PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

PROSPECTS FOR THE MANAGEMENT OF KNOWLEDGE IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

Pedro Henrique Camargo de Abreu

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga - pedro.abreu7@fatec.sp.gov.br

Resumo

Por meio de uma análise do contexto das organizações modernas, é evidente que o conhecimento está diretamente relacionado com a inteligência competitiva e com as estratégias adotadas pelos tomadores de decisão, o que evidencia o papel de extrema importância do conhecimento tanto para promover a eficiência dos processos de negócio quanto para proporcionar vantagens competitivas às organizações, sendo que alguns conceitos tecnológicos como Internet das Coisas e *Big Data* podem ser compreendidos como mecanismos facilitadores desse processo. Dessa forma, a literatura é marcada por inúmeras pesquisas voltadas para a construção de abordagens e orientações para o desenvolvimento da Gestão do Conhecimento nos mais diversos contextos de negócio. A presente pesquisa apresentou caráter exploratório e foi desenvolvida através de uma revisão bibliográfica, com o objetivo de promover a identificação dos aspectos que influenciam no desenvolvimento da Gestão do Conhecimento no contexto de organizações alinhadas com a proposta de Indústria 4.0, a fim de definir formas e mecanismos para maximizar as chances de sucesso dessa transformação. Os resultados obtidos, mostram a importância da Gestão de Pessoas para minimizar os riscos decorrentes das mudanças organizacionais, uma vez que a consolidação de uma “fábrica inteligente” se reflete no conhecimento necessário para os agentes humanos que atuam neste contexto. Sendo assim, as empresas precisam se organizar em torno do poder digital e incentivar o aprendizado escalável, a fim de promover o

aproveitamento dos recursos externos de conhecimento e combinar informações que influenciarão na adoção de estratégias cada vez mais efetivas.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento; Inteligência Competitiva; Indústria 4.0; Fábricas Inteligentes.

Abstract

Through an analysis of the context of modern organizations, it is clear that knowledge is directly related to competitive intelligence and the strategies adopted by decision makers, which highlights the extremely important role of knowledge both to promote process efficiency and to provide competitive advantages to organizations. Some technological concepts such as Internet of Things and Big Data can be understood as facilitating mechanisms of this process. Thus, the literature is marked by innumerable researches focused on the construction of approaches and guidelines for the development of Knowledge Management in the most diverse business contexts. The presente research was conducted in an exploratory way, through a bibliographical review, aiming to promote the identification of aspects that influence the development of Knowledge Management in the context of organizations aligned with the proposal of Industry 4.0, in order to define forms and mechanisms to maximize the chances of success of this transformation. The results demonstrate the importance of People Management to minimize the risks of organizational changes, since the consolidation of an "smart factory" reflects in the knowledge necessary for human agents working in this context. Therefore, companies need to organize themselves around digital power and encourage scalable learning in order to promote the use of external knowledge resources and to combine information that would influence the adoption of effective strategies.

Palavras-chave: Knowledge Management; Competitive intelligence; Industry 4.0; Smart Factories.

Introdução

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).

O conhecimento pode ser compreendido como um dos principais insumos do processo de produção no cenário atual, tanto que os fatores básicos como mão de obra, recursos naturais e capital, estão cedendo cada vez mais espaço para os aspectos relacionados à obtenção de informações e geração de conhecimento acerca da cadeia produtiva. 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).

A Gestão do Conhecimento (GC) apresenta um caráter interdisciplinar, que envolve profissionais de diversas áreas do conhecimento, tais como: Administração, Computação, Ciência da Informação e Educação. A GC também é marcada por aspectos de estudos voltados para a composição das organizações, conceitos e práticas de Tecnologia da Informação e formas de comunicação (BEM; RIBEIRO JÚNIOR, 2006).

Organizações bem-sucedidas entendem a importância de gerenciar o conhecimento, tanto que passaram a desenvolver planos para que o tempo e os recursos disponíveis auxiliem na condução de uma GC efetiva e alinhada às necessidades do negócio. Isso ocorre porque a GC passou a ser compreendida como um dos principais impulsionadores do desempenho organizacional (BOSUA; VENKITACHALAM, 2013).

A cultura organizacional está atrelada a alguns pressupostos e à adoção de valores considerados aceitáveis e adequados para um dado grupo de indivíduos, sendo

importante definir o modo de atuação dos envolvidos e as suas respectivas responsabilidades (SKERLAVAJ et al., 2007). A vantagem das organizações que tem como matéria-prima o conhecimento, é que este se difere dos ativos tangíveis (como por exemplo, o plástico), que diminuem conforme o seu uso. Sendo assim, o fortalecimento do conhecimento só irá ocorrer se ele for utilizado ou compartilhado com outros indivíduos, aumentando assim, a sua abrangência. Portanto, o conhecimento passa a ser tratado com um recurso relativamente infinito, capaz de proporcionar inúmeras vantagens, principalmente em longo prazo (BEM; RIBEIRO JÚNIOR, 2006).

