



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Marília



CULTURA
ACADÊMICA
Editora

O Big Data no desenvolvimento da indústria 4.0:

novas perspectivas para o empreendedorismo acadêmico

Gisele Rodrigues Atayde

Luis Antonio de Santa-Eulalia

Selma Leticia Capinzaiki Ottonicar

Como citar: ATAYDE, G. R.; SANTA-EULALIA, L. A.; OTTONICAR, S. L. C. O Big Data no desenvolvimento da indústria 4.0: novas perspectivas para o empreendedorismo acadêmico. *In:* MARTÍNEZ-ÁVILA, D.; SOUZA, E. A.; GONZALEZ, M. E. Q. (org.).

Informação, Conhecimento, Ação Autônoma e Big Data: Continuidade ou Revolução?

Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2019. p. 185-202.

DOI: <https://doi.org/10.36311/2019.978-85-7249-055-9.p185-202>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported.

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos 3.0 Não adaptada.

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.

O *BIG DATA* NO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA 4.0: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O EMPREENDEDORISMO ACADÊMICO

Selma Leticia Capinzaiki Ottonicar
Gisele Rodrigues Atayde
Luis Antonio de Santa-Eulalia

A quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, tem trazido mudanças para as organizações contemporâneas. A principal transformação é a produção massiva de dados e informações disseminadas por objetos, pessoas e elementos biológicos (SCHWAB, 2016). Esse novo contexto foi reconhecido a partir de 2013 na Alemanha e desde então vem influenciando pesquisas científicas e a indústria manufatureira em diversos países. As empresas sofrerão mudanças significativas em sua estrutura e nos modos de produção, modificando, inclusive, a vida em sociedade. A Indústria 4.0 (I4.0) traz novas oportunidades de negócios e novas formas de compreensão a respeito da qualidade de vida da população.

A Indústria 4.0 possui várias tecnologias que a complementam, dentre elas estão os recursos de *Big Data*. Os *Big*

<https://doi.org/10.36311/2019.978-85-7249-055-9.p185-202>

Data podem ser entendidos como o armazenamento de dados provenientes de sistemas e da web a fim de que possam ser utilizados no futuro. O desafio das pessoas é saber como fazer o uso de tais dados para tomar decisão, inovar, construir conhecimento, empreender e atuar perante as transformações da estrutura social.

O acesso a esses dados é um instrumento fundamental para estimular a criatividade, aprendizagem e inovação no contexto universitário. A universidade é um ambiente de construção de conhecimento teórico e prático. Por isso, algumas dessas instituições têm se tornado ambientes que propulsionam a inovação e o empreendedorismo dos indivíduos. Os discentes, principalmente das áreas de Engenharia e Ciências Sociais aplicadas lidam com a aplicação prática em sala de aula. Desse modo, o empreendedorismo acadêmico contribui para que possam criar novos negócios e realizar parcerias.

Nesse contexto, os profissionais necessitam saber como usar a informação para tomar decisões eficazes. Com isso, defende-se que essas novas transformações podem impulsionar o empreendedorismo entre alunos universitários à medida que vêm, nas lacunas do contexto, novas oportunidades de negócios.

Assim, o problema de pesquisa é: como a Indústria 4.0 e os *Big Data* podem ser utilizados para estimular o empreendedorismo acadêmico? O objetivo do artigo é demonstrar como os *Big Data* no contexto da Indústria 4.0 contribui com novas perspectivas para o empreendedorismo acadêmico. Para atingir os objetivos propostos utilizou-se revisão bibliográfica sobre os temas *Big Data*, Indústria 4.0 e empreendedorismo acadêmico. Essa revisão teórica possibilitou a construção de um quadro conceitual inter-relacionando as temáticas e,

posteriormente, a construção de um modelo, demonstrando a relevância dos temas para a área da Gestão Empresarial e da Ciência da Informação.

1 INDÚSTRIA 4.0

A terceira Revolução Industrial iniciou-se em meados de 1970, devido à revolução digital. Houve o aumento no uso de semicondutores, automatização e robotização da produção, além do avanço nas comunicações e a internet (COSTA, 2017). A I4.0 complexifica tais tecnologias, ao possibilitar que elas estejam conectadas, produzam dados e se comuniquem entre si de maneira inteligente.

