



Desempenho organizacional e indústria 4.0: uma proposta de *framework* conceitual

Deonir De Toni¹
Lucas Tartarotti²
Luis Fernando Moreira³

Resumo: Uma estratégia utilizada pelas organizações é o uso de novas tecnologias para superar problemas e enfrentar desafios. O reposicionamento dinâmico das organizações no mercado, somado à usabilidade destas novas tecnologias, permite a melhora do desempenho organizacional. Neste sentido, a presente pesquisa tem por objetivo desenvolver um *framework* conceitual relacionando desempenho organizacional e indústria 4.0. O método de pesquisa ocorre por meio de um ensaio teórico baseado nos documentos pesquisados na base de dados *Scopus* e na literatura da área. Os resultados demonstram que uma transformação de paradigma incide desde progressos incrementais nos sistemas vigentes, mecânica, eletrônica e controle de baixo nível, até inovação em códigos, dados, conectividade e usabilidade. Tecnologias digitais como *big data*, IA, IoT e Conexão estão se desenvolvendo exponencialmente e, assim, estimulando a indústria 4.0 aplicada à gestão do conhecimento. O líder 4.0 assume um caráter aplicado, deve-se comprometer pessoalmente com o desempenho organizacional. Os dificultadores para implementação da indústria 4.0 são os desafios organizacionais como: restrições financeiras, falta de apoio gerencial, baixa conscientização, comportamento relutante e falta de competência. Assim, estes principais desafios na mudança de estratégia para a indústria 4.0 influenciam negativamente o desempenho organizacional.

Palavras-chave: Desempenho Organizacional; Indústria 4.0; Ensaio Teórico; Liderança; Gestão do Conhecimento.

Organizational performance and industry 4.0: a conceptual framework proposal

Abstract: A strategy used by organizations is the use of new technologies to overcome problems and face challenges. The dynamic repositioning of organizations in the market, added to the usability of these new technologies, allows the improvement of organizational performance. In this sense, this research aims to develop a conceptual framework relating organizational

¹ Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor do PPGA - UCS. deonirdt@terra.com.br

² Doutorando em Administração pela Universidade de Caxias do Sul - UCS. Mestre em Administração pela Universidade de Caxias do Sul - UCS (2018). lucas.t10@hotmail.com

³ Doutorando em Administração pela Universidade de Caxias do Sul - UCS. Mestre em Administração pela Universidade de Caxias do Sul - UCS. lfmoreira@ucs.br

performance and industry 4.0. The research method occurs through a theoretical essay based on the documents searched in the Scopus database and in the literature of the area. The results demonstrate that a paradigm transformation focuses on incremental progress in current systems, mechanics, electronics and low-level control, to innovation in codes, data, connectivity and usability. Digital technologies such as big data, AI, IoT and Connection are developing exponentially and, thus, stimulating industry 4.0 applied to knowledge management. Leader 4.0 takes on an applied character and must personally commit to organizational performance. The obstacles to the implementation of industry 4.0 are organizational challenges such as: financial constraints, lack of managerial support, low awareness, reluctant behavior and lack of competence. Thus, these main challenges in changing strategy for industry 4.0 have a negative influence on organizational performance.

Keywords: Organizational Performance; Industry 4.0; Theoretical Essay; Leadership; Knowledge Management.

Desempeño organizativo e industria 4.0: una propuesta de marco conceptual de la herramienta Kodular en la enseñanza de matemáticas para la educación básica

Resumen: Una estrategia utilizada por las organizaciones es el uso de nuevas tecnologías para superar problemas y enfrentar desafíos. El reposicionamiento dinámico de las organizaciones en el mercado, sumado a la usabilidad de estas nuevas tecnologías, permite la mejora del desempeño organizacional. En este sentido, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un marco conceptual que relacione el desempeño organizacional y la industria 4.0. El método de investigación se da a través de un ensayo teórico basado en los documentos investigados en la base de datos Scopus y en la literatura del área. Los resultados demuestran que una transformación de paradigma se centra en el progreso incremental en los sistemas actuales, mecánica, electrónica y control de bajo nivel, hacia la innovación en códigos, datos, conectividad y usabilidad. Las tecnologías digitales como big data, IA, IoT y Connection se están desarrollando exponencialmente y, por tanto, estimulando la industria 4.0 aplicada a la gestión del conocimiento. Leader 4.0 adquiere un carácter aplicado y debe comprometerse personalmente con el desempeño organizacional. Los obstáculos para la implementación de la industria 4.0 son desafíos organizacionales tales como: restricciones financieras, falta de apoyo gerencial, poca conciencia, comportamiento reticente y falta de competencia. Por lo tanto, estos principales desafíos en el cambio de estrategia para la industria 4.0 tienen una influencia negativa en el desempeño organizacional.

Palabras clave: Desempeño Organizacional; Industria 4.0; Ensayo Teórico; Liderazgo; Conocimiento Administrativo.

1. Introdução

O desempenho organizacional é um conceito trivial na pesquisa em gestão, mas permanece sendo o foco basilar dos pesquisadores até o presente momento. O desempenho

organizacional evoluiu consideravelmente a partir da década de 1950 no qual era visto como implemento de desígnios nos sistemas sociais. Nas décadas de 1960 e 1970 o desempenho organizacional era visto como competência de exploração de recursos restritos no meio ambiente, nas décadas de 1980 a 1990 como aquisição de metas com recursos ínfimos e, por fim, no século XXI como medidas financeiras e não financeiras para resultados organizacionais (GAVREA *et al.*, 2011). O desempenho organizacional tem o conceito ligado a um conjunto de resultados e também traz uma sugestão de busca de objetivos baseada em eficiência e eficácia (SONNENTAG; FRESE, 2002) e se relaciona com contexto da indústria 4.0.

A Alemanha, taticamente, foi predecessora no setor industrial ao desenvolver ações para se manter e promover as produções futuras. O governo alemão divulgou o termo *industrie 4.0* (indústria 4.0) em uma feira em Hanôver em 2011, proporcionando seu plano estratégico de conseguir a elevada tecnologia para 2020 (“*High-Tech Strategy 2020 Action Plan*”). Constituindo afinidade com as “Fábricas Inteligentes”, submergindo os setores privado, governamental e o acadêmico (IEDI, 2020; HOFMANN.; RUSCH, 2017). A indústria 4.0 é um novo conceito que articula o desenvolvimento, inclusão e aproveitamento de inovações tecnológicas dos círculos de automação, controle e tecnologia da informação, sobrepostas aos processos de manufatura integrada (KAGERMANN; WAHLSTER; HELBIG, 2013).

