

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE AS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS DA QUARTA ERA TECNOLÓGICA

A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW ON PROFESSIONAL SKILLS OF THE FOURTH TECHNOLOGICAL AGE

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA SOBRE LAS HABILIDADES PROFESIONALES DE LA CUARTA ERA TECNOLÓGICA

Ariadne de Faria Souza¹
Igor Leão dos Santos²
Lívia Dias de Oliveira Nepomuceno³

Artigo recebido em dezembro de 2021
Artigo aceito em março de 2022

RESUMO

A Indústria 4.0 surgiu como um conceito revolucionário, e vem mudando a forma como o mundo vê e entende o contexto tecnológico. O profissional em busca de inserção nesse ambiente tecnologicamente avançado terá de rever suas competências e buscar adequar-se às exigências desta quarta era. Contribuindo com a discussão a respeito das mudanças consequentes dessa transição, o presente trabalho, por meio de uma revisão sistemática de literatura, aponta as principais competências caracterizadas como diferenciais competitivos para os profissionais 4.0 em um contexto geral e, em particular, para os Engenheiros de Produção. As competências mais frequentemente citadas e comuns aos Engenheiros de Produção e demais profissionais em geral são a resolução de problemas; a aprendizagem contínua, os conhecimentos em tecnologias de informação e comunicação; a análise e proteção de dados; a comunicação; a capacidade de análise e gestão; o espírito crítico, a coordenação e colaboração; a transferência do conhecimento; o trabalho em equipe; a tomada de decisão; a criatividade; a liderança; e a flexibilidade e adaptabilidade.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Quarta Revolução Industrial. Competências Profissionais. Engenheiro de Produção.

ABSTRACT

Industry 4.0 emerged as a revolutionary concept and has been changing the way the world sees and understands the technological context. Professionals seeking insertion in this technologically advanced environment will have to review their skills and seek to adapt to the requirements of this fourth era. Contributing to the discussion about the changes resulting from this transition, the present work, through

¹ Bacharel em Engenharia de Produção, CEFET. E-mail: ariadnefaria@yahoo.com.br.

² Doutor em Informática, CEFET/RJ. E-mail: igor.santos@cefet-rj.br.

³ Doutora em Engenharia de Produção, CEFET/RJ. E-mail: livia.nepomuceno@cefet-rj.br.

a systematic literature review, points out the main competences characterized as competitive differentials for 4.0 professionals in a general context and, in particular, for Engineers of Production. The competences most frequently mentioned and common to Production Engineers and other professionals in general are problem solving; continuous learning, knowledge in information and communication technologies; data analysis and protection; the communication; the ability to analyze and manage; critical spirit, coordination, and collaboration; the transfer of knowledge; teamwork; decision making; creativity; the leadership; and flexibility and adaptability.

Keywords: Industry 4.0. Fourth Industrial Revolution. Professional Profile. Production Engineer.

RESUMEN

La Industria 4.0 surgió como un concepto revolucionario y ha ido cambiando la forma en que el mundo ve y entiende el contexto tecnológico. El profesional que busque insertarse en este entorno tecnológicamente avanzado deberá revisar sus competencias y buscar adaptarse a los requerimientos de esta cuarta era. Contribuyendo a la discusión sobre los cambios resultantes de esta transición, el presente trabajo, a través de una revisión sistemática de la literatura, señala las principales competencias caracterizadas como diferenciales competitivos para los profesionales 4.0 en un contexto general y, en particular, para los Ingenieros de Ingeniería de Producción. Las habilidades más citadas y comunes a los Ingenieros de Producción y otros profesionales en general son la resolución de problemas; aprendizaje continuo, conocimiento de tecnologías de la información y la comunicación; análisis y protección de datos; La comunicación; la capacidad de análisis y gestión; pensamiento crítico, coordinación y colaboración; la transferencia de conocimientos; trabajo en equipo; Toma de decisiones; creatividad; el liderazgo; y flexibilidad y adaptabilidad.

Palabras clave: Industria 4.0. Cuarta Revolución Industrial. Competencias Profesionales. Ingeniero de Producción.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, devido à dinâmica decorrente do desenvolvimento, o setor industrial se viu obrigado a adequar seus sistemas às necessidades impostas pelo crescimento das tecnologias. Dentro desse contexto, inúmeras mudanças e quebras de paradigmas foram vivenciadas pelas organizações e seus principais envolvidos. Neste cenário evolutivo e de desenvolvimento avançado, onde as tecnologias dominam cada vez mais todos os segmentos, surge um novo conceito denominado Indústria 4.0, também chamada de Quarta Revolução Industrial.

Segundo Silva (2018), a definição de Indústria 4.0 é procedente do crescimento da informatização nos meios de produção, na qual as estruturas físicas estão constantemente mais integradas com as redes de informação digital. Isso permite a integração de muitos sistemas em todos os níveis de produção, o que possibilita encontrar soluções com a menor quantidade de operações possíveis.

Diante de toda a transformação tecnológica relacionada à Indústria 4.0, o corpo operacional e gerencial das indústrias também se viu sob a necessidade de adequar-se em relação ao novo perfil profissional 4.0. Para Reis et al. (2020), a competitividade constante do mercado é a grande responsável pela adoção de novos métodos, técnicas e tecnologias por parte

das empresas. Nesse sentido, o capital humano, caracterizado como principal força impulsionadora da indústria, acaba sempre por ser o principal impactado. Em decorrência disso, registra-se a importância de um levantamento e de discussões a respeito das exigências profissionais relacionadas à Indústria 4.0 para contribuir com a adaptação desse capital humano.

Baseando-se no conceito de competência profissional, é necessário discutir também como, especificamente, os engenheiros de produção, se adequarão à Indústria 4.0. Sob a ótica da importante contribuição desses profissionais para a sustentabilidade das organizações, é necessário compreender como estes trabalharão para alinhar a cultura organizacional a princípios e fundamentos relacionados à eficiência, à eficácia, ao comprometimento, à qualidade e à participação de todos, ligando esses princípios e fundamentos à execução de toda e qualquer atividade das organizações. E é essa ligação que levará as empresas a melhores e maiores níveis de competitividade. Dessa forma, as empresas estabelecem um olhar mais crítico com relação às competências dos Engenheiros de Produção 4.0 que possibilitarão o alcance dos resultados pretendidos.

Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho é realizar uma revisão sistemática de literatura (RSL) para identificar as competências necessárias aos profissionais no contexto da Indústria 4.0. Como objetivos específicos, primeiramente, este estudo busca realizar um levantamento e discussão das competências caracterizadas como diferenciais para os profissionais da Indústria 4.0 em um contexto geral. Em seguida, este trabalho busca levantar e discutir as competências caracterizadas como diferenciais para os engenheiros de produção na Indústria 4.0.