A sociedade humana deseja uma melhoria progressiva da qualidade de vida, tanto que a indústria teve que impulsionar alguns avanços para acompanhar esses requisitos. Até o momento, foram vivenciados três estágios revolucionários, ou seja, três revoluções industriais. A indústria pode continuar a melhorar o padrão de vida das pessoas, fornecendo produtos personalizados e de alta qualidade aos consumidores e criando um melhor ambiente de trabalho para os funcionários (WANG et al., 2016; SOLIMAN; YOUSSEF, 2003).

Segundo Hozdić (2015), estamos no limiar de uma nova revolução industrial, a revolução pela qual as redes digitais estão relacionadas aos valores operacionais na fábrica inteligente, incluindo todos os aspectos, desde a ideia inicial, até o design, desenvolvimento, fabricação, manutenção, serviço e reciclagem.

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 (BAUERNHANS� et al., 2014).

De acordo com Trstenjak e Coric (2017), os trabalhadores têm que aprender a lidar com a nova situação e aceitar o processo de aprendizagem, pois somente assim, eles serão capazes de melhorar o seu desempenho de maneira contínua. No final, com o uso de melhorias tecnológicas e humanas, é esperada maior produtividade, qualidade do produto e renda com menor tempo de entrega (fabricação) e preço do produto. Além

disso, o termo de personalização em massa tornou-se muito importante e exige uma fabricação muito flexível.

Dessa forma, a questão que compreende o problema de pesquisa que o presente estudo se propõe a responder é: “quais os fatores a serem vivenciados e quais as mudanças que deverão ser promovidas para que a Gestão do Conhecimento seja desenvolvida no contexto da Indústria 4.0?”. Utilizando-se desta questão como um direcionador da pesquisa, é necessário ressaltar que parte do referencial de Indústria 4.0 apresentado neste trabalho, é originado de publicações alemãs, uma vez que este conceito se originou a partir de um projeto estratégico de alta tecnologia do Governo Alemão, que visava a informatização dos processos de manufatura.

Com relação ao cenário brasileiro, a Indústria 4.0 se apresenta como o caminho natural para aumentar a competitividade do setor por meio das tecnologias digitais, apesar de elas ainda serem pouco utilizadas pelas empresas nacionais. No entanto, cada vez mais as empresas estão se conscientizando sobre a importância da digitalização dos processos e as vantagens competitivas que podem adquiridas.

A presente pesquisa possui o objetivo geral de promover a compreensão e análise dos aspectos que influenciam no desenvolvimento da GC no contexto de organizações alinhadas com a proposta de Indústria 4.0, enfatizando o cenário organizacional e tecnológico em que os profissionais que vivenciam este processo estão inseridos.

2 Materiais e métodos

Com base no objetivo geral, a presente pesquisa apresentou caráter exploratório, com o intuito de proporcionar o levantamento de informações capazes de contribuir com a análise e construção de hipóteses acerca do tema proposto.

Segundo Burns e Bush (2006), a pesquisa exploratória pode ser compreendida como uma forma de promover a coleta de informações de maneira informal e não estruturada. O projeto de pesquisa exploratória é adequado quando os pesquisadores sabem pouco sobre a oportunidade ou o problema a ser tratado. O projeto de pesquisa exploratória não se limita a um paradigma específico, e pode estar alinhado tanto a abordagens qualitativas quanto a abordagens quantitativas.

Sendo assim, foi realizada uma revisão bibliográfica, com o propósito de promover a abordagem e a investigação acerca do objeto de pesquisa. De acordo com Vosgerau e Romanowski (2014), os estudos de revisão caracterizam-se pela pretensão dos pesquisadores em organizar, esclarecer e resumir as principais obras existentes, assim como proporcionar citações completas abrangendo o espectro de literatura relevante em uma determinada área. As revisões de literatura também podem ser desenvolvidas quando os pesquisadores buscam a construção de um panorama histórico a respeito de um tema ou assunto.

O estudo e a compreensão do referencial abordado foram realizados de maneira sistemática para proporcionar a identificação dos aspectos relacionados ao processo de GC nas organizações, a fim de definir as perspectivas, formas e mecanismos para a sua consolidação no contexto da Indústria 4.0.