A nova Revolução Industrial refere-se ao que estão sofrendo as empresas manufatureiras por meio das tecnologias inteligentes, conectadas e da Internet das Coisas (IoT). Suas fontes de informação são as pessoas, os objetos e os elementos biológicos (SCHWAB, 2016; DUTTON, 2014; ALMADA-LOBO, 2015). A I4.0 traz novos desafios e oportunidades para as organizações, principalmente devido à modificação na estrutura e nas formas de se realizar o trabalho. Amorim (2017, p. 248) explica que:

O termo “Indústria 4.0” surgiu a partir de um projeto do governo alemão²⁷ que visava o desenvolvimento das tecnologias voltadas para as indústrias, objetivando, sobretudo, aumentar a competitividade, através de “fábricas inteligentes”. Tais unidades de produção “inteligentes” seriam proporcionadas através da conexão de máquinas, sistemas e ativos criando redes inteligentes ao longo do processo produtivo controladas autonomamente, ou seja, com intervenção humana ínfima, consoante o tratamento das informações produzidas pela cadeia produtiva e pela demanda de produção.

A I4.0 vem trazendo novos impactos socioeconômicos que influenciarão os países em escala global com o estímulo à criação de novos negócios, o aumento da tecnologia de informação com foco na segurança dos sistemas, modificações no mercado de trabalho por meio das demandas de novas profissões e a extinção de outros cargos (AMORIM, 2017). Por isso, os países necessitam estar atentos a tais novas mudanças e desenvolver políticas públicas que contribuam com a economia e a vida profissional dos cidadãos.

Costa (2017) explica que as consequências dessa revolução envolvem formas complexas de inovação. Há a combinação de diferentes tecnologias que vêm modificando as organizações completamente. Os gestores precisam refletir sobre novas formas de produção, desenvolvimento de processos, criação de novos produtos e serviços e ajustar o marketing e a distribuição da empresa.

Além disso, a I4.0 propicia modificações nas demandas dos consumidores, produtos inteligentes e produtivos, parcerias e inovação colaborativa, modificações no modelo operacional e a transformação para um novo modelo digital (SCHWAB, 2016). A I4.0 é baseada em três principais pilares tecnológicos que deverão ser adotados pelas organizações nos próximos anos. Esses pilares são a Internet das Coisas (IoT), os sistemas *ciber* físicos e o Big Data (COSTA, 2017).

As fábricas da I4.0 são baseadas em máquinas, produtos e processos conectados. Tais objetos são capazes de analisar dados e tomar decisões programadas. Existe a sintonia entre o ser humano e a máquina voltados ao aumento da produtividade, qualidade e melhora dos lucros. As pessoas e a tecnologia avançada trabalham juntos (SALTIÉL; NUNES, 2017).

Essa automação e conexão eliminará postos de trabalho, principalmente aqueles que exigem esforços físicos ou condições perigosas. Nesse sentido há a valorização dos indivíduos, pois as empresas precisarão de funcionários que atuem na gestão e controle dessas tecnologias inteligentes (GORECKY *et al.*, 2014; JO, 2010; LEE; JO, 2007; NUNES; MENEZES, 2014; RUSSWURM, 2014).

Entretanto, a I4.0 tem como consequência o aumento do desemprego da população, pois vários cargos deixarão de existir e outros serão substituídos pelas tecnologias e robotização, como é o caso da linha de produção. Nesse contexto, será cada vez mais necessário saber como acessar, avaliar e usar a informação para tomar decisão, resolver problemas e aprender. Concomitantemente, novas demandas profissionais surgirão, como é o caso daqueles que saibam atuar com a análise de dados, mercado, inteligência competitiva, entre outros.

2 *BIG DATA*

Os *Big Data* envolvem quantidade massiva de dados armazenados em sistemas de informação complexos (LETOUZÉ, 2012; GOLDMAN *et al.*, 2012). Os sistemas tradicionais não conseguem suportar tamanha quantidade de dados (GOLDMAN *et al.*, 2012). Os *Big Data* é uma tecnologia fundamental para a I4.0 e a tendência é que as empresas utilizem cada vez mais esses sistemas. Isso acontece porque não só as pessoas serão produtoras de dados e informação, como também os objetos e elementos biológicos.