O método adotado para a realização do estudo, a RSL, possui foco em coletar, organizar e avaliar, de forma crítica, dados de pesquisas e estudos já realizados. Segundo Rodrigues e Sordan (2019), uma RSL se trata de um método explícito, compreensível, sistemático e reproduzível, voltado para a identificação, avaliação e síntese dos trabalhos científicos produzidos por acadêmicos e praticantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção é apresentada a revisão teórica da literatura com relação ao tema da pesquisa. Na Seção 2.1 é revisto o conceito de Indústria 4.0 e na Seção 2.2 é revisto o conceito de competências profissionais.

2.1 Indústria 4.0

O termo Indústria 4.0 foi criado na Alemanha em 2011 sob o intuito de apresentar ao mundo novas estratégias envolvendo altos níveis de tecnologia, complexidade e sofisticação. Basicamente, um universo inovador relacionado a uma nova forma de interação (CHAIM, 2018; MARTINS, 2019). Para Martins (2019), a Indústria 4.0 caracteriza-se pela digitalização avançada através de um conjunto de tecnologias com potencial de integrar internet e objetos inteligentes, que juntos, compõem os novos modelos produtivos.

Para Neto e Souza (2019), os objetivos pretendidos com o advento da Indústria 4.0 são a capacidade de operação em tempo real; a virtualização, que torna possível a rastreabilidade e o monitoramento remotos de todos os processos por meio de sensores; a descentralização, onde sistemas ciber-físicos tomam decisões conforme características da produção, e em tempo real;

a orientação para serviços e modularidade, cuja produção é puxada conforme a demanda; e a flexibilidade das tarefas.

Para Romio (2019), a Indústria 4.0 fundamenta-se na integração de tecnologias de informação e comunicação, o que permite o alcance de novos níveis de produtividade, flexibilidade, qualidade e gerenciamento, possibilitando ainda a elaboração e aplicação de novas estratégias e novos modelos de negócios no segmento industrial. E complementa que a integração das tecnologias aplicadas tem a finalidade de possibilitar o gerenciamento de toda a cadeia de valor, elevando a eficiência dos processos produtivos, e a qualidade de produtos e serviços (BÜTH, 2018; ROMIO, 2019).

Magella et al. (2019) ressalta que a Indústria 4.0 possibilita a implantação de fábricas inteligentes e flexíveis, através de novos conceitos operacionais baseados em tecnologias avançadas. Seu modelo de produção baseia-se na integração de diversas formas de conhecimento, o que acaba por exigir a atuação de equipes multidisciplinares, com elevado nível de conhecimento técnico, e além de tudo, com alta capacidade de interação entre diferentes áreas do conhecimento (BEDOLLA, 2017; MAGELLA et al., 2019).

Neste sentido, a reestruturação dos meios produtivos para a Indústria 4.0 demandarão profissionais capazes de compreender e acompanhar a aplicação das tecnologias de rede e processamento de dados nos processos que compõem a cadeia de valor. Desta forma, além das competências relacionadas às rotinas já habituais, os profissionais 4.0 deverão desenvolver competências compatíveis com as tecnologias empregadas nesse novo contexto (ROGRIGUES e SORDAN, 2019).

2.2 Competências Profissionais

A formação e o desenvolvimento profissional contínuo representam fatores essenciais para o alcance dos objetivos de uma organização. Em meio à necessidade de adequação das estratégias que consolidam o seu sucesso, um dos principais fatores tidos como diferenciais é o nível de aplicação das capacidades dos profissionais integrantes de seu ambiente, ou seja, as competências desenvolvidas (LARUCCIA et al., 2010).

Para Barbalho e Rozados (2009), em termos organizacionais a competência concentra-se na análise da contribuição do indivíduo para a organização, bem como o modo como ela é concretizada, exigindo-se assim, não uma competência, mas um conjunto delas que envolve tanto um saber geral, quanto um conhecimento específico para o exercício da atividade.

Segundo Martins (2019), a competência “corresponde à inteligência prática para situações que se apoiam sobre os conhecimentos adquiridos e os transforma”, o que pode ser justificado pelo apontamento de Costa (2018), que entende existir uma forte relação de causa e efeito do conceito de competência com o desempenho de cada função.

De acordo com Martins (2019), a competência é desenvolvida através da reunião de conhecimentos, habilidades e atitudes, que tornam o profissional capaz de praticar, com eficácia, suas atribuições e responsabilidades (MARTINS, 2019). O apontamento de Martins (2019) leva à reflexão de que um profissional dotado de grandes habilidades pode não ser tão diferenciado para o mercado. Para que esse diferencial seja atingido, é necessário que este mesmo profissional seja dotado, além de habilidades, de atitudes e conhecimentos que apoiem e embasem a execução do seu trabalho.

Cabe salientar que o desenvolvimento das competências que compõem o novo perfil profissional deve ser considerado com muita relevância, uma vez que essas características têm

o potencial de preparar os profissionais para atribuições e responsabilidades mais complexas e de maior valor, e que repercutirão em significativos impactos sobre o seu desempenho e sobre os seus resultados (COSTA, 2018).

3. MÉTODO

Nesta seção é apresentado o método adotado para a realização do estudo, os procedimentos aplicados para análise dos dados e informações, e as limitações da pesquisa.

O escopo da revisão sistemática converge com o foco perseguido através da pesquisa, onde este trata-se da identificação de informações capazes de responder aos questionamentos apresentados na introdução deste trabalho. O método adotado é a revisão sistemática de literatura (RSL), que segundo Júnior e Saltorato (2018), trata-se de uma técnica aplicada para viabilizar a identificação, avaliação e interpretação de dados e informações coletados de pesquisas anteriores, de forma a agregar conhecimento. Ou seja, a partir de uma investigação científica, embasar a análise crítica da literatura relacionada a um contexto específico pré-estabelecido.

A escolha do método justifica-se pela forma como este é estruturado, uma vez de sua capacidade de orientar a pesquisa quando da coleta, organização e avaliação, de forma crítica, dos dados de pesquisas e estudos já realizados, e sob o intuito de responder a questões previamente formuladas. As etapas de planejamento, de execução e de apresentação dos resultados, compreendidas na aplicação da técnica, apresentam-se descritas nos Quadros 1, 2 e 3.