Neste sentido, é aceitável compreender a estima de pesquisas sobre os termos desempenho organizacional incorporado à indústria 4.0, que são fenômenos característicos dos últimos anos e têm despertado a crescente procura de pesquisadores em várias partes do mundo pelo tema (DAUDT; WILLCOX, 2016).

O objetivo do artigo é desenvolver um *framework* conceitual relacionando desempenho organizacional e indústria 4.0. Busca-se o alcance desse objetivo por meio de um ensaio teórico. A pesquisa científica desenvolvida através de um ensaio teórico se caracteriza pela sua natureza reflexiva e interpretativa, dessemelhante da configuração classificatória da ciência. No cerne do ensaio está a analogia quantitativa *versus* qualitativa (MENEGHETTI, 2011).

2. Referencial Teórico

2.1 Desempenho Organizacional

O desempenho organizacional tem o conceito ligado a um conjunto de resultados e também traz uma implicação de busca de objetivos fundamentada em eficiência e eficácia (SONNENTAG; FRESE 2002). Tal desempenho diz respeito aos resultados que a organização abrange em apurado momento com a mensuração bancada por indicadores de performance.

Calcular o desempenho organizacional é extremamente importante para as organizações devido à pressão para sobreviver em extensa competição, tanto na localidade como globalmente. Por conseguinte, as organizações devem desenvolver suas principais competências para a competitividade e medir seu desempenho como uma estimativa da prática organizacional geral alinhada a seus objetivos (AHMAD, 2015). Nessa perspectiva, desempenho não é exclusivamente um conceito, mas ainda uma agenda que expressa um programa de transformação e melhoria, promovido por uma organização (VAN DOOREN; BOUCKAERT; HALLIGAN, 2015).

Quanto aos níveis de desempenho organizacional que podem ser analisados, permanecem distintas dimensões de probabilidade de análise e de magnitude diferentes. Enquanto alguns autores avaliam exclusivamente o desempenho financeiro, o desempenho operacional e a efetividade operacional, outros levam em apreço os aspectos organizacionais, operacionais e mercadológicos (ZOOGAH, 2018).

De acordo com Kloot e Martin (2000), esclarecem que “os sistemas clássicos de medida de desempenho concentraram-se no desenvolvimento de indicadores largamente conexos à economia (insumos) e à eficiência (custos)”. Apesar disso, os autores alertam que são várias as críticas a esses sistemas devido à competência restrita de aferir a eficácia ou os resultados em organizações governamentais, essas medidas não financeiras já são demandadas e utilizadas em maior volume em esferas com e sem fins lucrativos.

Segundo Martins (1999) os principais atributos de um modelo de estimativa de desempenho são: (i) ser equivalente com a tática competitiva; (ii) estimular e tolerar a melhoria contínua; (iii) assinalar tendências e melhorias; (iv) propiciar o entendimento das analogias de causa e efeito; (v) ser aberta para os indivíduos da organização; (vi) compreender o método em sua totalidade; (vii) ser eficaz; (viii) oportunizar as informações para toda a organização; (ix) interferir na atitude dos cooperadores; (x) medir os grupos, e não pessoas; (xi) ter medidas financeiras e de negócio.

Verificando as implicações da pesquisa de Hamann et al. (2013), bem como suas recomendações para estudos futuros, observou-se que os resultados da averiguação

assinalaram ênfase para identificar o desempenho das organizações. Outros fatores categóricos para o desempenho organizacional são a gestão da qualidade total, a gestão dos recursos humanos e gestão financeira apoiada pela Tecnologias da Informação e Comunicação - (TICs) e a excelência dos processos (HUANG et al., 2016; ZOOGAH, 2018).

2.2 Indústria 4.0 e suas abordagens conceituais

A máquina a vapor - entre 1760 e 1840 - distinguiu a primeira revolução da indústria; o segundo acontecimento foi o uso da eletricidade em processos industriais no final do século XIX; a terceira revolução encabeçou na década de 1960 com o uso de TICs e automação industrial. A Indústria 4.0 é uma iniciativa de origem alemã, que visa à integração de sistemas de operação na manufatura com Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), formando sistemas ciberfísicos para fabricação (JESCHKE et al., 2017; QIN; LIU; GROSVENOR, 2016). A partir de 2011, caracterizou-se pelo surgimento de novas tecnologias e modelos de negócios, sendo reorganizados nas cadeias de valor, tendo como resultado uma competição acirrada entre as indústrias.

O termo indústria 4.0 pode ser explicado como uma evolução tecnológica, mas possui como argumento a transformação na estrutura organizacional e na cultura das organizações (SCHUH et al., 2017). Segundo Basl (2017), um estudo concretizado pela empresa de consultoria Infosys e pela Universidade da Alemanha (Institute for Industrial Management at the University of Aachen), estudou 400 empresas em países que possuem um elevado nível de industrialização: China, França, Alemanha, Reino Unido e Estados Unidos. Essa pesquisa buscou apontar a maturidade das empresas quanto à indústria 4.0 e as principais conclusões foram:

- I. 85% das empresas de manufatura global estão cientes do potencial aumento e a eficiência quanto à implantação da tecnologia.
- II. Em contrapartida, somente 15% das empresas pesquisadas implantaram estratégias para analisar e mensurar os dados em suas fábricas ou maquinários. Um quinto destas empresas confiam que irão conseguir alcançar o conceito de indústria 4.0 em 2020 (BASL, 2017).

Como resultante desta metamorfose, o ambiente da indústria 4.0 pode ser considerado presente como uma nova era industrial. Isso se deve ao apoio de plataformas

de conectividade empregadas no setor (REISCHAUER, 2018) e ao resultado da crescente digitalização e simulação das organizações, especialmente no que se refere aos processos de fabricação e tecnologias (CHUI, KARA, CHAN, 2020; FATORACHIAN; KAZEMI, 2018).

