

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

EMILLY PEREIRA MARTINS

COMPETÊNCIAS DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA 4.0: percepção dos alunos
do curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão

São Luís

2019

EMILLY PEREIRA MARTINS

**COMPETÊNCIAS DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA 4.0: percepção dos alunos
do curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão**

Artigo apresentado ao Curso Superior de Administração da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Hélio Trindade de Matos

São Luís

2019

Martins, Emilly Pereira.

Competências dos profissionais da Indústria 4.0: percepção dos alunos do curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão / Emilly Pereira Martins. – 2019.
21 f.

Orientador: Hélio Trindade de Matos.
Monografia (Graduação) - Curso de Administração, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.

1. Competências. 2. Profissionais 4.0. 3. Quarta Revolução Industrial. I. Matos, Hélio Trindade. II. Título.

EMILLY PEREIRA MARTINS

COMPETÊNCIAS DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA 4.0: percepção dos alunos
do curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão

Artigo apresentado ao Curso Superior de Administração da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Aprovado em: 04/07/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Hélio Trindade de Matos (orientador)

Dr. em Administração de Empresas
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Tadeu Gomes Teixeira

Dr. em Ciências Sociais
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Walber Lins Pontes

Dr. em Informática na Educação
Universidade Federal do Maranhão

COMPETÊNCIAS DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA 4.0: percepção dos alunos do curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão

Emilly Pereira Martins¹
Hélio Trindade de Matos²

RESUMO:

Com a realização deste estudo foi possível identificar as percepções dos alunos do curso de Administração de Empresas da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) sobre as competências necessárias aos profissionais da quarta revolução industrial, por meio dos indicadores: grau de relevância, nível de prioridade e autopercepção. O método utilizado para a efetivação do estudo de cunho exploratório recorreu à realização de pesquisa bibliográfica e de pesquisa de campo com uma amostra de 120 alunos, os dados foram coletados através de questionário e analisados com o uso da estatística descritiva. Os resultados apontaram a “Comunicação” como uma competência extremamente relevante e “Força Física” como não muito relevante. A competência “Aprendizado Contínuo/Aprendizado ao longo da vida” foi atribuída com maior nível de prioridade, sendo, portanto, uma competência que os alunos devem ter e “Conhecimento especializado em atividades e processos de manufatura”, menor nível de prioridade, classificando-a como uma competência que eles poderiam ter. “Cooperação”, “Preocupação com os outros”, “Iniciativa”, “Percepção Social” e “Orientação Social” são as cinco competências em que os alunos mais se reconheceram como capacitados. Por outro lado, reconheceram-se menos capacitados em “Programação”, “Design de Tecnologia”, “Avaliação de Sistemas”, “Análise de Sistemas” e “Habilidades Quantitativas”.

Palavras-chave: Competências. Profissionais 4.0. Quarta Revolução Industrial.

ABSTRACT:

With the accomplishment of this study, it was possible to identify the students perceptions of the Business Administration course of the Federal University of Maranhão (UFMA) regarding the skills needed for the professionals of the fourth industrial revolution, through the indicators of relevance, priority level and self-perception. The method used to carry out the exploratory study resorted to the accomplishment of bibliographical research and field research with a 120 students sample, the data were collected through a questionnaire and analyzed using descriptive statistics. The results pointed to "Communication" as an extremely relevant skill and "Physical Strength" as not very relevant. The skill "Continuous Learning / Lifelong Learning" was assigned with a higher level of priority, and therefore, a competence that students must have, and "Knowledge specialized in activities and manufacturing processes", as a lower level of priority and a skill that they could have. "Cooperation," "Concern for others," "Initiative," "Social Perception," and "Social Orientation" are the five skills in which students recognized themselves as more capable. On the other hand, the students recognized themselves less qualified in "Programming", "Technology Design", "Systems Assessment", "Systems Analysis" and "Quantitative Skills".

Keywords: Skills. Professionals 4.0. Fourth Industrial Revolution.