Quadro 1 - Descrição da Etapa de Planejamento

PLANEJAMENTO	Escopo da Pesquisa	Tema Indústria 4.0.
	Foco da Pesquisa	Competências dos Profissionais da Indústria 4.0.
	Questionamentos da Pesquisa	Quais competências serão tidas como diferenciais para os profissionais da Indústria 4.0?
		Quais competências serão tidas como diferenciais para os engenheiros de produção da Indústria 4.0?
	Objetivo Principal da Pesquisa	Levantamento, compreensão, análise e apresentação das competências dos profissionais que atuarão na Indústria 4.0.
	Objetivos Específicos da Pesquisa	Levantamento e discussão sobre as competências caracterizadas como diferenciais para os profissionais da Indústria 4.0.
Levantamento e discussão sobre as competências caracterizadas como diferenciais para os engenheiros de produção da Indústria 4.0.		

Fonte: Autoria Própria

Quadro 2 - Descrição da Etapa de Execução

EXECUÇÃO	Busca de Referências	Fontes utilizadas na busca por referências: ferramenta de busca Google Scholar; bases Science Direct , Web of Science e Scielo.
		Palavras-chave: "Industry 4.0", "Fourth Industrial Revolution", "Professional Profile", "Professional Qualification", "Professional Competences", "ProductionEngineer", "ProductionEngineering", "Indústria 4.0", "Quarta Revolução Industrial", "Perfil Profissional", "Qualificação Profissional", "Competências Profissionais", "Engenheiro de Produção" e "Engenharia de Produção".
	Filtragem das Referências Encontradas	Primeira filtragem: combinação/cruzamento das palavras-chave "Industry 4.0", "Fourth Industrial Revolution", com as palavras-chave "Professional Profile", "Professional Qualification", "Professional Competences", "ProductionEngineer" e "ProductionEngineering"; e combinação/cruzamento das palavras-chave "Indústria 4.0", "Quarta Revolução Industrial", com as palavras-chave "Perfil Profissional", "Qualificação Profissional", "Competências Profissionais", "Engenheiro de Produção" e "Engenharia de Produção".
		Strings de busca: ("Industry 4.0" OR "Fourth Industrial Revolution") AND ("Professional Profile" OR "Professional Qualification" OR "Professional Competences"); ("Industry 4.0" OR "Fourth Industrial Revolution") AND [("Professional Profile" OR "Professional Qualification" OR "Professional Competences") AND ("ProductionEngineer" OR "ProductionEngineering")]; ("Indústria 4.0" OR "Quarta Revolução Industrial") AND [("Perfil Profissional" OR "Qualificação Profissional" OR "Competências Profissionais") AND ("Engenheiro de Produção" OR "Engenharia de Produção")].
		Nas referências encontradas, análise dos títulos, resumos e introduções, a fim de identificar as referências minimamente relacionadas com o foco da pesquisa, e também descartar as referências sem nenhuma relação.
	Estudo Sistemático das Referências	Nas referências selecionadas, realização de estudo, apoiado na leitura, buscando identificar informações capazes de responder aos questionamentos da pesquisa, bem como possibilitar o alcance dos objetivos, tanto principal quanto específicos.
Organização dos Dados e Informações Coletados	Realização de mapeamento dos dados e informações identificados como resposta aos questionamentos da pesquisa, e apresentação deste mapeamento de forma estruturada, com base em critérios pré-estabelecidos.	

Fonte: Autoria Própria

Quadro 3 - Descrição da Etapa de Apresentação dos Resultados

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	Elaboração do Relatório Final da Pesquisa	Elaboração do relatório final de forma a apresentar os resultados encontrados com a revisão sistemática de literatura, tendo como base os dados e informações compilados nos respectivos formulários-base.
-----------------------------	---	--

Fonte: Autoria Própria

O procedimento adotado para a filtragem das referências, visando identificar aquelas minimamente relacionadas com o foco da pesquisa e descartar aquelas sem nenhuma relação, envolve um alto nível de subjetividade, sendo este procedimento de seleção inteiramente baseado na análise e interpretação do executor, o que acaba por definir uma particular limitação, visto que referências com um mínimo de relação com o foco desta pesquisa podem ser, porventura, desconsideradas.

Da mesma maneira, a seleção de algumas bases para a pesquisa de referências em detrimento de inúmeras outras existentes, bem como a seleção das línguas inglesa e portuguesa para as referências pesquisadas, e a data da última busca (outubro de 2020), também podem ser considerados fatores limitantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seção são apresentados os resultados da revisão sistemática de literatura. No Quadro4 são apresentados os resultados quantitativos da busca.

Quadro4 - Resultado Quantitativo da Busca

Bases	1ª Filtragem Strings de busca (Nº de Publicações)	2ª Filtragem Seleção por títulos, resumos e introduções (Nº de Publicações)
Google Scholar	205	13
Science Direct	16	10
Web of Science	1	1
Scielo	16	1

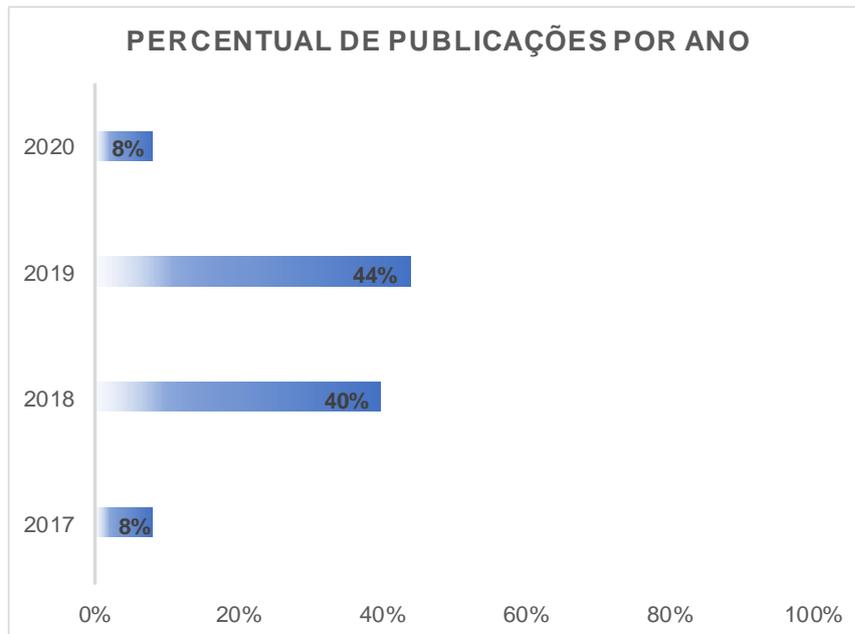
Fonte: Autoria Própria

Nas seções 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4 são apresentadas as análises, respectivamente, quanto aos indicadores bibliométricos da busca, quanto às competências dos profissionais 4.0, quanto às competências especificamente dos Engenheiros de Produção 4.0, e quanto à comparação entre as competências dos profissionais 4.0 e dos Engenheiros de Produção 4.0.