Costa (2017) explica que os *Big Data* contribuem para armazenar a quantidade massiva de dados gerados pela Internet das Coisas (IoT), que são produzidos em tempo real. Essa tecnologia traz desafios para as empresas de tecnologia da informação como onde guardar os dados de maneira segura e que sejam

facilmente acessados, além disto, como processar tais dados a fim de que sejam transformados em informação voltada a tomada de decisão inteligente?

Essa quantidade massiva de dados exige que sejam trabalhados e atribuídos significados, pois os dados são números, palavras e sinais simples não codificados. Eles podem ser verificados, mas, para tanto, precisam de análise, interpretação e contextualização, tornando-se uma informação. As informações são elementos fundamentais para que os indivíduos desenvolvam suas hipóteses e consigam prever o futuro (COSTA, 2017).

A análise desses dados disponíveis em sistemas, nas nuvens, nas redes de negócios e na internet contribuem para perceber as tendências do mercado e com isso, os gestores desenvolvem novas oportunidades de negócios. O desafio dos *Big Data* é de propiciar o armazenamento de informações de maneira segura, respeitando a privacidade e a ética que envolve o uso da informação organizacional e pessoal.

Pimenta (2013, p. 6) explica que: “Não obstante, torna-se evidente o potencial político do controle do *Big Data* quando compreendemos que seu advento representa um momento, ou uma experiência de “concretização” de uma mudança tecnológica”. Assim, os *Big Data* possibilitam que os “traços” das pessoas sejam monitorados pela internet, pois os sistemas identificam seus gostos e preferências. São deixados rastros de gostos políticos, relações comerciais e privados de modo que os sistemas coletam esses dados por meio das tecnologias de vigilância e monitoramento (PIMENTA, 2013).

“Há também grandes expectativas sobre o impacto nas relações políticas, seja pelo uso de ferramentas de BD pelos políticos ou pelo novo modelo de organização e engajamen-

to da sociedade através das redes sociais” (LUVIZAN; MEIRELLES; DINIZ, 2014, p. 4). Assim, os *Big Data* contribuem em todas as áreas da sociedade, além dos negócios, podendo ser utilizados na transparência do uso dos recursos públicos, bem como no exercício da cidadania.

Os *Big Data* podem ser compreendidos em duas vertentes diferentes. A primeira os identifica como uma tecnologia que armazena quantidade massiva de dados e informação. Já a segunda vertente compreende os *Big Data* como sendo a quantidade dos dados presentes na internet (RIBEIRO, 2014). Breitman (2014) defende que dessa quantidade enorme de dados, apenas 1% é realmente analisado, por isso, Ribeiro (2014) aponta que essa é uma oportunidade de atuação para os profissionais da informação.

O SEBRAE (2018) explica que os dados coletados por meio dos dispositivos e sensores são aproveitados em processos inteligentes, por meio de algoritmos de mineração de dados (*Data Mining*). Esses algoritmos computacionais contribuem para que novas informações sejam desenvolvidas. Assim as máquinas determinam predições sobre os defeitos, matéria-prima, energia elétrica, estrutura da fábrica a fim de se ajustar às demandas dos consumidores. Essas tecnologias contribuem para que os gestores tomem decisões inteligentes sobre a produção, o mercado e construam aprendizagem durante o processo.

3 O EMPREENDEDORISMO ACADÊMICO COMO MECANISMO PARA FORMAÇÃO DE NOVAS COMPETÊNCIAS PARA A I4.0

Atualmente as universidades estão incorporando o desenvolvimento econômico e social como missão, com isto, vão além do ensino e pesquisa, abrangendo a criação, com-

partilhamento e comercialização de conhecimento, ou seja, direcionando esforços para o empreendedorismo acadêmico (SHANE, 2004; WRIGHT, 2007; ETZKOWITZ, 2008).

Além da exigência e exigente responsabilidade no retorno dos recursos recebidos à sociedade, a universidade contemporânea exerce novas funções. Segundo Thorp e Goldstein (2010), há alguns pontos que precisam ser considerados. Primeiramente, os problemas atuais são grandes e complexos, e para atacá-los, deve haver recursos sem precedentes e abordagens não tradicionais que vão além das disciplinas curriculares.