3 Resultados e discussão

3.1 Diferenciação entre dado, informação e conhecimento

Para promover o entendimento do conceito de GC e todos os aspectos que ela envolve, se torna fundamental o estudo acerca da teoria da criação do conhecimento, e dessa forma, surgem as discussões referentes às diferenças entre dado, informação e conhecimento (SILVA, 2004).

Os conceitos de dados, informações e conhecimento são alguns dos blocos que fundamentam a Ciência da Informação (CI). Discussões e definições desses termos, permeiam a literatura desde os livros introdutórios aos artigos de pesquisa teórica (ZINS, 2007). As expressões que ligam alguns desses conceitos, são anteriores ao desenvolvimento da CI como um campo de estudo (BERNSTEIN, 2009).

Segundo Tuomi (1999), esses conceitos são normalmente compreendidos a partir de um sentido hierárquico, em que os dados passam a representar simples fatos que só irão se transformar em informação, se forem combinados em uma estrutura compreensível; ao passo que a informação só irá proporcionar conhecimento, se for disposta em um contexto, onde ela possa ser utilizada para a construção de hipóteses ou previsões. Sendo assim, a informação é convertida em conhecimento a partir do momento em que um indivíduo é capaz de vinculá-la a outras informações, avaliando-a e entendendo seu significado diante de um contexto específico.

Nonaka e Takeuchi (1997) descrevem a existência de dois tipos de conhecimento intrinsecamente relacionados, que são descritos no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1. Formatos do conhecimento

Formato tácito	Representa o conhecimento subjetivo; podendo compreender um sistema de ideias, percepções e experiências. No entanto, é difícil de ser formalizado, transferido ou até mesmo explicado a outro indivíduo.
Formato explícito	Representa uma forma de conhecimento relativamente fácil de ser codificado, transferido e reutilizado; podendo ser formalizado em textos, gráficos, tabelas, figuras, desenhos, esquemas ou diagramas. Além disso, pode ser organizado em bases de dados e em publicações nos mais diversos formatos (papel, arquivos digitais, etc.).

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Nonaka e Takeuchi (1997).

De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), para propiciar um trabalho efetivo com o conhecimento, é necessário que se disponha de um ambiente que possibilite a contínua conversão entre esses dois formatos, tanto que este processo de conversão através de espaços apropriados, constitui o núcleo central de uma das principais abordagens sobre a GC e se torna fundamental para a compreensão da Gestão do Conhecimento Organizacional (GCO).

3.2 Gestão do Conhecimento Organizacional

O conhecimento organizacional pode ser entendido como a união entre todo o conhecimento tácito detido pelos colaboradores e todo o conhecimento explícito que se faz presente no contexto interno das organizações. Este conhecimento é gerenciado pelos empregados, seja de forma consciente ou inconsciente (SHIGUNOV NETO; TEIXEIRA, 2006). Davenport e Prusak (1998) afirmam que o conhecimento precisa estar alinhado à realidade da organização e ser constantemente avaliado utilizando-se da contribuição dos funcionários.

Segundo Smiraglia (2013), o domínio do conhecimento organizacional é uma comunidade discursiva em que se promove um inquérito rigoroso e autoconsciente diante do que é conhecido, a fim de englobar suas várias ordens ou sequências, sejam elas naturais, heurísticas ou impostas.

De acordo com Leonardi e Bastos (2014), a teoria da criação do conhecimento organizacional se originou para preencher algumas lacunas conceituais e práticas, sendo extremamente importante para a composição de estratégias e para o alcance de vantagens competitivas. Portanto, ela disponibiliza uma visão global bem definida acerca dos negócios e das relações, tanto no cenário interno quanto no cenário externo à organização.

Segundo Carvalho (2012), a GCO é um processo complexo, que consiste na consolidação de um sistema integrado capaz de desenvolver o conhecimento e aprimorar as competências coletivas, a fim de ampliar tanto o capital intelectual da organização quanto a sabedoria dos indivíduos. Além disso, é necessário valorizar o capital intelectual como um ativo de valor econômico e financeiro para a organização, visto que toda empresa busca utilizar o conhecimento como um diferencial inovador. De acordo com King (2009), a GC está atrelada a inúmeros aspectos do contexto organizacional, uma vez que o planejamento, organização, motivação e controle de pessoas e processos devem ser desempenhados para garantir que seus ativos relacionados ao conhecimento sejam continuamente melhorados.

O processo de GCO deve ser iniciado através de uma priorização dos conhecimentos necessários e imprescindíveis à organização (SHIGUNOV NETO; TEIXEIRA, 2006). De acordo com Klein (1998), existem alguns aspectos determinantes para conduzir a gestão estratégica dos ativos de conhecimento, sendo que o principal fator pode ser entendido como a necessidade da empresa se manter unida face ao conflito, uma vez que é necessário levar em consideração e atender aos interesses de todos os participantes.