4.1 Análise Bibliométrica dos Resultados

A Figura 1 ilustra o quantitativo percentual das referências selecionadas na revisão, com base no ano de suas publicações.

Figura 1 - Percentual de Publicações por Ano



Fonte: Autoria Própria

O quantitativo apresentado com base no ano das publicações consideradas na realização desta revisão de literatura, demonstra uma tendência crescente de 2017 a 2019, sendo este último ano o que apresentou o maior número de publicações de todo o período considerado.

Uma justificativa que pode ser associada a essa tendência crescente, é a ampliação do interesse com relação às competências profissionais associadas à Indústria 4.0. No ano de 2020 é possível verificar uma queda no número de publicações, que pode ser associado e justificado pelas medidas adotadas para a contenção e controle da pandemia de Covid-19.

A suspensão do funcionamento normal de Universidades, bem como a não ocorrência de eventos científicos por conta do momento pandêmico, podem ser considerados fatores limitantes com relação ao número de publicações no ano de 2020.

É importante também destacar que, como a última busca por referências foi realizada em outubro de 2020, não se consideraram publicações posteriores a data.

A Figura 2 ilustra o quantitativo percentual das referências utilizadas na revisão, com base no local onde as publicações foram veiculadas.

Figura 2 - Percentual de Publicações por Local de Publicação



Fonte: Autoria Própria

Por meio do quantitativo de publicações com base no local de publicação, constata-se que a maioria são provenientes do repositório da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (aproximadamente 8%), justificado pela consideração de trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrado. Também se constata o equilíbrio entre publicações veiculadas através de eventos (seminários, simpósios e outros), e revistas científicas.

4.3 Competências dos Profissionais 4.0

Nessa seção são apresentadas as competências dos profissionais 4.0 citadas pelos autores considerados na revisão (Quadro 5 e Figura 3). A maioria dos autores converge em relação às competências, uma vez que uma maior proporção delas é citada por pelo menos dois autores. Na Figura 3 são apresentadas as competências mais relevantes dos profissionais 4.0.

A ênfase deve ser dada às competências com maior relevância (Figura 3), cujo critério adotado para sua indicação é a frequência de citações, sendo estabelecido como parâmetro, a citação de pelo menos 40% dos autores considerados.

Quadro 5 - Competências dos profissionais 4.0 citadas pelos autores

COMPETÊNCIAS	CITADAS POR
Flexibilidade cognitiva	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Raciocínio lógico e matemático	Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Sensibilidade para a identificação e desenvoltura para a resolução de problemas complexos	Aires et al. (2017); Júnior & Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Capacidade de visualização	Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Força física, destreza manual e de precisão, físico saudável	Aires et al. (2017); Silva (2018); e Martins (2019)
Aprendizagem ativa e contínua	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Pereira et al. (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Expressão oral e escrita, e escuta	Aires et al. (2017); Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al.
Compreensão de leitura	Aires et al. (2017); Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al.
Conhecimentos em TIC e informática	Júnior e Saltorato (2018); Silva (2018); Martins (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Processamento, análise, interpretação, segurança e proteção de grande volume de dados e informações	Júnior e Saltorato (2018); Martins (2019); Neto e Souza (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Silva et al. (2020)
Conhecimentos matemáticos e	Júnior e Saltorato (2018); e Martins (2019).
Conhecimento organizacional, sistêmico e processual	Aires et al. (2017); Martins (2019); e Rodrigues & Sordan (2019)
Capacidade de comunicação eficaz	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Pereira et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Capacidade para gerir atividades, processos e recursos (pessoas, materiais, tempo, financeiros etc.)	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Mentalidade sustentável e aplicação da sustentabilidade	Martins (2019); e Romio (2019).
Conhecimentos e capacidade de operação, controle e manutenção de equipamentos e sistemas	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Conhecimentos e habilidades em programação e codificação	Freitas et al. (2018); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Conhecimentos Técnicos	Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Habilidade de interação com interfaces modernas	Martins (2019)
Gerenciamento do conhecimento	Martins (2019)
Mentalidade interdisciplinar e interdisciplinaridade	Martins (2019); e Romio (2019)

Conhecimentos especializados em manufatura inteligente	Martins (2019).
Conhecimentos sobre questões	Martins (2019).
Mentalidade, pensamento e espírito crítico	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Monitoramento próprio e de terceiros	Aires et al. (2017); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Coordenação e colaboração/cooperação com os outros	Aires et al. (2017); Pereira et al. (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Inteligência emocional	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Martins (2019); Romio (2019); e Reis et al. (2020)
Capacidade de negociação	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Persuasão	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Orientação e direcionamento para serviço	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Transferência de conhecimento e formação de pessoas (didática)	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Pereira et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); Romio (2019); e Reis et al. (2020)
Trabalho em equipe / trabalho em equipe multidisciplinar	Júnior e Saltorato (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Responsabilidade ambiental, social e moral	Martins (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Ética, comprometimento e responsabilidade profissional	Pereira et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Independência	Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Capacidade de julgamento e tomada de decisão	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Mentalidade sistêmica e de negócio	Aires et al. (2017); Martins (2019); e Romio (2019)
Criatividade, originalidade e inovação	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Neto e Souza (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Atitudes empreendedoras e gerenciais	Martins (2019); Neto e Souza (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Liderança e influência social	Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Martins (2019); Romio (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Capacidade analítica	Pereira et al. (2018); Freitas et al. (2018); Martins (2019); Romio (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)

Flexibilidade e adaptabilidade	Júnior e Saltorato (2018); Pereira et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Neto e Souza (2019); Romio (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Capacidade de compreensão, análise e gestão (de sistemas, processos, cenários, contextos etc.)	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Habilidades para lidar / aplicar tecnologias	Aires et al. (2017); Neto e Souza (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Força de vontade, atitude, otimismo e pró-atividade	Aires et al. (2017); Pereira et al. (2018); e Silva (2018)
Missão, visão e valores profissionais e pessoais	Pereira et al. (2018)
Sabedoria, empatia e simpatia	Aires et al. (2017); Pereira et al. (2018); Silva (2018); e Romio (2019)
Relacionamento interpessoal	Pereira et al. (2018); e Rodrigues e Sordan (2019)
Trabalho em ambientes complexos	Pereira et al. (2018)
Aprendizagem e formação multidisciplinar, e multidisciplinaridade	Pereira et al. (2018); Silva (2018); Neto e Souza (2019); e Silva et al. (2020)
Conectividade	Pereira et al. (2018); e Silva (2018)
Significado, otimismo, alta energia, engajamento	Pereira et al. (2018)
Praticar / reproduzir conhecimentos	Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Valores, motivações e atitudes sociais e pessoais	Rodrigues e Sordan (2019)
Domínio de idiomas	Silva (2018); e Rodrigues e Sordan (2019)
Habilidades interculturais e de linguística	Júnior e Saltorato (2018); Romio (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Trabalho sob pressão	Rodrigues e Sordan (2019)
Habilidades para administrar e resolver conflitos	Magella et al. (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Silva et al. (2020)
Capacidade de planejar estrategicamente e orientação de eficiência	Romio (2019)
Habilidades de pesquisa e investigação	Romio (2019)
Capacidade de raciocínio e argumentação	Silva (2018)
Capacidade de interpretação	Silva (2018)
Visão técnica	Silva (2018)
Interação, atuação e respeito com outros profissionais dotados de diferentes personalidades	Aires et al. (2017)
Precisão na aplicação de ações	Aires et al. (2017)