Dentro do ambiente da indústria 4.0 as *smart factories* permitem o monitoramento e controle do sistema produtivo, no qual uma grande quantidade de dados é coletada e analisada por ferramentas avançadas (*big data analytics*) (CUI; KARA; CHAN, 2020), que geram e modernizam modelos virtuais dos objetos físicos nos processos produtivos (FATORACHIAN e KAZEMI, 2018; JESCHKE et al., 2017). Os principais fatores são a integração do sistema, dados, previsão, sustentabilidade, compartilhamento de recursos e *hardware*, assim componentes essenciais do ecossistema de *big data* são capturados. (CUI; KARA; CHAN, 2020).

3. Metodologia

Quanto aos procedimentos metodológicos, realizou-se uma análise bibliográfica, tratando-se de um ensaio teórico. O ensaio é um meio de apreciação e elucubrações em afinidade ao objeto, involuntariamente de sua natureza ou característica. O ensaio não promove um sistema ou modelo específico, pois seu princípio está nas ponderações em relação aos próprios sistemas ou modelos. O ensaio teórico admite a busca por novos aspectos e intercâmbio constante com os próprios princípios da forma. No ensaio, busca-se a constituição da forma adequada, mesmo que esta não viva a princípio (MENEGETTI, 2011).

A escolha pelo ensaio teórico ocorreu baseada na literatura e conforme o tema de pesquisa. De acordo com Michel (2015), o ensaio teórico defende uma ideia ou visão original de algo, constituindo que não carece ser original na sua percepção, podendo proporcionar um novo viés, uma nova abordagem, nova característica, atributo ou problema do objeto de empenho. Ainda segundo Michel (2015), o ensaio deve se fundar em autores que escreveram sobre o assunto, empregando contextos e contrariedades a favor das ideias propostas, procurando personalidade nesses assuntos.

Nessa perspectiva, foram realizadas buscas na base de dados Scopus, com as seguintes palavras-chave: “*Organizational performance*” e “*Industry 4.0*”. Na base de dados pesquisada não foi aplicado nenhum filtro a áreas do conhecimento, aplicou-se o

filtro somente a artigos, buscou-se por título do artigo, resumo, palavras-chave, sendo o período pesquisado todos os anos.

A Base de Dados Scopus pertence à plataforma Elsevier. É estimada a maior base de dados de resumos e citações de literatura técnica e científica revisada por pares, sendo: livros, revistas científicas e anais de congressos (UCS, 2020). Conforme comentado, para viabilizar a pesquisa utilizou-se como filtro as palavras de busca: “Desempenho organizacional” e “Indústria 4.0”, conforme representado no Quadro 1.

Quadro 1 – Resultados da pesquisa na base de dados *Scopus*

Palavras - chave	Resultado da busca	Somente artigos
“ <i>Organizational performance</i> ”	10,697	7,909
“ <i>Industry 4.0</i> ”.	10,113	3,304
“ <i>Organizational performance</i> ” e “ <i>Industry 4.0</i> ”	19	15

Fonte: Base de Dados *Scopus* (2020).

Para relacionar os 15 artigos mais recentes no período de pesquisa de julho de 2020, referenciados neste estudo, optou-se por desenvolver o Quadro 3 que está localizado no **apêndice “A”**. Após a seleção dos artigos conforme os critérios de pesquisa, analisou-se as obras buscando as pesquisas que relacionassem tanto o desempenho organizacional e a indústria 4.0.

Após a leitura dos artigos foi aplicada a análise de conteúdo recomendada por Bardin (2016). A fase de organização da análise se subdivide em pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados em bruto e interpretação desses resultados (OLIVEIRA; MOTA NETO, 2011). Para melhor sintetizar o processo de análise de conteúdo utilizado neste estudo apresenta-se o Quadro 2.

Quadro 2 - Processo de análise de conteúdo

Etapa	Processos	Designação
1	Descrição	incide em tabular as características do texto, entender e situar relações e comparações entre as características do texto
2	Interpretação	permite outorgar definição às características conferidas
3	Registro	“codificação” é a categorização e contagem da frequência de um determinado termo ou assunto
4	Contexto	compreensão do significado das unidades de registro
5	Organização do conteúdo	efetivação dos resultados após a definição das unidades de registro.

Fonte: Adaptado de Oliveira e Mota Neto (2011)

A análise de conteúdo apresenta uma complexidade que exige do pesquisador uma imersão tanto no *corpus* a ser analisado, como intensamente no referencial teórico, visto que lhe servirá de base para as interpretações e para as deduções nos resultados (BARDIN, 2016).

4. Análise e discussão dos resultados

Esta seção visa apresentar as análises e resultados recorrentes da análise de conteúdo proposta no artigo. Apresentam-se os 15 artigos, com as principais abordagens teóricas, oriundos da base Scopus. Além disso, aborda-se a mineração dos dados textuais e o mapeamento destes artigos com a utilização do software *SOBEK Mining*. Por fim, elabora-se o *framework* conceitual do estudo, elencando as relações e categorizações dos 15 artigos do ensaio teórico.

APENDICE “A” Quadro 3 - Relação dos 15 artigos mais recentes até julho de 2020 contendo as principais abordagens teóricas e contribuições sobre os temas desempenho organizacional e indústria 4.0.

Número	Artigo	Autor e Ano	Abordagens teóricas	Método	Contribuição
1.	<i>Examining the impact of Cloud ERP on sustainable performance: A dynamic capability view</i>	Gupta, S., Meissonier, R., Drave, V.A., Roubaud, D (2020)	Capacidades dinâmicas Fatores organizacionais Fatores de pessoas Fatores tecnológicos Indústria 4.0, Cloud ERP Desempenho sustentável Desempenho econômico Desempenho ambiental Desempenho social	Quantitativo	A pesquisa mostra a relação positiva entre capacidade de recursos e desempenho sustentável de uma organização. Auxilia os gerentes a atribuir igual peso às questões ambientais, econômicas e desempenhos sociais de uma organização.