A cultura do conhecimento presume a existência de um ciclo virtuoso para propiciar a disseminação e a posterior utilização do conhecimento gerado (SKERLAVAJ et al., 2007). A GC evidencia a existência de uma necessidade cada vez mais intensa de os indivíduos compartilharem experiências e trabalharem cada vez mais inteirados, pois somente a partir desta troca de informações, é que os envolvidos serão capazes de construir indicadores necessários para o desenvolvimento organizacional, ou seja, todas as pessoas são parte fundamental deste processo (SILVA, 2016; GONZALEZ; MARTINS, 2014).

Os ativos relacionados ao conhecimento incluem os mais diversos elementos e aspectos, como por exemplo, o conhecimento sob a forma de documentos impressos, como patentes e manuais; o conhecimento armazenado em repositórios eletrônicos, como banco de dados capazes de proporcionar as "melhores práticas" aos tomadores de decisão; o conhecimento dos funcionários acerca da forma eficiente de realizar o seu trabalho; o conhecimento desenvolvido por uma equipe que tem voltado sua atenção para problemas em produtos atuais ou o desenvolvimento de novos produtos; e por fim, o conhecimento encontrado em processos e relacionamentos desenvolvidos na organização (KING, 2009).

De acordo com Leonardi e Bastos (2014), as pessoas exercem um papel fundamental no processo de geração do conhecimento, além de contribuírem com o seu compartilhamento através de interações desenvolvidas no contexto de trabalho. A organização, por si só, permite a existência de tais eventos, disponibilizando uma arquitetura dinâmica e dimensões (cultura, processos, infraestrutura, capital humano) que estimulem e fortaleçam esses relacionamentos.

A GC está diretamente relacionada aos funcionários, no que diz respeito a adquirir, reter, distribuir e utilizar o conhecimento organizacional. Portanto, a organização deve desenvolver um contexto interno participativo no qual o empregado se sinta motivado para colaborar com ideias e conhecimentos para sua equipe (CHEN; HUANG, 2009; BOSUA; VENKITACHALAM, 2013). Desse modo, se torna importante a investigação acerca da influência das relações existentes entre as dimensões organizacionais, por meio dos relacionamentos e processos cognitivos, a fim de avaliar a relevância e as formas como o conhecimento pode ser gerado e disseminado através dessas relações (LEONARDI; BASTOS, 2014).

Lytras e Pouloudi (2006) abordam a GC como um fenômeno de ordem técnica e social, e ainda sugerem um modelo capaz de integrar três atores para a consolidação deste processo, que são: as pessoas, cobrindo suas experiências, habilidades, conhecimento, cognição e capacidade de aprendizagem; os grupos, que utilizam a sinergia entre os indivíduos para alcançar as metas previamente estabelecidas; e a organização, que deve orientar a ação dos indivíduos e grupos por meio da estrutura e da cultura definida.

Uma vez que o conhecimento organizacional passa a ser disseminado, os indivíduos podem utilizar do conhecimento à disposição para a construção de abordagens de aprendizado exploratório. Sendo assim, a organização contribui para o desenvolvimento de novos conhecimentos por meio do ciclo de transformação do conhecimento, que é incentivado pelo processo de aprendizagem. Além do desenvolvimento do conhecimento interno, esse processo contribui com a absorção do conhecimento externo (GONZALEZ; MARTINS, 2014). No entanto, vale ressaltar que ambientes que apresentam um poder de decisão extremamente centralizado, não dispõem de um cenário favorável à aquisição e uso do conhecimento (LAURSEN; FOSS, 2003).

3.3 No caminho para a Indústria 4.0

A Indústria 4.0 é compreendida como a consolidação de uma quarta revolução industrial, baseada nos princípios dos sistemas ciber-físicos, internet e tecnologias orientadas para o futuro, além de sistemas inteligentes com paradigmas aprimorados de Interação Humano-Computador (IHC). Isso permite identidade e comunicação para cada entidade presente no fluxo de valor, e possibilita a personalização em massa da fabricação a partir de ferramentas e conceitos de Tecnologia da Informação (LASI et al., 2014; POSADA et al., 2015). De acordo com Sanders et al. (2016), o termo foi cunhado em 2011 na Feira de Hannover, que contou com a liderança de um grupo de trabalho presidido por Siegfried Dais (representante da empresa *Robert Bosch GmbH*) e Henning Kagermann (representante da empresa *Acatech*).