Em segundo lugar, as ferramentas ricas em informações e a substituição de indivíduos em atividades simples por máquinas, levará o ensino para uma mentalidade empreendedora que explore novas formas de trabalho e novos modelos de negócios. Em terceiro lugar, os estudantes possuem uma nova visão sobre conhecimento e educação, e valorizam colher resultados ao longo do processo. E por último, as fontes de recursos para o financiamento da ciência estão diminuindo levando a novos modelos de parcerias para desenvolvimento de projetos (THORP; GOLDSTEIN, 2010).

Tais pontos levam a crer que esse novo modelo se relaciona ao conceito de Universidade Empreendedora, que segundo Clark (1998) é a universidade que busca frequentemente inovar sua estratégia e adequar sua estrutura para responder rapidamente às novas demandas da academia.

Diante dessas novas diretrizes no ambiente acadêmico, Etzkowitz (2013) ressalta a importância da capacitação empreendedora coletiva e institucional, ou seja, a universidade necessita atuar como uma instituição empreendedora em suas atividades.

Ainda sobre capacitação no âmbito da universidade, é fundamental desenvolver competência empreendedora. Rasmussen e Wright (2015) estabelecem dois argumentos sobre a importância de direcionar esforços dentro da universidade para criação de negócios e estabelecer uma competência empreendedora. O primeiro está relacionado ao impacto econômico direto gerado por novos empreendimentos tecnológicos resultando em empregos, receitas e competitividade internacional. Já o segundo argumento é que tais empresas promovem a transferência tecnológica que converte o conhecimento em aplicação na sociedade.

No contexto da I4.0 e *Big Data*, é plausível que somente as instituições acadêmicas serão capazes de lidar com o capital humano e com a escala de tempo necessária para perceber o potencial das invenções descontínuas. Além disso, a possibilidade de conectar ciência, tecnologia e inovação sem cair nas armadilhas da não traduzibilidade do mercado e o conhecimento tácito só poderão ser realizadas dentro dos laboratórios e centros acadêmicos (ETZKOWITZ; VIALE, 2010).

4 METODOLOGIA

Essa pesquisa foi desenvolvida mediante os princípios teóricos de Marconi e Lakatos (2013), com o uso da pesquisa bibliográfica (GIL, 2012; FONSECA, 2002). O artigo foi desenvolvido e estruturado com base nos conceitos de autores da área da Ciência da Informação e Gestão Empresarial. Esses conceitos estavam presentes em artigos científicos, dissertações, teses e livros.

As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), SCOPUS e *Library and Information Science Abstracts* (LISA). Utilizou com base os termos *Big Data*, Indústria 4.0 e Empreendedorismo Acadêmico.

Essa revisão da literatura contribuiu para a construção de um quadro teórico-conceitual sobre os três principais temas do artigo, *Big Data*, Indústria 4.0 e Empreendedorismo Acadêmico (GIL, 2012; FONSECA, 2002; MARCONI; LAKATOS, 2013). No final, desenvolveu-se um modelo teórico entre tais temáticas para demonstrar como sua inter-relação pode contribuir com a aprendizagem dos indivíduos envolvidos com as instituições de ensino, como é o caso das universidades.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A I4.0 possui diversas tecnologias que a compõem no ambiente organizacional, dentre elas encontram-se os *Big Data*. Essa tecnologia contribui para armazenar uma grande quantidade de dados produzidas pelas pessoas e objetos. Essa tecnologia e o advento da I4.0 trazem mudanças para as universidades e podem ser aproveitadas para desenvolver novas formas de aprendizagem.

Assim, algumas universidades têm se preocupado com o empreendedorismo dos alunos, professores e funcionários que atuam na instituição. Para empreender, os acadêmicos precisam acessar informações que são disponibilizadas pelos *Big Data*. Es-

sas informações podem ser importantes para a geração de novas ideias de negócios a serem criados pelos indivíduos. Essas relações estão detalhadas no quadro 1, conforme segue.