<p>2.</p>	<p><i>Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organisational performance in Indian manufacturing companies</i></p>	<p>Kamble, S., Gunasekaran, A., Dhone, N.C. (2020)</p>	<p>Tecnologias indústria 4.0 Práticas de fabricação enxuta Desempenho organizacional sustentável Indústria 4.0 e práticas de fabricação enxuta Indústria 4.0 e desempenho organizacional sustentável Práticas enxutas e desempenho sustentável</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>Desafios organizacionais, como restrições financeiras, falta de apoio gerencial, baixa conscientização, comportamento relutante e falta de competência são as barreiras significativas à implementação da indústria 4.0.</p>
<p>3.</p>	<p><i>Impact of Industry4.0/ICTs, Lean Six Sigma and quality management systems on organisational performance</i></p>	<p>Neeraj Yadav, Ravi Shankar, Surya Prakash Singh. (2020)</p>	<p>Lean Six Sigma Cenário do Lean Six Sigma Tecnologia da informação e comunicação Sistemas de gestão da qualidade e normas ISO</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>O estudo contribui para os profissionais que podem identificar qual combinação LSS, Sistema de Qualidade e TIC resulta em melhor desempenho e sucesso rápido. Na frente teórica, o estudo confirma o impacto do LSS e do SGQ no desempenho organizacional.</p>

<p>4.</p>	<p><i>Leading millennials to 4.0 organization</i></p>	<p>Sarwono, R., Bernarto, I. (2020)</p>	<p>Liderança 4.0, Eficácia da liderança 4.0, Desempenho Organizacional</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>A eficácia da liderança 4.0 consiste em desempenho gerencial e satisfação do trabalhador, e desempenho gerencial parece melhor prever o desempenho organizacional do que satisfação dos trabalhadores.</p>
<p>5.</p>	<p><i>A Study of the Roles of Leadership Styles and Attitudes with Social Responsibility for the 4th Industrial Revolution</i></p>	<p>SangWoo Hahm. (2020)</p>	<p>Satisfação no trabalho, Atitudes para quarta revolução industrial – FIR (<i>Fourth Industrial Revolution</i>) Autoeficácia para FIR, Expectativa para FIR, Aceitação de mudança para FIR, Estilos e atitudes de liderança para a FIR, Liderança e atitudes criativas para a FIR, Motivação inspirada e atitudes para a FIR, Delegando liderança e atitudes para a FIR.</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>Os achados do estudo apresentam a importância da liderança centrada nos membros, focada nos membros no futuro das sociedades. Quando os líderes se envolvem e delegam em seus membros, eles terão atitudes em relação ao futuro e obterão um desempenho mais alto, agora e no futuro.</p>
<p>6.</p>	<p><i>Investigating technology and organizational performance of private</i></p>	<p>Chan Ie Lyn, J., Muthuveloo, R. (2019)</p>	<p>Desempenho organizacional, Tecnologia, Relação entre gerenciamento de</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>A Indústria 4.0 está atrapalhando o ambiente de negócios existente, investigar a influência da</p>

	<i>higher learning institutions in Malaysia</i>		tecnologia e desempenho organizacional, Relação entre uso de tecnologia e desempenho organizacional.		tecnologia é de fundamental importância para o desempenho organizacional de HLIs particulares na Malásia. Este artigo fornece uma perspectiva diferente de como a tecnologia afeta o desempenho organizacional geral dos HLIs privados, o que difere dos estudos anteriores, que se concentraram mais nos efeitos da tecnologia em indivíduos como professores / instrutores e alunos.
7.	<i>Cyber-physical systems, internet of things, and big data in industry 4.0: Digital manufacturing technologies, business process optimization, and sustainable organizational performance</i>	Deborah Plumpton. (2019)	Indústria 4.0, Sustentabilidade, Negócios	Quantitativo	Foi feita estimativas sobre o nível de funções criadas devido à implementação de inteligência artificial, áreas de negócios afetadas pela indústria 4.0, maiores ameaças de investimento inadequado do setor 4.0, principais desafios na mudança de estratégia para o setor 4.0 e na implementação da estratégia de fábrica inteligente e níveis de maturidade digital por setor.

<p>8.</p>	<p><i>Knowledge management, decision-making style and organizational performance</i></p>	<p>Abubakar, A.M., Elrehail, H., Alatailat, M.A., Elçi, A. (2019)</p>	<p>Processos e facilitadores de gerenciamento de conhecimento, Processo de criação de conhecimento, Processo de Captura de Conhecimento, Processo de organização do conhecimento, Processo de armazenamento de conhecimento, Processo de Disseminação de Conhecimento, Processo de Aplicação de Conhecimento, Estrutura organizacional, Cultura e Entidades Organizacionais, Tecnologia da informação, Estilo de tomada de decisão, Estilo de Tomada de Decisão Intuitivo, Estilo de Tomada de Decisão Racional, Desempenho individual e organizacional</p>	<p>Revisão de literatura</p>	<p>O artigo também propõe que esse estilo de tomada de decisão (ou seja, intuitivo e / ou racional) moderará o relacionamento entre o processo de criação de conhecimento e o desempenho organizacional. Um conjunto de proposições que representam uma agenda de pesquisa empírica e também descrevem os relacionamentos entre as variáveis focais são apresentadas para melhorar a compreensão.</p>
<p>9.</p>	<p><i>The supply chain management, enterprise resource planning systems and the organisational performance of thai manufacturing firms: Does the application of industry 4.0 matter?</i></p>	<p>Jermittiparsert, K., Boonratanakittip humi, C. (2019)</p>	<p>Gerenciamento de cadeias de suprimentos, Sistema integrado de gestão empresarial – ERP, Desempenho organizacional</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>O artigo apresenta que o SCM estimula a associação entre OP e ERP, de forma que o SCM atue como um processo de integração do ERP como entrada e criação de melhor desempenho organizacional.</p>

<p>10.</p>	<p><i>Transformational leadership and organizational performance cross level study of their effects on organizational citizenship behavior and task performance</i></p>	<p>Rino, Yuniarsih, T., Suwatno, Kusnendi, Syahrizal. (2019)</p>	<p>Liderança transformacional, Comportamento de Cidadania Organizacional, Motivação (OCBM), Desempenho Individual e Organizacional</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>OCBM desempenha um papel importante e influencia fortemente o desempenho individual. OCB influencia o desempenho individual e desempenho organizacional, onde a relação de OCB e desempenho organizacional são mediados pelo desempenho individual, a fim de elevar ao desempenho organizacional.</p>
<p>11.</p>	<p><i>The mediating role of knowledge management and the moderating role of additive manufacturing (industry 4.0) in the relationship between knowledge management capability and firm performance: A case of KPMG Thailand</i></p>	<p>Jermittiparsert, K., Boonratanakittiphumi, C. (2019)</p>	<p>Gestão do conhecimento, Gestão da cadeia de abastecimento, Capacidade de gestão do conhecimento, Desempenho firme, O papel moderador da fabricação aditiva</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>O presente estudo apoia empiricamente a hipótese de uma ligação entre SCM e gestão de desempenho e conhecimento. Essa ligação pode ser explicada como o impacto de capacidade da KM no desempenho da empresa e é mediada pelo gerenciamento da cadeia de suprimentos.</p>
<p>12.</p>	<p><i>Fourth industrial revolution: A way forward to attain better performance in the textile industry</i></p>	<p>Ślusarczyk, B., Haseeb, M., Hussain, H.I. (2019)</p>	<p>Indústria 4.0, Sistemas ciberfísicos (CPS), Interoperabilidade e da Indústria 4.0 Cidade inteligente da indústria 4.0, Fábrica inteligente e Fabricação</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>Estudo fornece uma visão interessante sobre a direção futura da pesquisa para estudos sobre desempenho organizacional, que pode ser estendida a diferentes indústrias de fabricação. Verificou-se que os sistemas ciberfísicos (CPS), a interoperabilidade, uma cidade</p>