Em resumo, a Indústria 4.0 tem o objetivo de lidar com necessidades personalizadas e desafios globais para ganhar força competitiva, levando em consideração a crescente globalização dos mercados. Sendo assim, as tecnologias de informação emergentes devem ser aplicadas aos aspectos da indústria para promover todas as formas de integração desejadas. Portanto, produtos personalizados e de alta qualidade podem estar disponíveis no mercado através de um uso mais eficiente dos recursos e a um custo mais baixo (LEE et al., 2014).

A Internet das Coisas e Serviços permite que a indústria crie uma rede capaz de sustentar um ambiente integrado e inteligente. As máquinas inteligentes, os sistemas de armazenagem e as instalações de produção, permitem a integração de sistemas de

comunicação e de comunicação de ponta para toda a cadeia de suprimentos, englobando desde a logística de entrada até a produção, marketing e logística de saída (SANDERS et al., 2016).

A Tabela 1 a seguir apresenta os conceitos e aspectos que caracterizam o processo de evolução dos ambientes industriais.

Tabela 1. Evolução do ambiente de produção

	Passado	Presente	Futuro
Sistema de comunicação	Analógico	Internet e Intranet	Internet das Coisas; Sistema de Fibra Cibernética
Conceito	Neo-Taylorismo	Lean Production	Smart Factory
Solução	Mecanização e automação	Automação e informatização	Virtualização e integração

Fonte: Adaptado de Mrugalska e Wyrwicka (2017).

A Indústria 4.0 inclui a integração horizontal do fluxo de dados entre parceiros, fornecedores e clientes, bem como a integração vertical dentro da estrutura organizacional, envolvendo fatores relacionados ao desenvolvimento do produto final e combinando o mundo real ao mundo virtual. O resultado é um sistema onde todos os processos são totalmente integrados, construindo assim, uma plataforma de informações atualizadas em tempo real. A velocidade e a taxa de mudanças nas tendências de consumo, serão um motor determinante para a Indústria 4.0 (HOZDIĆ, 2015).

A introdução de sistemas de informação e comunicação na rede industrial também leva a um aumento acentuado do grau de automação. As máquinas inteligentes e auto-otimizadoras na linha de produção, se sincronizam com toda a cadeia de valor, envolvendo desde a ordem de materiais dos fornecedores até a entrega de produtos aos clientes (SPATH et al., 2013; IVANOV et al., 2016).

Os clientes também terão muitas vantagens a partir da Indústria 4.0, tendo em vista a consolidação de um novo método de compra que permita que os consumidores tenham acesso a informações acerca da customização e fluxo de produção de seu pedido. Além disso, os clientes podem alterar a sua solicitação a qualquer momento durante o processo de produção, sem acarretar em nenhum custo adicional. Por outro

lado, o benefício dos produtos inteligentes, permite ao cliente não apenas conhecer as informações de produção, mas também receber conselhos sobre a sua utilização de acordo com seus próprios comportamentos (SCHLECHTENDAHL et al., 2015).

Acredita-se que a Indústria 4.0 engloba um efeito profundo que não se limita à própria indústria e ao mercado, influenciando também o nosso estilo de vida e o modo como trabalhamos (LEE et al., 2014). Os novos sistemas de fabricação devem ser projetados para atender às necessidades humanas, em vez do contrário. Sugere-se que esses sistemas possam ser uma combinação de ferramentas de tipo robótico, exercendo o papel de agentes inteligentes pessoais (ROBLEK et al., 2016).

3.4 A Gestão do Conhecimento na era da Indústria 4.0

Tendo em vista todo esse cenário de revolução tecnológica que se faz presente na Indústria 4.0, é importante destacar que a comunicação via Internet seria capaz de propiciar uma interação contínua e a troca de informações não apenas entre humanos (C2C) ou humanos e máquinas (C2M), mas também entre as próprias máquinas (M2M). Essa interação comunicacional influencia o estabelecimento da chamada Gestão do Conhecimento 4.0 (DOMINICI et al., 2016; COOPER; JAMES, 2009).

De acordo com os resultados de um estudo publicado pelo Instituto Fraunhofer, é possível indicar três temas relevantes para que os indivíduos sejam capazes de promover o conhecimento no contexto da Indústria 4.0, tais como: lidar com a complexidade, capacidade de inovação e flexibilidade (BAUERNHANS� et al., 2014).

Se as empresas já passaram a integrar as mídias sociais para fornecer valor agregado para os clientes a algum tempo, no caso da GC 4.0 existe uma tendência para o estabelecimento de um canal de comunicação para o intercâmbio contínuo de informações sobre necessidades e situações individuais em tempo real para os revendedores, fabricantes, fornecedores, colegas de trabalho, clientes, e assim por diante.