Capacidade de compreensão de atividades, sistemas e processos produtivos	Junior e Saltorato (2018)
Capacidade de interação com outras áreas do conhecimento	Reis et al. (2020)
Controle de qualidade	Reis et al. (2020)
Compreensão de si mesmo e dos outros	Silva et al. (2020)
Capacidade de apresentar e defender ideias	Silva et al. (2020)
Capacidade de estabelecer metas, planos e objetivos	Silva et al. (2020)
Realização de atividades com produtividade e desempenho	Silva et al. (2020)

Fonte: Autoria Própria

Figura 3 – Competências mais relevantes dos profissionais 4.0



Fonte: Autoria Própria

Várias pesquisas envolvendo o foco do presente trabalho, e utilizadas como referências para esta revisão de literatura, convergiram em opiniões e conclusões com relação às competências tidas como diferenciais competitivos para os profissionais 4.0.

De certa maneira, isso reforça que os estudos até então realizados, têm acompanhado uma tendência lógica. Silva et al. (2020) e Aires et al. (2017) apontam mapeamentos gerais de competências com potencial de diferenciar os profissionais 4.0. Para Reis et al. (2020), as competências requeridas dos profissionais da Indústria 4.0 podem ser categorizadas como competências Cognitivas, de Conteúdo, Sociais, Sistêmicas e Técnicas.

Neto e Souza (2019) destacam a essencialidade de que os profissionais estejam abertos às novas mudanças, que sejam flexíveis à adaptação, e que se habituem à aprendizagem contínua e multidisciplinar, visto que terão que lidar com a tecnologia, a matemática, a robótica e o empreendedorismo, e acima de tudo, deverão aprender a trabalhar com conceitos de segurança e proteção da informação. E complementam que a capacidade de coletar e analisar grande volume de dados e informações gerados pelos processos produtivos também será uma capacidade diferencial. Para os autores, essa competência trará às profissionais condições para a tomada de decisões mais acertadas.

Júnior e Saltorato (2018) apontam algumas características que julgam como diferenciais competitivos para os profissionais 4.0, agrupando-as em três categorias: as competências funcionais; as competências comportamentais; e as competências sociais. Magella et al. (2019) dão destaque às competências relacionadas ao posicionamento e conduta profissional diante das mudanças associadas à Indústria 4.0.

É importante considerar que um profissional poderá não ser dotado de um vasto conjunto de competências. No entanto, determinadas características podem ser desenvolvidas e aprimoradas de forma a se destacarem dentre outras qualidades profissionais. O profissional que pretende se manter ativo no ambiente tecnológico deve buscar desenvolver competências que sejam atrativas e interessantes para as organizações (FREITAS et al., 2018). Rodrigues e Sordan (2019) destacam a necessidade de profissionais dotados de capacidades para lidar com tecnologias de informação e comunicação, matemática, estatística, robótica, eletrônica, entre outros, e todo o conhecimento que embasa as competências relacionadas a esses segmentos, alinhadas às competências voltadas para fatores comportamentais e sociais.

4.4 Competências dos Engenheiros de Produção 4.0

Nessa seção são apresentadas as competências dos engenheiros de produção 4.0 citadas pelos autores considerados na revisão (Quadro 6 e Figura 4). A mesma observância feita para a síntese das competências apontadas como diferencial competitivo dos profissionais 4.0, deve ser feita para os engenheiros de produção 4.0.

As competências a serem destacadas e caracterizadas como fundamentais a esses profissionais da engenharia, são aquelas com aparecimento mais frequente nos estudos considerados nesta revisão (Figura 4), citadas por pelo menos 30% dos autores.

Quadro 6 - Competências dos Engenheiros de Produção 4.0 citadas pelos autores

COMPETÊNCIAS	CITADAS POR
Flexibilidade cognitiva	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Raciocínio lógico e matemático	Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Sensibilidade para a identificação e desenvoltura para a resolução de problemas complexos	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Capacidade de visualização sistêmica	Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Força física, destreza manual e de precisão, físico saudável	Aires et al. (2017); Silva (2018); e Martins (2019).
Aprendizagem ativa e contínua	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Pereira et al. (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Expressão oral e escrita, e escuta ativa	Aires et al. (2017); Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Compreensão de leitura	Aires et al. (2017); Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Conhecimentos em TIC e informática	Júnior e Saltorato (2018); Silva (2018); Martins (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Processamento, análise, interpretação, segurança e proteção de grande volume de dados e informações	Júnior e Saltorato (2018); Martins (2019); Neto e Souza (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Silva et al. (2020)
Conhecimentos matemáticos e estatísticos	Junior e Saltorato (2018); e Martins (2019)
Conhecimento organizacional, sistêmico e processual	Aires et al. (2017); Martins (2019); e Rodrigues e Sordan (2019).
Capacidade de comunicação eficaz	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Pereira et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Capacidade para gerir atividades, processos e recursos (pessoas, materiais, tempo, financeiros etc.)	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Mentalidade sustentável e aplicação da sustentabilidade	Martins (2019); e Romio (2019)
Conhecimentos e capacidade de operação, controle e manutenção de equipamentos e sistemas	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Silva (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Conhecimentos e habilidades em programação e codificação	Freitas et al. (2018); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)

Conhecimentos Técnicos	Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Habilidade de interação com interfaces modernas	Martins (2019)
Gerenciamento do conhecimento	Martins (2019)
Mentalidade interdisciplinar e interdisciplinaridade	Martins (2019); e Romio (2019).
Conhecimentos especializados em manufatura inteligente	Martins (2019)
Conhecimentos sobre questões legais	Martins (2019)
Mentalidade, pensamento e espírito crítico	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Monitoramento próprio e de terceiros	Aires et al. (2017); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Coordenação e colaboração/cooperação com os outros	Aires et al. (2017); Pereira et al. (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Inteligência emocional	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Martins (2019); Romio (2019); e Reis et al. (2020)
Capacidade de negociação	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Persuasão	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Orientação e direcionamento para serviço	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Transferência de conhecimento e formação de pessoas (didática)	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Pereira et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); Romio (2019); e Reis et al. (2020)
Trabalho em equipe / trabalho em equipe multidisciplinar	Júnior e Saltorato (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Responsabilidade ambiental, social e moral	Martins (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Ética, comprometimento e responsabilidade profissional	Pereira et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); e Rodrigues e Sordan (2019).
Independência	Martins (2019); e Reis et al. (2020)
Capacidade de julgamento e tomada de decisão	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Mentalidade sistêmica e de negócio	Aires et al. (2017); Martins (2019); e Romio (2019)