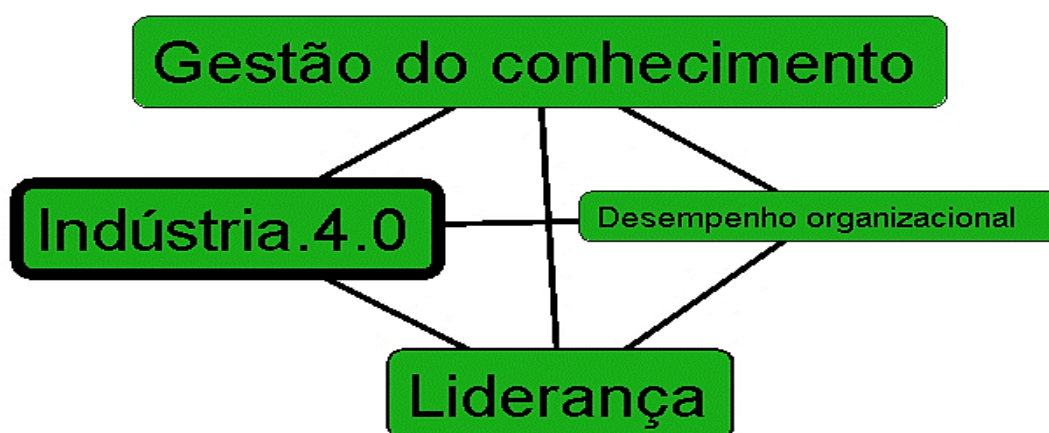
					<p>inteligente e um produto inteligente têm um efeito positivo na produção e nos serviços. Assim, o presente estudo fornece informações valiosas sobre a melhoria do desempenho da indústria têxtil</p>
13.	<p><i>Building organizational innovation through strategic orientation: A lesson from cement industry in Indonesia</i></p>	<p>Muafi, Tabor, J., Wendry, B., Surjanti, J., Kusumawati, R.A. (2019)</p>	<p>Incerteza ambiental, Orientação à Pesquisa, Orientação ao Mercado, Orientação Empresarial, Orientação de Aprendizagem.</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>O estudo apontou que a cultura da aprendizagem organizacional precisa ser criada porque é um fator que pode melhorar a inovação organizacional, de uma empresa desempenho organizacional e individual na empresa. Isso precisa de um compromisso forte e consistente de todas as partes interessadas para maximizar a capacidade na transformação digital da indústria 4.0.</p>
14.	<p><i>Procurement 4.0: factors influencing the digitisation of procurement and supply chains</i></p>	<p>Bienhaus, F., Haddud, A. (2018)</p>	<p>Gerenciamento e digitalização da cadeia de suprimentos, Compras e digitalização, Compras como fator crítico de sucesso para a transformação digital</p>	<p>Quantitativo</p>	<p>A reconsideração do modelo de estágio de compras digitalizar tem um impacto importante nas compras e alavancar a eficiência e a eficácia comunicação “muitos para muitos” por meio de plataformas compartilhadas. Tendo em mente os resultados da pesquisa, tecnologias como Inteligência Artificial, Big Data e Internet das Coisas permitem às</p>

					organizações automatizar e otimizar seu modelo de estágio de compras.
15.	<i>Sustainable Industry 4.0 frameworks: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives</i>	Kamble, S.S., Gunasekaran, A., Gawankar, S.A. (2018)	Indústria 4.0, Fabricação inteligente, Internet das Coisas, Segurança de processo, Realidade aumentada, Sustentabilidade, big data	Revisão de literatura	O estudo identifica que a relação proposta entre as tecnologias modernas e a integração do processo resulta em benefícios como virtualização, capacidade em tempo real, interoperabilidade, orientação ao serviço, descentralização.

4.1 Etapa da análise de conteúdo: principais categorias

Com os dados obtidos, pode-se apresentar os principais conceitos de acordo com o *SOBEK*, através da mineração dos dados textuais, possíveis de serem visualizados na Figura 1. O *SOBEK* é uma ferramenta empregada para extrair termos frequentes em documentos, descobrindo os relacionamentos entre estes, servindo de apoio aos professores e pesquisadores no acompanhamento de trabalhos acadêmicos. (MACEDO et al., 2009).

Figura 1 – Categorização gerada pela mineração de dados textuais



Fonte: Elaborado pelo autores (2020)

Segundo Bardin (2016), as categorias podem ser empregadas *a priori* ou *a posteriori*. Isto é, a partir exclusivamente da teoria ou após a coleta de dados. Neste estudo emergiu categorias *a posteriori*, sendo elas: indústria 4.0, gestão do conhecimento, desempenho organizacional e liderança. A partir da categorização foram elencadas relações entre as abordagens teóricas dos 15 artigos e as categorias apresentadas na Figura 2.