¹ Aluna do Curso de Administração/UFMA. Artigo apresentado para a disciplina de TCC II, na data de 12/06/2019, na cidade de São Luís/MA. Endereço eletrônico para contato: emilly.martins@hotmail.com;

² Professor Orientador. Dr. em Administração de Empresas. Departamento de Ciências Contábeis, Imobiliárias e Administração/UFMA. Endereço eletrônico para contato: matosht@bol.com.br;

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2018), as três primeiras revoluções industriais trouxeram a produção em larga escala, as linhas de montagem, a eletricidade e a tecnologia da informação, além de novas técnicas, o domínio de novas tecnologias e os novos instrumentos de produção, ocasionando modificações significativas na vida dos trabalhadores e fazendo da competição tecnológica o cerne do desenvolvimento econômico. A quarta revolução industrial, trouxe um impacto mais profundo e exponencial caracterizado por um conjunto de tecnologias que permitem a convergência do mundo físico, digital e biológico, por meio das suas principais tecnologias, que são: a Manufatura Aditiva, a Inteligência Artificial, a Internet das Coisas (IoT), a Biologia Sintética e os Sistemas Físicos Cibernéticos (CPS).

Schwab (2016) defende que as mudanças tecnológicas são tão amplas que significam uma nova revolução. Não necessariamente uma revolução das fábricas, mas do sistema inteiro. Ele afirma que se está no auge de uma onda de descobertas ligadas à conectividade - robôs, drones, cidades inteligentes, inteligência artificial, pesquisas sobre o cérebro - e que poucos estão visualizando os encadeamentos de longo prazo disso.

Nesse contexto, transformações disruptivas nos modelos de negócios terão uma repercussão profunda no âmbito do emprego nos próximos anos. Para Ritter (2016): "o futuro do emprego será feito por vagas que não existem, em indústrias que usam tecnologias novas, em condições planetárias que nenhum ser humano já experimentou".

Segundo o *World Economic Forum* - WEF (2016), pesquisas estimam que 65% das crianças que estão entrando na escola primária hoje, trabalharão em empregos completamente novos, que ainda não existem. Em muitos setores e países, as ocupações ou especialidades mais procuradas não existiam há dez ou até cinco anos atrás. Sendo considerado que o ritmo da mudança deve se intensificar. Além disso, ocorreram discussões acerca do impacto da automação e da inteligência artificial nos atuais empregos, seja modificando, excluindo ou criando outros empregos a partir das novas tecnologias.

Tem-se, ainda de acordo com o WEF (2016), que em circunstâncias de emprego em rápida evolução, a predisposição de se antecipar e se preparar para as necessidades futuras de habilidades, conteúdo profissional e o efeito agregado sobre o emprego é cada vez mais crítico para os indivíduos, com o propósito de aproveitar completamente as possibilidades apresentadas por essas tendências e minorar resultados indesejáveis.

Para Gallo (2018), praticamente todas as funções do mercado de trabalho estão sofrendo com as disrupções das tecnologias. A velocidade, a amplitude e a profundidade desta revolução força a sociedade a entender o efeito atual e futuro das principais descontinuações nos níveis de emprego, conjunto de habilidades, padrões de recrutamento e requisitos ocupacionais em diferentes setores e países, reconhecendo que ainda existe um distanciamento desse futuro, apesar de que muitas das tendências e interrupções esperadas tenham começado, porém próximo o suficiente para se cogitar hoje a ação adaptativa, em vez de unicamente se especular sobre riscos e oportunidades futuras.

Considerou-se, assim, para o desenvolvimento do estudo apresentado neste artigo, que o caminho rumo à Indústria 4.0 requer capacitação e preparação, tanto por parte das empresas, para que absorvam as tecnologias de forma adequada, quanto pelos profissionais que atuarão neste novo mercado de trabalho. Uma vez que, os impactos da Indústria 4.0 apontam para uma transformação profunda nas empresas e no mercado de trabalho que demandará profissionais 4.0 (ABDI, 2018).