É importante enfatizar que, na maioria dos casos, a troca de informações será entre as próprias máquinas, uma vez que o objetivo da fábrica inteligente consiste em conectar todos os dispositivos de maneira integrada e alinhada, a fim de contribuir com o processo de tomada de decisão (ROBLEK et al., 2016; DUTTA; BOSE, 2015). Essa conectividade, desde o nível do dispositivo até a conexão de nível de decisão das

organizações, envolve a conexão de dispositivos de fábrica inteligentes com sistemas de execução de fabricação, sistemas de gerenciamento de energia ou sistemas ERP.

Inevitavelmente, a Indústria 4.0 implica na modificação de algumas atividades de trabalho, o que se reflete nas responsabilidades e exigências impostas a seus profissionais. As pessoas são obrigadas a aprender novas tarefas cotidianas, mas também a utilizar aparelhos de alta tecnologia que passam a ser compreendidos como ferramentas determinantes para o seu trabalho. Além disso, as pessoas devem confiar nos dados fornecidos pelas máquinas, mas também devem ser capazes de insinuar se os dados estão corretos. Com processos mais rápidos, os profissionais precisam lidar com uma maior quantidade de dados para tomarem decisões e promoverem análises preditivas (WALLER; FAWCETT, 2013; ROBLEK et al., 2016).

Uma vez que existe a demanda por mudanças, devem ser consideradas e revisadas as soluções existentes que estejam alinhadas às características da Indústria 4.0, uma vez que essa quarta revolução industrial foi apresentada como uma mudança global por digitalização e automação de cada parte da empresa, bem como o processo de fabricação. Em breve, as grandes empresas internacionais que utilizam conceitos de melhoria contínua e dispõem de altos padrões de pesquisa e desenvolvimento, aceitarão o conceito de Indústria 4.0 e se tornarão ainda mais competitivas no mercado. Por outro lado, organizações com menor estado de desenvolvimento, ficarão ainda mais atrasadas e não poderão acompanhar as mudanças e demandas do mercado. Dessa forma, é muito importante que os gestores sejam capazes de desenvolver suas próprias estratégias para a implementação da Indústria 4.0 em tempo hábil (TRSTENJAK; COSIC, 2017; WANG et al., 2016; SANDERS et al., 2016).

4 Considerações finais

É evidente que existe uma evolução representativa nos conceitos e aplicações que envolvem a área de GC, evidenciando que ela exige uma alta conscientização dos envolvidos para contribuir com os resultados competitivos e com a definição das estratégias a serem adotadas pela organização. De acordo com o que foi abordado na presente pesquisa, é evidente que a realização dos processos produtivos alinhada à aquisição de novas tecnologias, por si só, não é suficiente para direcionar uma

organização ao sucesso no mercado, uma vez que as pessoas (funcionários) e as informações que elas dispõem, estão diretamente atrelados ao conhecimento gerado no contexto organizacional. Dessa forma, para que uma organização seja bem-sucedida, a atenção deve estar direcionada não apenas aos recursos e aos processos a serem desempenhados, mas também para o conhecimento e à força de trabalho dos colaboradores (sem se esquecer de que as pessoas são importantes fontes de conhecimento).

Apesar de não ter sido aplicada na presente pesquisa, uma vez que não foi promovida nenhuma investigação empírica, é necessário indicar a existência da metodologia *Enterprise Knowledge Development* (EKD), que consiste em uma técnica de modelagem organizacional que proporciona uma forma sistemática para a documentação e a respectiva análise dos componentes organizacionais. A aplicação desta metodologia pode auxiliar na estruturação e no desenvolvimento da GC no contexto organizacional.

A Indústria 4.0 é um conceito que toda empresa moderna deve ser capaz de aceitar diante das inovações e da importância que a inteligência competitiva representa no mercado atual. Apesar de ter se originado na Alemanha em 2011, a discussão acerca da consolidação de uma quarta revolução industrial se fortaleceu e desencadeou uma série de avanços tecnológicos, com o intuito de alcançar a digitalização completa da manufatura e promover o uso de dispositivos conectados para a produção de produtos cada vez mais customizados a partir de dados analíticos dos clientes e consumidores.

Sendo assim, é evidente que a incorporação da Indústria 4.0 exerce uma forte influência no processo de GC nas organizações que incorporam este modelo industrial, visto que as atividades relacionadas à geração, obtenção e interpretação das informações passam por algumas modificações, o que inevitavelmente exerce uma influência no conhecimento necessário para os agentes humanos que atuam neste contexto.