4.1.1 Gestão do conhecimento

A concepção, transferência e gestão do conhecimento são fatores importantes para as organizações, sendo alvo de inquietação em qualquer área. Fazendo uso da informação e do conhecimento, as informações necessitam ser ágeis, flexíveis e inovadoras, o que significa a necessidade de uma adequada ferramenta. Nas abordagens teóricas ligadas a esta categoria podemos ver algumas aplicações na gestão do conhecimento como: *Cloud ERP*, Sistema integrado de gestão empresarial – ERP, *big data*, Sistemas ciberfísicos, Sistema integrado de gestão empresarial (CUI; KARA; CHAN, 2020; GUPTA, 2020; LEE; MALERBA; PRIMI, 2020). Esta aplicação da gestão do conhecimento foi relatada no estudo de Abubakar et al. (2019):

“De maneira mais geral, a disseminação do conhecimento entre colegas, por meio da colaboração, facilita os processos de criação de conhecimento, o que provavelmente aumentará a vantagem competitiva e pode ajudar as organizações a superar seus rivais. Essa visão permite chegar à conclusão de que a colaboração tem um impacto significativo nos processos de criação de conhecimento e no desempenho organizacional” (ABUBAKAR et al., 2019, pág. 9).

A gestão do conhecimento e as outras abordagens teóricas também abordaram outros termos como: processos e facilitadores de gerenciamento de conhecimento, processo de criação de conhecimento, processo de captura de conhecimento, processo de organização do conhecimento, processo de armazenamento de conhecimento, processo de dispersão de conhecimento, processo de aplicação de conhecimento (ABUBAKAR et al., 2019). Segundo Martins (1999), tanto as informações como oportunizar as informações para toda a organização é imprescindível para que a empresa atinja o desempenho organizacional almejado em suas métricas.

4.1.2 Indústria 4.0

A indústria 4.0 ou “*factory of the future*” são terminologias que delineiam uma visão do que será uma fábrica futurista. As abordagens teóricas sobre o tema com a combinação do termo desempenho organizacional culminaram na relação teórica abordada nos 15 artigos. Algumas questões elencadas: fatores tecnológicos, internet das coisas, *big data*, computação em nuvem, sistemas ciberfísicos, interoperabilidade da indústria 4.0, cidade inteligente da indústria 4.0, fábrica inteligente, fabricação, realidade aumentada, digitalização da cadeia de suprimentos, compras 4.0 (KAMBLE; GUNASEKARA; GAWANKAR, 2019; FATORACHIAN; KAZEMI, 2018). O relato do estudo de Kamble, Gunasekara e Gawankar (2019) fala das implicações da implementação da tecnologia da indústria na Índia.

“Os resultados do estudo apresentam implicações críticas para os profissionais da indústria e consultores envolvidos na implementação de I4 T e LMP em organizações de manufatura. Os resultados indicaram que o I4 T está em vários estágios de implementação nas organizações de manufatura indianas. IoT, BDA e CC receberam maior consideração para implementação seguido por AM, AR e RS. Desafios organizacionais, como restrições financeiras, apoio de gestão pobre, baixa consciência, comportamento relutante e falta de competência são as implementações significativas barreiras de I4”. (KAMBLE; GUNASEKARA; GAWANKAR, 2019, pág. 13).

A interoperabilidade é o começo básico de todo o processo e refere-se à capacidade dos sistemas se comunicarem com outros sistemas. A virtualização configura o processo de criar um desenho virtual em *software* de um processo físico apoiado por capacidade em tempo real, incide na coleta, exame e alteração de dados em informações de maneira praticamente momentânea (CUI; KARA; CHAN, 2020).

4.1.3 Desempenho organizacional

O desempenho de uma organização é espontaneamente influenciado mais pela combinação de competências e recursos do que pelas qualidades ambientais. Suas métricas podem ser objetivas e subjetivas. Uma métrica objetiva pode ser fundamentada em dados financeiros, a exposição narrativa de informações financeiras pode ser subjetivamente arquitetada (KLOOT; MARTIN, 2000).

As devidas abordagens teóricas evidenciadas nesta categoria foram: desempenho sustentável, desempenho econômico, desempenho ambiental, desempenho social,

desempenho organizacional sustentável, desempenho individual, desempenho firme (ZOOGAH, 2018; GUPTA et al., 2020). O estudo de Gupta et al. (2020) corrobora com a afirmação do desempenho nas organizações.

“O desempenho econômico, social e ambiental, que pode ser adquirido implantando o Cloud ERP. Além disso, uma forte evidência é desenvolvida o que mostra que o sucesso do Cloud ERP ou o desenvolvimento de qualquer recurso dinâmico também depende do tamanho da empresa, oferta de serviço em nuvem, e o tipo de serviço em nuvem, que normalmente pode atuar como variáveis de controle regulamentar a organização. Os recursos dinâmicos podem ajudar a organização para sustentar em caso de interrupção e ajudar a navegar nas incertezas”. (GUPTA et al., 2020, pág. 10).

Se tratando de desempenho organizacional, não permanece uma definição ou medida única para o termo. Nos 15 artigos que compõem esse primeiro fator, podem ser descobertos como medidas de desempenho os indicadores de lucro, mudança do lucro, crescimento e sobrevivência, perdas e receitas financeiras, indicadores de sustentabilidade (MARTIN, 1999).

4.1.4 Liderança

Referir-se à liderança 4.0 quanto uma tática ou como um novo estilo de liderança para a indústria 4.0 tem sido cada vez mais comum em todas as organizações e não exclusivamente na indústria propriamente dita. Isso porque o conceito de liderança 4.0 compreende que pessoas permanecem como elemento-chave a ser respeitado para a gestão bem-sucedida da indústria 4.0, alinhada com o desempenho da organização (ZOOGAH, 2018; MARTIN, 1999). Isto fica evidente na fala de Hahn (2019):

“O este estudo sugere a importância dos estilos de liderança como forma de melhorar essas atitudes específicas. Os efeitos mediadores das atitudes para a FIR foram demonstrados na relação entre todos os estilos de liderança e a satisfação no trabalho. Esses resultados, é claro, explicam a importância das atitudes para a FIR, mas também envolvem a relação positiva entre a satisfação no trabalho atual e todos os estilos de liderança, como liderança participativa, liderança criativa, motivação inspiradora e liderança delegada”. (HAHN, 2019, pág. 802).