Rosa (2018) explicita que a quarta revolução industrial força os profissionais a pensarem e agirem de forma diferente, adaptando-se a um outro perfil de profissionais que exige um novo conjunto de competências. Diante deste cenário, buscou-se responder a seguinte

questão de pesquisa: **como os alunos do curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão reconhecem as competências profissionais necessárias para a quarta revolução industrial?** Para esta resposta considerou-se importantes os seguintes aspectos: mapear as competências requeridas aos profissionais 4.0 e identificar as percepções dos alunos sobre estas competências, por meio dos indicadores: grau de relevância, nível de prioridade e autopercepção. Para tanto, realizou-se uma revisão teórica sobre as principais competências inseridas nas discussões sobre o perfil do profissional 4.0 a partir de diferentes autores. O estudo se caracteriza como uma pesquisa com finalidade exploratória, realizada por meio de pesquisa bibliográfica e de pesquisa de campo com uma amostra de 120 alunos. Os dados foram coletados através de questionário com perguntas fechadas e respostas em escala do tipo Likert e analisados com o uso da estatística descritiva e da obtenção do Ranking Médio da pontuação atribuída às competências.

2 COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

De acordo com Mirabile (1997) as discussões entre psicólogos e administradores sobre o tema competência iniciaram em 1973 quando McClelland publicou o *paper* “*Testing for Competence rather than Intelligence*”. Nesta publicação o autor afirma que competência é uma característica subjacente a uma pessoa que é eventualmente relacionada com desempenho elevado na realização de uma tarefa ou em determinada situação.

Segundo Zarifian (1999), competência corresponde à inteligência prática para situações que se apoiam sobre os conhecimentos adquiridos e os transformam com tanto mais força, quanto mais aumenta a complexidade das situações. Já Le Boterf (1995) declara que competência é um saber agir responsável e que é reconhecido pelos outros. Implica saber como mobilizar, integrar e transferir os conhecimentos, recursos e habilidades, num contexto profissional determinado.

Há inexistência de consenso quanto ao conceito de competência, porém o termo é comumente apresentado como uma característica ou conjunto de características ou requisitos - saberes, conhecimentos, aptidões, habilidades - indicados como condição capaz de produzir efeitos de resultados e/ou solução de problemas (SPENCER e SPENCER, 1993; BOYATZIS, 1982; MCCLELLAND e DAILEY, 1972).

O conceito de competência adotado para a realização deste estudo é baseado no “CHA”, definido por Carvalho *et al.* (2008) como um conjunto de conhecimentos (C), habilidades (H) e atitudes (A) necessárias para que a pessoa desenvolva suas atribuições e responsabilidades. O conhecimento é uma coleção de informações conectadas e que podem ser utilizadas quando necessário. A habilidade é a aptidão em transformar o conhecimento em ação, produzindo resultados que atendam ou superem uma expectativa. E as atitudes são determinadas por crenças, valores e princípios e estão relacionadas com o “querer ser” e o “querer agir”.

3 AS FASES DA INDUSTRIALIZAÇÃO

Zarte *et al.* (2016) explicita que a primeira revolução industrial se originou na Inglaterra entre os anos de 1760 e 1840, com a alteração gradativa dos métodos artesanais por máquinas e ferramentas, pela exploração do carvão como energia alternativa à madeira e outros biocombustíveis, e pelo uso progressivo da energia do vapor. As mudanças dos processos produtivos tiveram resultados significativos em nível social e econômico. O artesanato que até então manejava todo o processo produtivo, desde a exploração da matéria-prima até à comercialização do produto, passou a trabalhar para um patrão que monitorava o processo, a matéria-prima, o produto e os lucros.

Junto ao conjunto de mudanças devidas ao surgimento das máquinas a vapor, do tear mecânico e das buscas por novas possibilidades, a produção passou a ser mais acelerada e a energia humana menos utilizada. Contudo, a transformação mais significativa aconteceu no arranjo do próprio trabalho, que a partir desta revolução reuniu e colocou as pessoas, pela primeira vez, debaixo da mesma estrutura para juntas trabalharem, surgindo assim as fábricas (SCHLÖTZER, 2015). A criação de novas áreas de especialidade também é vista como fruto da nova organização que passou a dividir o processo produtivo em atividades delimitadas e a agrupar os operários segundo suas melhores aptidões, tornando massivo a produção.

