 2017.

PEREZ, J.T.; LAURINDO, F.J.; NAKANO, D.N. Abordagens estratégicas para a gestão do conhecimento em contexto de inovação aberta. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Contribuições da Engenharia de Produção para

Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil, João Pessoa, PB, de 03 a 06 de outubro de 2016.

PIRES, C.C.; URBINA, L.M.S. A proposal of business model to foster innovation in knowledge intensive service companies. **PICMET '13: Technology Management for Emerging Technologies**, p. 672-681, 2013.

REINHART, G.; SCHOLZ-REITER, B.; WAHLSTER, W.; WITTENSTEIN, M.; ZUHLKE, D. Cyber-Physische Produktionssysteme - Produktivitäts- und Flexibilitätssteigerung durch die Vernetzung intelligenter Systeme in der Fabrik. **Werkstattstechnik Jahrgang**, 2013.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. A Gestão de desenvolvimento produtos: uma referência para a melhoria de processo. São Paulo: Saraiva, 1º ed., 2012.

RUGGIERI, R. **Gestão do Conhecimento – Classificação do Conhecimento Organizacional**, 2018. Disponível em: <<https://www.tiespecialistas.com.br/gestao-do-conhecimento-classificacao-do-conhecimento-organizacional/>>. Acesso em: 27 jul. 2020.

SEBRAE. **O Que É uma Startup?**, 2017. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SEDERA, D.; GABLE, G. Knowledge management competence for enterprise system success. **The Journal of Strategic Information Systems**, v.19, n.4, p.296-306, 2010.

SCHWAB, K. A Quarta Revolução Industrial. Edipro, 1º ed., 2018.

STOYANOV, S.; GLUSHKOVA, T.; DOYCHEV, E. Sistemas e Aplicações Ciber-Físicos-Sociais. Novas Edições Acadêmicas, 2020.

TEECE, D.J. Strategies for managing knowledge assets: the role of firm structure and industrial context. **Long Range Planning**, v. 33, n. 1, p. 35-54, 2000.

TOLEDO, J.C. Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. **Gestão & Produção**, São Carlos-SP, v. 15, n. 1, p.117-134, fev. 2008.

YÁÑEZ, F. The 20 Key Technologies of Industry 4.0 and Smart Factories: The Road to the Digital Factory of the Future, 2017.

WORTMANN, F.; FLUECHTER, K. Internet of Things Technology and Value Added. **Business & Information Systems Engineering**: Vol. 57, 2015.

ZIGBEE. **Aplicações do Zigbee**, 2008. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/grad/10_1/zigbee/aplicacoes.html>. Acesso em: 10 ago. 2020.

ZIVKOVIC, Z.; NIKOLIC, S.T.; DOROSLOVACKI, R.; LALIC, B.; STANKOVIC, J.; ZIVKOVIC, T. Fostering creativity by a specially designed Doris tool. **Thinking Skills and Creativity**, p. 132-148, 2015.