Uma fábrica inteligente não se traduz necessariamente em um ambiente “obscuro” para os profissionais, pois espera-se que as pessoas continuem a ser essenciais para as operações. No entanto, a fábrica inteligente pode causar mudanças profundas nas operações de Tecnologia da Informação (TI) e Tecnologia Operacional

(TO), resultando em um realinhamento de funções para suportar novos processos e capacidades. Dessa forma, alguns papéis podem não ser necessários, pois podem ser substituídos por robótica (física e lógica), automação de processos e Inteligência Artificial (IA). Outras funções podem ser originadas por meio de novos recursos, como Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), por exemplo.

Para promover mudanças em pessoas e processos, é necessário que seja definido um plano de gerenciamento de mudanças ágil e adaptável, uma vez que este plano deve ser capaz de proporcionar contingências e minimizar os riscos que podem ser originados durante a sua execução, sendo que a consolidação de uma fábrica inteligente exige um planejamento minucioso para que a indústria não desperdice tempo e esforços em uma tentativa frustrada. A jornada bem-sucedida da fábrica inteligente exigirá uma força de trabalho motivada que esteja ciente acerca do impacto de seus papéis, das abordagens inovadoras de recrutamento e a ênfase em papéis multifuncionais.

Dessa forma, as empresas precisam se organizar em torno do poder digital, aproveitar incentivos externos de conhecimento, combinar recursos, obter mais informações sobre mercados, indústrias e preferências dos clientes e se concentrarem em aprendizado escalável, pois somente assim, elas serão capazes de alcançar o crescimento desejado.

Como sugestão para trabalhos futuros, é possível destacar a realização de estudos empíricos voltados para a análise da GC no contexto de diferentes organizações, a fim de promover a identificação dos fatores relacionados com o processo de inteligência competitiva para que esta seja capaz de se alinhar à Indústria 4.0 e às transformações necessárias para que a GC possa ser promovida de maneira eficiente na organização. Vale ressaltar, que uma série de aspectos externos ao contexto organizacional devem ser levados em consideração, tendo em vista que o modelo de Indústria 4.0 na Alemanha está inserido em contextos social, político e econômico diferentes da realidade brasileira.

Portanto, a realização de estudos experimentais voltados para a Indústria 4.0 no contexto brasileiro ainda são bem desafiadores, uma vez que estabelecer parâmetros e comparações com o modelo alemão dificulta a assertividade das ações e políticas a

serem adotadas pelas organizações nacionais e, conseqüentemente, acaba impedindo e limitando as inovações necessárias para a consolidação dessa transformação.

Referências

BAUERNHANS, T.; HOMPEL, M.; HEUSER, B. V. **Industrie 4.0 in produktion, automatisierung und logistik: anwendung, technologien, migration**. Wiesbaden: Springer, 2014.

_____; SCHATZ, A.; JÄGER, J. Komplexität bewirtschaften: Industrie 4.0 und die Folgen. **Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb**, v. 109, n. 5, p. 347-350, 2014.

BEM, R. M.; RIBEIRO JÚNIOR, D. I. A gestão do conhecimento dentro das organizações: contribuição do bibliotecário. **Revista ACB**, v. 11, n. 1, p. 75-82, 2006.

BERNSTEIN, J. H. The data-information-knowledge-wisdom hierarchy and its antithesis. In: NORTH AMERICAN SYMPOSIUM ON KNOWLEDGE ORGANIZATION, 2., 2009, Syracuse, NY. **Proceedings...** Syracuse: NASKO, 2009.

BOSUA, R.; VENKITACHALAM, K. Aligning strategies and processes in knowledge management: a framework. **Journal of Knowledge Management**, v. 17, n. 3, p. 331-346, 2013.

BURNS, A. C.; BUSH, R. F. **Marketing Research**. 5. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2006.

CARVALHO, F. C. A. **Gestão do conhecimento**. São Paulo: Pearson, 2012.

CHEN, C. J.; HUANG, J. W. Strategic human resource practices and innovation performance: the mediating role of knowledge management capacity. **Journal of Business Research**, v. 62, n. 1, p. 104-114, 2009.

COOPER, J.; JAMES, A. Challenges for database management in the Internet of Things. **IETE Technical Review**, v. 26, n. 5, p. 320-329, 2009.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DOMINICI, G.; ROBLEK, V.; ABBATE, T.; TANI, M. Click and drive: consumer attitude to product development: towards future transformations of driving experience. **Business Process Management Journal**, v. 22, n. 2, p. 420-434, 2016.

DUTTA, D.; BOSE, I. Managing a Big Data project: the case of Ramco cements limited. **International Journal of Production Economics**, v. 165, July, 293-306, 2015.

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. Knowledge management: an analysis from the organizational development. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 9, n. 1, p. 131-147, 2014.