Criatividade, originalidade e inovação	Aires et al. (2017); Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Neto e Souza (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Atitudes empreendedoras e gerenciais	Martins (2019); Neto e Souza (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al. (2020)
Liderança e influência social	Júnior e Saltorato (2018); Freitas et al. (2018); Martins (2019); Romio (2019); e Rodrigues & Sordan (2019).
Capacidade analítica	Pereira et al. (2018); Freitas et al. (2018); Martins (2019); Romio (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Flexibilidade e adaptabilidade	Júnior e Saltorato (2018); Pereira et al. (2018); Silva (2018); Magella et al. (2019); Martins (2019); Neto e Souza (2019); Romio (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Capacidade de compreensão, análise e gestão (de sistemas, processos, cenários, contextos etc.)	Aires et al. (2017); Freitas et al. (2018); Silva (2018); Martins (2019); Reis et al. (2020); e Silva et al. (2020)
Habilidades para lidar / aplicar tecnologias	Aires et al. (2017); Neto e Souza (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Força de vontade, atitude, otimismo e pró-atividade	Aires et al. (2017); Pereira et al. (2018); e Silva (2018)
Missão, visão e valores profissionais e pessoais	Pereira et al. (2018)
Sabedoria, empatia e simpatia	Aires et al. (2017); Pereira et al (2018); Silva (2018); e Romio (2019).
Relacionamento interpessoal	Pereira et al. (2018); e Rodrigues e Sordan (2019).
Trabalho em ambientes complexos	Pereira et al. (2018)
Aprendizagem e formação multidisciplinar, e multidisciplinaridade	Pereira et al. (2018); Silva (2018); Neto e Souza (2019); e Silva et al. (2020)
Conectividade	Pereira et al. (2018); e Silva (2018)
Significado, otimismo, alta energia, engajamento	Pereira et al. (2018)
Praticar / reproduzir conhecimentos	Rodrigues e Sordan (2019); e Reis et al (2020).
Valores, motivações e atitudes sociais e pessoais	Rodrigues e Sordan (2019)
Domínio de idiomas	Silva (2018); e Rodrigues e Sordan (2019).
Habilidades interculturais e de linguística	Júnior e Saltorato (2018); Romio (2019); e Rodrigues e Sordan (2019)
Trabalho sob pressão	Rodrigues e Sordan (2019)
Habilidades para administrar e resolver conflitos	Magella et al (2019); Romio (2019); Rodrigues e Sordan (2019); e Silva et al (2020)

Capacidade de planejar estrategicamente e orientação de eficiência	Romio (2019)
Habilidades de pesquisa e investigação	Romio (2019)
Capacidade de raciocínio e argumentação	Silva (2018)
Capacidade de interpretação	Silva (2018)
Visão técnica	Silva (2018)
Interação, atuação e respeito com outros profissionais dotados de diferentes personalidades	Aires et al. (2017)
Precisão na aplicação de ações diretas	Aires et al. (2017)
Capacidade de compreensão de atividades, sistemas e processos produtivos	Junior e Saltorato (2018)
Capacidade de interação com outras áreas do conhecimento	Reis et al. (2020)
Controle de qualidade	Reis et al. (2020)
Compreensão de si mesmo e dos outros	Silva et al. (2020)
Capacidade de apresentar e defender ideias	Silva et al. (2020)
Capacidade de estabelecer metas, planos e objetivos	Silva et al. (2020)
Realização de atividades com produtividade e desempenho	Silva et al. (2020)

Fonte: Autoria Própria

Figura 4 – Competências mais relevantes dos Engenheiros de Produção 4.0



Fonte: Autoria Própria

As transformações relacionadas ao cenário dinâmico do mercado profissional vêm provocando reflexões e indagações sobre a atuação dos engenheiros de produção junto à Indústria 4.0 (SILVA et al., 2019).

Neste sentido, o desenvolvimento de competências é significativamente importante para esse contexto, e deve seguir alinhado à aprendizagem contínua, à multidisciplinaridade, às habilidades com tecnologias de informação e comunicação e sociais, além de à capacidade de integração, autogestão, interação com o meio, e flexibilidade. Estas são características destacadas também como diferenciais para um perfil profissional completo (SILVA et al., 2019).

Para Silva et al. (2019), entre as funções atribuídas à Engenharia de Produção no campo industrial estão a racionalidade econômica aplicada aos sistemas produtivos, o estudo e a melhoria de arranjos físicos industriais, a programação da produção, e a resolução de problemas variados dentro dos processos, o que, de fato, reafirma que a esses profissionais caberá a responsabilidade pelo gerenciamento e otimização dos processos, busca eficiente pela redução de custos e desperdícios, e isso através da aplicação da inteligência, via tecnologia, e da integração entre os personagens do sistema.

Silva et al. (2019), através de um levantamento realizado nas principais publicações norte-americanas relacionadas ao tema, aponta algumas características que define como fundamentais para os profissionais empreendedores, em particular os engenheiros de produção da quarta geração.

É importante destacar que o conjunto de características que formam as competências do engenheiro de produção deverão embasar, dentre as atividades que já compõem suas funções,

aquilo que irá diferenciá-lo dentro da Indústria 4.0. Caberá a este profissional, a responsabilidade sobre a análise e identificação dos locais dentro dos processos em que deverão ser implementados projetos mais sofisticados de automação e robótica autônoma, bem como uma estrutura para o processamento de dados e informações gerados pelos processos. Isso mantendo-se a essência fundamental de se atingirem melhor desempenho produtivo, otimização e melhoria contínua, além da redução de custos (SILVA et al, 2019).

Deste modo, além das competências obrigatórias ligadas à formação e ao conhecimento técnico de um engenheiro de produção, responsáveis por torná-lo capaz de exercer a função e executar suas tarefas básicas e fundamentais, este profissional também deverá ser dotado de um conjunto de competências sociais e comportamentais.