Por consequência desta modificação, em concordância com Schlötzer (2015), os trabalhadores deixaram as ferramentas manuais, substituindo o trabalho artesanal pelo assalariado, com o uso das máquinas, adquirindo outras capacidades e uma nova disciplina. A partir deste marco os trabalhadores precisaram ser organizados, gerenciados, controlados, com sistemas, estrutura e hierarquia organizacional.

Ao passo que a primeira revolução industrial se encontrava mais concentrada na área de ferro, têxtil e nas máquinas a vapor, a segunda revolução industrial, no começo do século XX, compreendeu os setores de petróleo, aço, elétricas e químicas, assim como um aperfeiçoamento expressivo das técnicas existentes. Contudo, o que permitiu que este período fosse considerado uma nova fase da revolução da indústria, foi o emprego da eletricidade. A indústria se transfigurou através de novos instrumentos, dispositivos e equipamentos e não exclusivamente através do progresso das tecnologias que existiam. Desta forma, surgia uma nova sociedade, mais comprometida na produção em massa e que tinha na ciência, na eletricidade e nas inovações tecnológicas seus fundamentos para avançar (SCHLÖTZER, 2015).

A terceira revolução industrial, também conhecida como revolução digital, surgiu no século XX, no período após a segunda guerra mundial, especialmente por conta de uma maior relação entre a ciência, tecnologia e produção. Schlötzer (2015) considera que a produção da indústria e as relações do comércio sofreram mudanças provocadas pelo contexto que abandonava a tecnologia mecânica e analógica e evoluía para a digital. O descobrimento e utilização da robótica no processo produtivo foi um dos marcos desta nova revolução industrial que aconteceu nos anos 70, assim como o crescimento da informatização nos sistemas produtivos.

Da mesma forma que os artesãos se transformaram em operadores de máquinas na segunda fase da revolução industrial, operadores de máquinas foram transformados em operadores de computador ou trabalhadores do conhecimento na terceira revolução industrial. Assim, Schlötzer (2015) aponta que uma das consequências desta revolução foi a diminuição da presença dos operários no chão de fábrica e o surgimento da necessidade de funcionários com capacidade para utilizar computadores e programar máquinas e robôs.

No começo do século XXI, com a evolução da Internet, sensores cada vez menores e potentes, com preços cada vez mais acessíveis, *software* e *hardware* cada vez mais sofisticados, a capacidade das máquinas aprenderem e colaborarem criando gigantescas redes de “coisas”, com o uso da Internet das Coisas (IoT), inicia-se uma transformação na indústria, com efeito na competitividade, na sociedade e na economia. Dreher (2016) expõe que esta transformação foi denominada por Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee, professores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), como a segunda idade da máquina e em 2011 na Feira Industrial de Hannover, na Alemanha, falava-se em indústria 4.0.

Para Schwab (2016) a quarta revolução industrial representa uma revolução desigual, não se tipificando uma ampliação da terceira revolução pela existência de três motivos: a velocidade, o alcance e o impacto nos sistemas. A quarta revolução conjuga as transformações anteriores e traz a tendência à automatização total das fábricas, através de sistemas ciber-físicos, que combinam máquinas com processos digitais, capazes de tomar

decisões descentralizadas e de cooperar – entre sistemas e com humanos – através da utilização da internet das coisas e da computação em nuvem.

A quarta revolução industrial não é estabelecida por um grupo de tecnologias emergentes em si mesmas, no entanto pela transição em direção a novos sistemas que foram desenvolvidos sobre a infraestrutura das revoluções anteriores (SCHWAB, 2016). Nesta perspectiva o Quadro 1 apresenta as características tecnológicas das quatro revoluções industriais.