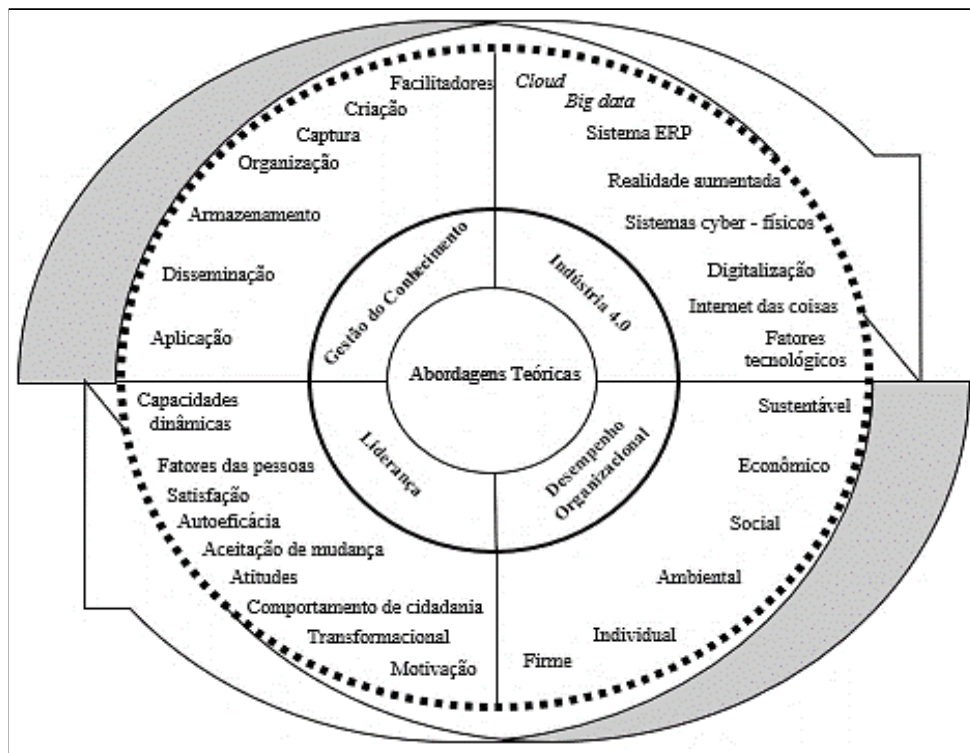
Nesta categoria as abordagens teóricas tratam de assuntos como: capacidades dinâmicas, fatores de pessoas, satisfação no trabalho, atitudes para quarta revolução industrial – FIR (*Fourth Industrial Revolution*), autoeficácia para FIR, expectativa para FIR, aceitação de mudança para FIR, estilos e atitudes de liderança para a FIR, liderança e

atitudes criativas para a FIR, motivação inspirada e atitudes para a FIR, delegando liderança e atitudes para a FIR, liderança transformacional, Comportamento de Cidadania Organizacional Motivação (OCBM). A Liderança 4.0 é baseada na conexão como meio para desempenhar a liderança em um ecossistema organizacional de redes colaborativas no ambiente da indústria 4.0.

4.2 *Framework* conceitual da pesquisa

O objetivo do artigo é desenvolver um *framework* conceitual relacionando desempenho organizacional e indústria 4.0. Tal *framework* é apresentado na Figura 2, considerando o estudo dos fenômenos e abordagens como desempenho organizacional e a indústria 4.0, bem como as afinidades teóricas para compor as categorias que surgiram a partir do ensaio teórico. Com isso, pode-se dizer que foi consolidado o modelo final. De acordo com o modelo final do *framework* as categorias apresentadas neste estudo se relacionam com as abordagens teóricas dos 15 artigos.

Figura 2 – *Framework* conceitual da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A partir das categorias, o desempenho organizacional apresenta a relação com as métricas de sustentabilidade, métricas econômicas, métricas sociais, métricas ambientais,

métricas individuais e desempenho firme. Segundo Martins (1999), as métricas de desempenho devem ser equivalentes com a tática competitiva, estimular e tolerar a melhoria contínua, apontar disposições e melhorias, propiciar o entendimento das relações de causa e efeito, ser aberta para os sujeitos da organização, abranger o método em sua totalidade, ser eficaz, oportunizar as informações para toda a organização e métricas financeiras.

No que tange à indústria 4.0, os pilares de tecnologia: *cloud*, *big data*, sistemas *cyberfísicos*, digitalização, realidade aumentada, internet das coisas elevam o desempenho organizacional (GUPTA, 2020; CUI; KARA; CHAN, 2020). A Gestão do conhecimento é a forma de como serão gerenciadas as informações por meio de premissas como: facilitadores, criação, disseminação, organização, armazenamento, aplicação destes conhecimentos no ambiente 4.0. A liderança é um fator chave, tendo que ter competências como: ser uma liderança transformacional, comportamento de cidadania organizacional, atitudes, aceitação à mudança, capacidades dinâmicas, motivação, satisfação e autoeficácia. Essas categorias conversam entre si em um ciclo virtuoso de processos e competências com o apoio da tecnologia para gerar métricas de desempenho organizacional para a indústria 4.0.

5 Considerações finais

Abordando os temas de pesquisa desempenho organizacional e indústria 4.0 pode-se evidenciar, a partir de abordagens teóricas, que a Indústria 4.0 pode ser lacônica como a convergência de agrupar a fabricação amparada por computador com automação, redes sem fio, coleta sucessiva e massiva de dados. Trata-se de uma transformação de paradigma que incide desde progressos incrementais nos sistemas vigentes, mecânica, eletrônica e controle de baixo nível, até inovação em códigos, dados, conectividade e usabilidade. Tecnologias digitais, como *big data*, IA, IoT e Conexão estão se desenvolvendo exponencialmente e, assim, estimulando a Indústria 4.0 e aplicando a gestão do conhecimento.

A pesquisa apresenta um olhar para os líderes dentro da indústria 4.0, estudando o papel da liderança dentro da quarta revolução industrial. É preciso que o líder 4.0 assuma um caráter aplicado, comprometa-se pessoalmente com o desempenho organizacional. Não é suficiente dizer o que carece ser feito, é preciso colocar em prática as métricas de

desempenho. As características da liderança na quarta revolução industrial devem ser uma liderança transformacional, comportamento de cidadania organizacional e de eficácia.

Evidenciaram-se os dificultadores para implementação da indústria 4.0: desafios organizacionais, restrições financeiras, falta de apoio gerencial, baixa conscientização, comportamento relutante, falta de competência e investimento inadequado do setor 4.0.

Houve também a prevalência de estudos quantitativos em relação aos estudos de revisão de literatura. Os estudos quantitativos tiveram característica de pesquisa aplicada, já os estudos de revisão, uma forma mais teórica e densa em suas pesquisas e com uma contribuição rica em detalhes. A relação do ensaio com a teoria, assim como na afinidade entre julgamento e ensaio, impera a não-identidade (MENEGETTI, 2011).