Quadro 1 – Contribuições do Big Data, Indústria 4.0 e do Empreendedorismo Acadêmico

Big Data	Indústria 4.0	Empreendedorismo Acadêmico
Armazenamento de um grande conjunto de dados	Produção massiva de dados e informações por meio de máquinas inteligentes e conectadas (TISLUK; MOSCONI; CHAMBERLAND-TREMBLAY, 2015)	A Universidade fornece estrutura e apoio para alunos, docentes e pesquisadores testarem e iniciarem novos empreendimentos. Dessa forma, a Universidade pode ser um laboratório para teste de novos modelos de negócios integrando <i>Big Data</i> e I4.0.
Os dados necessitam ser analisados para que se agregue valor ao seu conteúdo.	É necessário que o profissional saiba como acessar, avaliar e interpretar as informações.	A Universidade pode auxiliar na capacitação e formação de atitudes e habilidades empreendedoras que serão essenciais para o manuseio de dados e informações.
Dados estão presentes em tecnologias remotas, inteligentes e conectadas. Está em processo de transição.	Dados e informações são produzidos, armazenados e compartilhados pelas tecnologias inteligentes e conectadas.	Conectar especialistas de áreas distintas para o desenvolvimento de tecnologias inteligentes é uma estratégia considerável para identificação de oportunidades de mercado e criação de negócios baseados em dados e informações. Networking e interdisciplinaridade no ambiente acadêmico podem apoiar estes negócios.
Dados podem ser acessados por meio da internet.	Dados e informações podem ser acessados por meio do uso das tecnologias inteligentes.	A integração entre os <i>Big Data</i> e I4.0 na universidade podem ser estimuladas por meio de projetos em parcerias com o ambiente corporativo.

Fonte: Criado pelos autores – 2018

A quarta Revolução Industrial tende a modificar os modos de produção, a estrutura organizacional e a economia dos países. Além disso, a produção massiva de dados estimula o desenvolvimento de negócios que atuam nessa área e o aumento da procura por novas profissões, como é o caso dos analistas de negócios, de inteligência competitiva e organizacional. Esses profissionais necessitam ser competentes para interpretar as informações. Essas demandas contribuem com o empreendedorismo acadêmico, principalmente nos cursos de Gestão Empresarial, Engenharias, Biblioteconomia e Arquivologia.

As tecnologias associadas aos *Big Data* possibilitam o armazenamento de informação advindos das tecnologias da I4.0. Tais tecnologias podem ser utilizadas na universidade a fim de possibilitar a pesquisa e desenvolvimento pelos estudantes. Esses dados e informações contribuem para estimular o empreendedorismo, à medida que demonstram as oportunidades do mercado.

Tanto no contexto dos *Big Data* quanto da I4.0 as tecnologias estão conectadas e compartilham dados entre elas. Essa quantidade de dados propicia um contexto interdisciplinar, no qual estudantes de várias áreas podem realizar estudos e desenvolver novas formas de negócios e soluções criativas para o mercado.

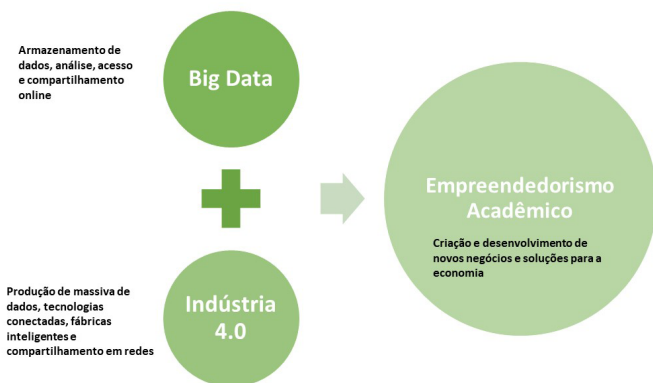
Os dados armazenados precisam de análise eficaz, por isso, os estudantes podem aprender como acessar, avaliar e usar os dados para construir inteligência. Ao criar informações inteligentes é possível aprender sobre as oportunidades do mercado. A universidade tem papel central como espaço de treinamento e capacitação dos estudantes.

Os *Big Data* facilitam o acesso à internet e a I4.0 estimula o acesso a tecnologias conectadas, inclusive as redes

que englobam a *Web*. Esses dados podem ser acessados pelos estudantes. Ressalta-se a relevância em se possibilitar a parceria de pesquisa entre universidade e empresa. Esse tipo de projeto contribui para o crescimento de ambas intuições no que tange aprendizagem, inovação e competitividade.