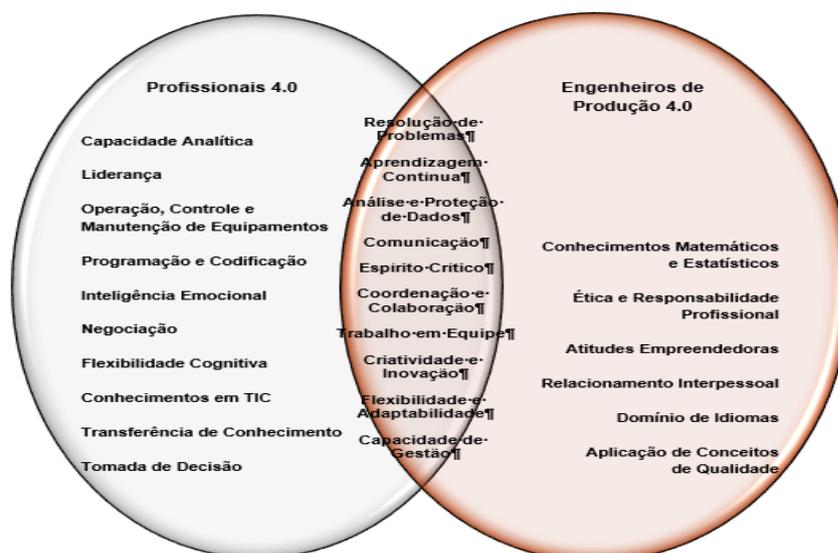
Santos e Simon (2018) apontam que determinadas competências devem ser adquiridas e/ou aprimoradas pelos engenheiros de forma constante, visto que estas contribuirão para um desempenho mais elevado quando de sua atuação prática. Para Santos e Simon (2018) determinadas características podem ser tipificadas como competências comuns a todos os profissionais da engenharia, e não exclusivamente aos engenheiros de produção.

No entanto, lista uma relação de competências especificamente dos engenheiros de produção que, em conjunto às competências comuns, definirão um perfil profissional mais completo e com maior potencial de agregar valor ao desempenho quando da sua atuação na prática. Souza (2019) aponta um mapeamento de competências associadas às funções desempenhadas pelos engenheiros de produção 4.0, tendo em vista contribuir com a discussão.

4.5 Comparativo de Competências

A considerar que os engenheiros de produção integram a categoria geral de profissionais, é possível comparar as competências esperadas tanto dos profissionais 4.0 em geral, quanto dos engenheiros de produção 4.0. A maioria das competências são comuns. A Figura 5 sintetiza os resultados desta comparação.

Figura 5 – Comparativo das competências profissionais 4.0



Fonte: Autoria Própria

As competências comuns, listadas na intersecção do conjunto apresentado na Figura 5, demonstram que essas características devem estar presentes no perfil de qualquer profissional que almeja o padrão 4.0, sendo ele de que área for. Competências como os conhecimentos estatísticos e matemáticos, e aplicação deles; o domínio de idiomas; e a capacidade de aplicação de conceitos, ferramentas, métodos e técnicas da qualidade; são de cunho mais funcional, relacionando-se diretamente com o caráter das atividades e funções desempenhadas pelos engenheiros de produção, especificamente.

Competências como a ética e a responsabilidade profissional, as atitudes empreendedoras; e a capacidade de relacionamento interpessoal, embora tenham sido apontadas como relevantes para os engenheiros de produção 4.0, deverão, também, fazer parte do perfil de todos os profissionais 4.0, assim como também competências como a flexibilidade cognitiva; os conhecimentos e habilidades em programação e codificação; a inteligência emocional; a capacidade de negociação, e principalmente a capacidade analítica, devem fazer parte das características diferenciais dos engenheiros de produção.

No cenário da Indústria 4.0, o profissional reaparece como um personagem importante, mesmo em meio à condição de automatização dos sistemas de forma geral. Neste sentido, o novo perfil profissional incorrerá na exigência de que esses profissionais possuam cada vez mais capacidades que envolvam tanto o lado técnico como os lados social e comportamental. Além das transformações relacionadas à reestruturação do trabalho, os profissionais deverão de buscar a aprendizagem contínua (SILVA, 2018; COSTA, 2018).

Um outro aspecto relevante a ser apontado é a relação existente entre as competências para os profissionais 4.0 e a estruturação organizacional. A Indústria 4.0 tem como característica estruturas organizacionais mais horizontalizadas, o que exige um maior nível de colaboração e cooperação entre as áreas, os profissionais que nelas atuam, e demais envolvidos no negócio. A interação eficaz entre todos os atores é o que trará maiores ganhos de produtividade e eficiência.

É importante destacar que a reunião das competências levantadas, além de dotar os profissionais de capacidade para atuar junto às tecnologias emergentes, trará a esses, vantagens competitivas frente ao mercado de trabalho na Indústria 4.0.

O entendimento que deve ocupar posição de destaque, é o de que aqueles profissionais que buscarem o aprendizado contínuo, a obtenção de novos conhecimentos e práticas, a adaptação conforme a dinâmica do mercado, a multidisciplinaridade e o desenvolvimento contínuo de competências distintas, dentre outras características, terão maiores chances e oportunidades. Pode-se dizer que estes profissionais ocuparão o centro da transformação digital decorrente da Indústria 4.0.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que os objetivos ligados à Indústria 4.0 sejam alcançados é necessária a atuação de profissionais qualificados e preparados para os desafios e para as oportunidades desse momento tecnológico. A busca contínua pelo conhecimento, a adoção de posturas, atitudes e práticas profissionais mais voltadas para a tecnologia, bem como o desenvolvimento de um conjunto de competências, caracterizará o perfil do profissional diferenciado e cooptado pelas organizações.

Como conclusão, sobre o alcance dos objetivos propostos, pode-se afirmar que foi realizado com êxito o levantamento das competências tidas como diferenciais para os profissionais 4.0 e para os Engenheiros de Produção 4.0. Através da revisão sistemática de literatura, foi possível estabelecer o levantamento de um vasto conjunto de características que dotarão os profissionais 4.0 de diferencial competitivo.

As competências mais frequentemente citadas e comuns aos Engenheiros de Produção e demais profissionais em geral são a resolução de problemas; a aprendizagem contínua, os conhecimentos em tecnologias de informação e comunicação; a análise e proteção de dados; a comunicação; a capacidade de análise e gestão; o espírito crítico, a coordenação e colaboração; a transferência do conhecimento; o trabalho em equipe; a tomada de decisão; a criatividade; a liderança; e a flexibilidade e adaptabilidade. Foi identificada uma limitação do trabalho com relação ao número de publicações voltadas para o levantamento das competências que formarão o perfil profissional 4.0, ainda pequeno.