HOZDIĆ, E. Smart factory for Industry 4.0: a review. **International Journal of Modern Manufacturing Technologies**, v. 7, n. 1, p. 28-35, 2015.

IVANOV, D.; DOLGUI, A.; SOKOLOV, B.; WERNER, F.; IVANOVA, M. A dynamic model and an algorithm for short-term supply chain scheduling in the smart factory Industry 4.0. **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 2, p. 386-402, 2016.

KAGERMANN, H.; HELBIG, J.; HELLINGER, A.; WAHLSTER, W. **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. Federal Ministry of Education and Research, 2013.

KING, W. R. Knowledge management and organizational learning. In: KING, W. R. (Org.). **Knowledge management and organizational learning**: Annals of Information Systems. 4. ed. New York, NY: Springer, 2009.

KLEIN, D. A. **A gestão estratégica do capital intelectual**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

LASI, H.; FETTKE, P.; KEMPER, H. G.; FELD, T.; HOFFMANN, M. Industry 4.0. **Business & Information Systems Engineering**, v. 6, n. 4, p. 239-242, 2014.

LAURSEN, K.; FOSS, N. J. New human resource management practices, complementarities, and the impact on innovation performance. **Cambridge Journal of Economics**, v. 27, n. 2, p. 243-263, 2003.

LEE, J.; KAO, H. A.; YANG, S. Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and Big Data environment. **Procedia CIRP**, v. 16, p. 3-8, 2014.

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.

LYTRAS, M.; POULOUDI, A. Towards the development of a novel taxonomy of knowledge management systems from a learning perspective: an integrated approach to learning and knowledge infrastructures. **Journal of Knowledge Management**, v. 10, n. 6, p. 64-80, 2006.

MRUGALSKA, B.; WYRWICKA, M. K. Towards Lean Production in Industry 4.0. **Procedia Engineering**, v. 182, p. 466-473, 2017.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

POSADA, J.; TORO, C.; BARANDIARAN, I.; OYARZUN, D.; STRICKER, D.; AMICIS, R.; PINTO, E. B.; EISERT, P.; DÖLLNER, J.; VALLARINO, I. Visual computing as a key enabling technology for industrie 4.0 and industrial internet. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 35, n. 2, p. 26-40, 2015.

ROBLEK, V.; MEŠKO, M.; KRAPEŽ, A. A complex view of Industry 4.0. **SAGE Open**, April-June, p. 1-11, 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.

SCHLECHTENDAHL, J.; KEINERT, M.; KRETSCHMER, F.; LECHLER, A.; VERL, A. Making existing production systems Industry 4.0-ready. **Production Engineering**, v. 9, n. 1, p. 143-148, 2015.

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.

SILVA, S. L. Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 2, p. 143-151, 2004.

SILVA, M. R. Gestão do conhecimento: estratégia para competitividade nas organizações. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 12., 2016, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CNEG & INOVARSE.

SKERLAVAJ, M.; STENBERGER, M. I.; SKRINJAR, R.; DIMOVSKI, V. Organizational learning culture: the missing link between business process change and organizational performance. **International Journal of Production Economics**, v. 106, n. 2, p. 346-367, 2007.

SMIRAGLIA, R. P.; HEUVEL, C. V. D. Classifications and concepts: towards elementary theory of knowledge interaction. **Journal of Documentation**, v. 69, n. 3, p. 360-383, 2013.

SOLIMAN, F.; YOUSSEF, M. A. Internet-based e-commerce and its impact on manufacturing and business operations. **Industrial Management & Data Systems**, v. 103, n. 8, p. 546–552, 2003.

SPATH, D.; GERLACH, S.; HÄMMERLE, M.; SCHLUND, S.; STRÖLIN, T. Cyber-physical system for selforganised and flexible labour utilisation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION RESEARCH, 22., 2013, Foz do Iguaçu. **Proceedings...** Foz do Iguaçu: ICPR.

TRSTENJAK, M.; COSIC, P. Process planning in Industry 4.0 environment. **Procedia Manufacturing**, v. 11, p. 1744-1750, 2017.

TUOMI, I. Data is more than knowledge: implications of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organization memory. **Journal of Management Information Systems**, v. 16, n. 3, p. 103-117, 1999.

VOSGERAU, D. S. A. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

WALLER, M.; FAWCETT, S. Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: a revolution that will transform Supply Chain design and management. **Journal of Business Logistics**, v. 34, n. 2, p. 77-84, 2013.

WANG, S.; WAN, J.; LI, D.; ZHANG, C. Implementing smart factory of Industrie 4.0: an outlook. **International Journal of Distributed Sensor Networks**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2016.

ZINS, C. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 58, n. 4, p. 479-493, 2007.