A partir de tais considerações elaboradas por meio do quadro 1 foi possível desenvolver o modelo teórico-conceitual abaixo que inter-relaciona as temáticas dos *Big Data*, I4.0 e o empreendedorismo acadêmico.

Figura 1 – Influência do Big Data e I4.0 no Empreendedorismo Acadêmico



Fonte: Os autores - 2018

A figura 1 demonstra a relação existente entre *Big Data* e I4.0 como propulsores de novos negócios acadêmicos. O contexto da I4.0 vem trazendo mudanças para a economia dos países desenvolvidos e, conseqüentemente, trará resultados e demandas para os demais países. Essas mudanças incluem transformações no modo de produção das indústrias e no modo de vida da população.

Já os *Big Data* podem ser entendidos como uma tecnologia aplicada na sociedade e seus resultados têm contribuído com a competitividade das organizações, empresas e instituições educacionais. Essa tecnologia faz parte do arcabouço tecnológico da I4.0 e, portanto, demonstra as novas tendências da sociedade.

Os empreendedores acadêmicos precisam estar atentos a essas novas mudanças, a fim de observar o contexto para identificar os problemas e criar soluções viáveis para as pessoas. Por isso, precisam aprender como manusear e o funcionamento das tecnologias da I4.0, aplicando em suas empresas e gerando projetos inovadores.

A utilização de cases para desenvolvimento de produtos que utilizem tecnologias conectadas a dados pode ser aplicada em projetos interdisciplinares, ou seja, abrangendo diversas disciplinas com conteúdos complementares. As áreas que podem utilizar esse modelos são: gestão empresarial, engenharias, biblioteconomia, arquivologia, economia, ciências da computação, entre outras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da quarta Revolução Industrial ter como consequência o desaparecimento de profissões, principalmente aquelas que estão no chão de fábrica e serão substituídas pelas máquinas, há novas demandas profissionais e de negócios que estão cada vez mais relacionados com a busca, interpretação, análise, organização e disseminação dos dados e informações.

A Indústria 4.0 também contribui para que as máquinas inteligentes e a IoT produzam informações e dados complexos. Estes dados armazenados, com recursos dos *Big*

Data, precisam ser avaliados e interpretados para a tomada de decisão eficaz. Essa nova necessidade traz oportunidades de negócios para os empreendedores acadêmicos, pois aprendem a partir do acesso e uso de dados e informações.

As informações armazenadas pelas tecnologias dos *Big Data* são também produzidas no contexto da I4.0, principalmente pelos objetos, pessoas e elementos biológicos. Essa quantidade de dados pode ser utilizada nas universidades para estimular o empreendedorismo acadêmico. Os docentes e discentes podem utilizá-los para realizar análises de mercado a fim de identificar as oportunidades e as necessidades que emergem em um contexto crescente.

Isso será possível por meio de informações, anteriormente disponíveis apenas para grandes instituições e agora nas mãos de praticamente todos, dando aos indivíduos e pequenos grupos poder e influência anteriormente reservados a poucos. Essa disseminação de conhecimento tem o potencial inovador, criando uma oportunidade sem precedentes para qualquer pessoa com características empreendedoras. E se o conhecimento é a energia que gera o motor de inovação da academia, essa energia necessita ser livre e disponível para grande parte da população.

REFERÊNCIAS

ALMADA-LOBO, F. The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES). *Journal of Innovation Management*, n. 3, vol. 4, p. 16-21, 2015.

AMORIM, E. A “Indústria 4.0” e a sustentabilidade do modelo de financiamento do Regime Geral da Segurança Social. *Cadernos de Direito Actual*, v. extraordinário, n. 5, p.243-254, 2017.