5.1 Limitações do estudo e pesquisa futuras

Realizou-se a busca em uma única base de dados, a Scopus. Isto é, refere-se ao universo pesquisado e aos parâmetros de busca, visto que foi utilizado uma base de dados como fonte de pesquisa. Para pesquisas futuras recomenda-se utilizar mais de uma base de dados para aplicar a pesquisa, tais como: Web of Science, Emerald e Science Direct. Em novas pesquisas em profundidade pode-se aplicar uma revisão sistemática de literatura sobre o assunto. Além disso, sugere-se a aplicação de uma pesquisa empírica para relacionar o *framework* desenvolvido neste artigo com o cotidiano prático das organizações de determinado segmento ou região.

Para manter os colaboradores engajados e motivados em um ambiente de trabalho deve-se valorizar e reconhecer os papéis desempenhados por eles na organização (CHIUSOLI et al., 2020). Para pesquisas futuras sugere-se relacionar a motivação e engajamento dos funcionários com a adoção da indústria 4.0 pela organização.

6. Referências

ABUBAKAR *et al.*, Knowledge management, decision-making style and organizational performance. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 4, i. 2, p. 104-114, 2019.

AHMAD, Syed Zamberi. Evaluating student satisfaction of quality at international branch campuses. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 40, n. 4, p. 488-507, 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASL, J. Pilot Study of Readiness of Czech Companies to Implement the Principles of Industry 4.0. **Management and Production Engineering Review**, v. 8, n. 2, p. 3- 8. 2017.

CHIUSOLI, C. L.; PEREIRA, E. C.; CHODOBA, J. L.; LORENA, G. M. A importância da satisfação dos colaboradores e o clima motivacional nas organizações. **Revista de Administração** da UEG, v.11, n.1, 2020.

CUI, Y., KARA, S., CHAN, K.C. ,Manufacturing big data ecosystem: A systematic literature review . **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**. v. 62, n. 101861, 2020.

DAUDT, G. M.; WILLCOX, L. D. Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 44, p. 5-45, 2016.

FATORACHIAN, H.; KAZEMI, H. A critical investigation of Industry 4.0 in manufacturing: theoretical operationalisation framework. **Production Planning & Control**, p. 1–12, 2018.

GAVREA, Corina; ILIES, Liviu; STEGEREAN, Roxana. Determinants of organizational performance: The case of Romania. **Management & Marketing**, v. 6, n. 2, 2011.

GUPTA, Shivam et al. Examining the impact of Cloud ERP on sustainable performance: A dynamic capability view. **International Journal of Information Management**, v. 51, p. 102028, 2020.

HAMANN, P. M. et al. Exploring the dimensions of organizational performance: a construct validity study. **Organizational Research Methods**, v. 16. n. 1, p. 67-87, 2013.

HOFMANN, E.; RUSCH, M. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. **Computers in Industry**, v. 89, p. 23-34. 2017.

HUANG, K. E et al. Innovation and technology creation effects on organizational performance. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 6, p. 2187-2192, 2016.

IEDI. (2020) **Indústria 4.0: A Política Industrial da Alemanha para o futuro**. Disponível em: <https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_807.html>. Acesso em: 01 jul. 2020.

JESCHKE, S. *et al.*, Industrial Internet of Things and Cyber Manufacturing Systems. In: [s.l.]: **Springer International Publishing**. p. 3–19, 2017. doi: 10.1007 / 978-3-319-42559-7_1

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: securing the future of German manufacturing industry. [S.l.]: **National Academy of Science and Engineering**, 2013

KAMBLE, Sachin S.; GUNASEKARAN, Angappa; GAWANKAR, Shradha A. Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 117, p. 408-425, 2018.

KLOOT, Louise; MARTIN, John. Strategic performance management: a balanced approach to performance management issues in local government. **Management Accounting Research**, USA, v. 11, n. 2, p. 231-251, 2000.

LEE, Keun; MALERBA, Franco; PRIMI, Annalisa. The fourth industrial revolution, changing global value chains and industrial upgrading in emerging economies. **Journal of Economic Policy Reform**, p. 1-12, 2020.

MACEDO, A., *et al.*, Using Text-Mining to Support the Evaluation of Texts Produced Collaboratively. Educa-tion and Technology for a Better World; Selected papers of the 9th. **World Conference on Computers in Education**. [s.n.], 2009.

MARTINS, R. A. **Sistemas de medição de desempenho: um modelo para estruturação do uso**. 1999. 269 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Programa de Doutorado em Engenharia, 1999.

MENEGHETTI, Francis Kanashiro. O que é um ensaio-teórico? **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 2, p. 320-332, 2011.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

OLIVEIRA, Ivanilde Apoluceno de; MOTA NETO, João Colares da. A construção de categorias de análise na pesquisa em educação. **Abordagens teóricas e construções metodológicas na pesquisa em educação**. Belém, PA: EDUEPA, p. 161-79, 2011.

QIN, J.; LIU, Y.; GROSVENOR, R. A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond. **Procedia CIRP**, [s. 1.], 2016

REISCHAUER, G. Industry 4.0 as policy-driven discourse to institutionalize innovation systems in manufacturing. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 132, p. 26–33, 2018.

SCHUH, G. *et al.*, **industrie 4.0 Maturity Index**. Managing the Digital Transformation of Companies (acatech STUDY) Herbert Utz Verlag, Munich, 2017.

SONNENTAG, S.; FRESE, M. Performance Concepts and Performance Theory. **Psychological Management of Individual Performance**. Chichester; UK John Wiley e Sens, p. 03-25, 2002.

UCS. (2020). **Universidade de Caxias do Sul**. Biblioteca virtual – bases de dados. Disponível em: <http://www.ucs.br>

br/site/biblioteca/bases-de-dados/biblioteca-bases-dedados/ciencias-sociais-e-aplicadas/.
Acesso em: 01 jul 2020.

VAN DOOREN, Wouter; BOUCKAERT, Geert; HALLIGAN, John. **Performance management in the public sector**. Routledge, 2015.

ZOOGAH, D. B. High-performance organizing, environmental management, and organizational performance: an evolutionary economics perspective. **Human Resource Management**, v. 57, n. 1, p. 159-175, 2018.