O levantamento realizado no presente trabalho poderá contribuir, inclusive, com possíveis pesquisas relacionadas ao tema no futuro. Propõe-se como temas para a continuidade do presente trabalho: as profissões 4.0 e as competências associadas a cada uma delas; as estratégias que deverão ser adotadas pelas empresas para o desenvolvimento de competências nos profissionais 4.0; ou ainda proposições para contribuir com a reestruturação do programa educacional voltado para o desenvolvimento de competências para a Indústria 4.0.

Outras propostas para trabalhos futuros, sem limitar-se ao foco de competências, são os seguintes temas: impactos da Indústria 4.0 nos processos produtivos; estratégias adotadas pelas organizações para cultivar ambientes operacionais motivadores em meio ao advento da Indústria 4.0; estratégias adotadas pelas organizações para estimular a expansão do conhecimento e o desenvolvimento profissional em meio à Indústria 4.0, podendo estas serem utilizadas para motivar e justificar pesquisas, estudos e revisões para futuras publicações.

6 REFERÊNCIAS

Aires, R. W., Moreira, F. K., & Freire, P. d. **Indústria 4.0: Competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial.** 2017. Disponível em <http://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/314>. Acessado em 28/04/2020.

Barbalho, C. R. S. & Rozados, H. B. F. **Gestão do Conhecimento Através do Mapeamento de Competências – O Case do Sistema CFB/CRB.** 2009. Disponível em <http://repositorio.cfb.org.br/bitstream/123456789/57/1/WBICGCFB1.pdf>. Acessado em 22/05/2020.

Bedolla, J. G. D. A. **Novel Approach for Teaching IT Tools Within Learning Factories.** 2017. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917301671>. Acessado em 29/03/2020.

Büth, L. S. B. **Training Concept for and with Digitalization in Learning Factories: An Energy Efficiency Training Case.** 2018. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978918304840>. Acessado em 29/03/2020.

Chaim, O. B. M. **Insertion of Sustainability Performance Indicators in an Industry 4.0 Virtual Learning Environment.** 2018. Disponível em

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978918301823>. Acessado em 29/03/2020.

Costa, F.M.P. **Identificar e Caracterizar as Competências Necessárias ao Profissional de Engenharia e Gestão Industrial para Enfrentar a Indústria 4.0**. 2018. Disponível em Repositorium: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/57169>. Acessado em 01/05/2020.

Freitas A. J. d., Alcântara, S. R. A. S. d. & Freitas, A. L. G. d. **O Desenvolvimento de Competências Empreendedoras na Formação de Jovens sob a Ótica do Relatório The Future of Jobs: Estudo do Programa Miniempresa**. 2018. Disponível em <http://periodicos.ufc.br/eu/article/view/37552>. Acessado em 05/10/2020.

Júnior, G. T., & Saltorato, P. **Impactos da Indústria 4.0 na Organização do Trabalho: Uma Revisão Sistemática da Literatura**. 2018. Disponível em <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/2967>. Acessado em 28/04/2020.

Laruccia, M. M., Almeida, R., & Ruiz, T. T. **O Desenvolvimento das Habilidades e Competências Profissionais de um Grupo de Estudantes de Administração**. 2010. Disponível em <http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/114>. Acessado em 21/05/2020.

Magella, A. R.; Zaidan, F. H.; Câmara, M. A. **Competências Profissionais para o Cenário da Indústria 4.0: Desenvolvimento por Meio de Metodologias Ativas em Cursos de Pós-Graduação**. 2019. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/343453848_Competencias_profissionais_para_o_cenario_da_industria_40_desenvolvimento_por_meio_de_metodologias_ativas_em_cursos_de_pos-graduacao. Acessado em 06/10/2020.

Martins, E. P. **Competências dos Profissionais da Indústria 4.0: Percepção dos Alunos do Curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão**. 2019. Disponível em <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/3775>. Acessado em 06/10/2020.

Neto, N. B. F.; Souza, V. C. d. **O Perfil do Profissional na Indústria 4.0**. 2019. Disponível em https://fei.edu.br/sites/sicfei/2019/producao/SICFEI_2019_paper_27.pdf. Acessado em 06/10/2020.

Pereira, J. D et al. **Indústria 4.0 e a Formação do Perfil Profissional Contemporâneo**. 2018. Disponível em https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1012/o/131_INDUSTRIA_4.0_E_A_FORMA%C3%87%C3%83O_DO_PERFIL_PROFISSIONAL_CONTEMPORANEO.pdf. Acessado em 29/04/2020.

Reis, G. N., Scudeler, T. R. C., & Cristina, V. **Profissionais 4.0: Uma Breve Análise das Futuras Demandas de Mercado**. 2020. Disponível em <http://www.fatecpiracicaba.edu.br/revista/index.php/bioenergiaemrevista/article/download/372/373783>. Acessado em 06/10/2020.

Rodrigues, Y. T. & Sordan, J. E. **Competências Emergentes na Indústria 4.0: Uma Revisão Sistemática de Literatura**. 2019. Disponível em <https://sitefa.fatecsertaozinho.edu.br/index.php/sitefa/article/view/75>. Acessado em 06/10/2020.

Romio, F. **Concepção dos Acadêmicos de Administração Referente às Competências Exigidas pela Indústria 4.0 para a Conquista de Resultados de Excelência**. 2019. Disponível em <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/5744?locale-attribute=it>. Acessado em 06/10/2020.

Santos, P. F., & Simon, A. T. **Uma avaliação sobre as competências e habilidades do Engenheiro de Produção no ambiente industrial.** 2018. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2018005009101&script=sci_arttext. Acessado em 28/04/2020.

Silva, J. M., Lima, R. J. C., Giroletti, D. A., & Baêta, A. M. C. **Demanda por Competências Gerenciais: Estudo com Profissionais da Área de Recursos Humanos na Região de Divinópolis-MG.** 2020. Disponível em <http://submissao.singep.org.br/8singep/arquivos/510.pdf>. Acessado em 06/10/2020.

Silva, M. A., Reategui, B. A., & Oliveira, C. B. **Características Empreendedoras do Discente do Curso de Engenharia de Produção na Indústria 4.0.** 2019. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/332824793_Caracteristicas_empreendedoras_do_discente_do_curso_de_Engenharia_de_Producao_na_Industria_40. Acessado em 01/05/2020.

Silva, M. C. O. **Novo Perfil de Trabalhadores para a Indústria 4.0: Exigências Cognitivas e Organizacionais.** 2018. Disponível em <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/10171>. Acessado em 28/04/2020.

Souza, J. M. M. **Formação em Engenharia de Produção: Uma Avaliação das Competências Desenvolvidas e Metodologias de Ensino Frente às Exigências da ABEPRO.** 2019. Disponível em https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15514?locale=pt_BR. Acessado em 06/10/2020.