- BRIETMAN, K. Big Data Overview. Palestra Apresentada no 1o. EMC *Summer School on Big Data*. EMC/NCE/UFRJ. Rio de Janeiro. 2013.
- CLARK, Burton R. *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*. Issues in Higher Education. Elsevier Science Regional Sales, 665 Avenue of the Americas, New York, NY 10010 (paperback: ISBN-0-08-0433545; hardcover: ISBN-0-08-0433421, \$27)., 1998.
- COSTA, C. Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional, *POSGERE*, v. 1, n. 4, set., p. 5-14, 2017. ISSN 2526-4982
- DUTTON, W. H. “Putting things to work: social and policy challenges for the Internet of things”, *info*, Vol. 16 Issue: 3, p.1-21, 2014. <https://doi.org/10.1108/info-09-2013-0047>.
- ETZKOWITZ, Henry. Anatomy of the entrepreneurial university. *Social Science Information*, v. 52, n. 3, p. 486-511, 2013.
- ETZKOWITZ, Henry. *The triple helix: university-industry-government innovation in action*. Routledge, 2008.
- ETZKOWITZ, Henry; VIALE, Riccardo. Polyvalent knowledge and the entrepreneurial university: A third academic revolution? *Critical Sociology*, v. 36, n. 4, p. 595-609, 2010.
- FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- GOLDMAN, A., et al. Apache Hadoop: Conceitos Teóricos e Práticos, Evolução e Novas Possibilidades. *XXXI JORNADAS DE ATUALIZAÇÕES EM INFORMÁTICA*, 2012.
- GORECKY, D. et al. Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. Proceedings - 2014 *12th IEEE International Conference on Industrial Informatics*, INDIN 2014, p. 289–294, 2014.
- JO, H. J. *The Hyundai Way: The Evolution of a Production Model*. *Global Asia*, 2010.

LEE, B.-H.; JO, H.-J. The mutation of the Toyota Production System: adapting the TPS at Hyundai Motor Company. *International Journal of Production Research*, v. 45, n. 16, p. 3665–3679, 15 ago. 2007.

LETOUZÉ, E. *Big Data for Development: Challenges & Opportunities*. UN Global Pulse, 2012.

LUVIZAN, S. L.; MEIRELLES, F. S.; DINIZ, E. H. Big Data: publication evolution and research opportunities. *11th International Conference on Information Systems and Technology Management – CONTECSI* May, 28 to 30, 2014 - São Paulo, Brazil.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2013.

NUNES, F. L. DE; MENEZES, F. M. Sistema Hyundai de Produção e Sistema Toyota de Produção: Suas Interações e Diferenças. *Revista Acadêmica São Marcos*, v. 4, n. 2, p. 101–120, 2014.

PIMENTA, R. M. Big Data e controle da informação na era digital: tecnogênese de uma memória a serviço do mercado e do estado. *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, v. 6, n. 2, jul./dez. 2013.

RASMUSSEN, Einar; WRIGHT, Mike. How can universities facilitate academic spin-offs? An entrepreneurial competency perspective. *The Journal of Technology Transfer*, v. 40, n. 5, p. 782-799, 2015.

RIBEIRO, C. J. S. Big Data: os novos desafios para o profissional da informação. *Informação & Tecnologia (ITEC)*, João Pessoa/Marília, v. 1, n. 1, p. 96-105, jan./jun., 2014.

RUSSWURM, S. Industry 4.0 - from vision to reality. *Background Information*, p. 1, 2014.

SALTIÉL, R. M. F.; NUNES, F. L. A Indústria 4.0 e o sistema Hyundai de produção: suas interações e diferenças. *Anais do V Simpósio de Engenharia de Produção – SIMEP, 2017* - ISSN: 2318-9258.

SCHWAB, K. *The fourth industrial revolution*. Crown Business, New York, 2016.

SHANE, S. A. *Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation*. Edward Elgar Publishing, 2004.

TISLUCK, G.; MOSCONI, E.; CHAMBERLAND-TREMBLAY, D. Divergence, convergence et confusion au sein des processus de l'intelligence d'affaire et de l'intelligence compétitive: une analyse des implications pour les chercheurs et les praticiens. In: Association des Sciences Administratives au Canada (ASAC), 2015. *Proceedings* [...]. Montreal, Québec, Canada.

THORP, H.; GOLDSTEIN, B. The entrepreneurial university. *Retrieved January*, v. 19, p. 2016, 2010.

WRIGHT, M. *Academic entrepreneurship in Europe*. London, UK. Edward Elgar Publishing, 2007.