Quadro 1 – Características Tecnológicas das Revoluções Industriais

REVOLUÇÃO	PERÍODO	CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS
Primeira Revolução Industrial	Iniciou na segunda metade do século XVIII e avançou até meados do século XIX. Ocorreu entre as décadas de 1760 a 1840.	Máquina a Vapor; Substituição da produção artesanal pela produção fabril; Sistema de produção taylorista-fordista – divisão do trabalho manual e intelectual.
Segunda Revolução Industrial	Iniciou no século XIX e avançou a primeira metade do século XX.	Energia Elétrica; Automação e produção em massa; Sistema de produção taylorista-fordista – divisão do trabalho manual e intelectual.
Terceira Revolução Industrial	Iniciou na segunda metade do século XX e avançou até o final deste século. Ocorreu entre as décadas de 1960 e 1990.	Surgimento da informática e avanço das comunicações; Surge a sociedade do conhecimento; Sistema de produção flexível.
Quarta Revolução Industrial	Iniciou na primeira década do século XXI, na década de 2000.	Internet mais ubíqua e móvel, sensores menores, mais poderosos e baratos e inteligência artificial; Fusão das tecnologias e a interação entre domínios físicos, digitais e biológicos; Sistemas e máquinas inteligentes conectados possibilitando um sistema de produção de personalização em massa.

Fonte: AIRES, Regina W; MOREIRA, Fernanda K; FREIRE, Patricia de Sá. (2017)

4 INDÚSTRIA 4.0

Hermann *et al.* (2016) aponta que em 2011 uma iniciativa chamada “Indústria 4.0 – uma associação de representações de negócios, políticas e acadêmicas” tornou conhecido o termo Indústria 4.0. O governo alemão apoiou esta iniciativa que fomentava o propósito de uma proximidade do potencial competitivo da Indústria Manufatureira Alemã e declarou que a Indústria 4.0 faria parte do projeto “*High-Tech Strategy 2020 for Germany*” com a finalidade de serem os precursores da inovação tecnológica.

Posteriormente a iniciativa anterior, houve a criação do “*Industrie 4.0 Working Group*” que descreveu as primeiras orientações para efetivação, veiculada em abril de 2013 (KAGERMANN *et al.*, 2013). Nesta veiculação, Kagermann *et al.* (2013) relatam seus pontos de vista a respeito da Indústria 4.0 como um futuro onde as organizações desenvolverão redes globais que suas máquinas, sistemas de armazenagem e instalações de produção em forma de sistemas ciber-físicos – rede de elementos que interagem entre o meio físico e as ferramentas computacionais –, com capacidade de permutar informações de maneira independente, ativar ações e inspecionar-se de forma autônoma, o que favorece melhorias que são essenciais nos processos industriais.

Segundo Lasi *et al.* (2014), Indústria 4.0 representa uma digitalização avançada dentro de fábricas industriais, na forma de uma fusão de tecnologias de internet com tecnologias orientadas para o futuro no campo de objetos “inteligentes” (máquinas e produtos). Isso permite

e transforma os sistemas de manufatura industrial de forma que os produtos sejam capazes de controlar seu próprio processo de manufatura. Considera-se, assim, que a grande relevância da digitalização e da internet também se reflete nas discussões sobre conceitos relacionados, tais como a "Internet das Coisas" ou a "Internet Industrial".

Além do foco na digitalização, espera-se que a Indústria 4.0 não seja reconhecida por uma única tecnologia, porém pela interação de vários avanços tecnológicos cujos efeitos quantitativos juntos façam surgir novas formas de produção (SCHMIDT *et al.*, 2015). Apesar de que alguns autores estabeleçam expectativas utópicas e abundante entusiasmo (MESSE, 2013), o potencial da Indústria 4.0 é apresentado na previsão de efeitos fundamentais sobre a produção industrial e mudanças significativas nas cadeias de suprimento, modelos de negócios e processos de negócios (SCHMIDT *et al.*, 2015). Os aperfeiçoamentos mais relevantes são identificados nas áreas de competitividade, inovação, flexibilidade, individualidade e condições de trabalho (PLATFORMI4.0, 2015).

O debate acerca do tema Indústria 4.0 cresceu e comumente está presente nas mídias, contudo os resultados de pesquisa em repositórios acadêmicos ainda são bastante raros. Entre eles, a maioria analisa a Indústria 4.0 de uma perspectiva de tecnologia da informação e muito poucos das perspectivas de outras funções de negócios. Tentando iniciar uma revisão estruturada sobre o termo, Glas e Kleemann (2016), realizaram uma revisão de trabalhos acadêmicos com o propósito de identificar os vários conceitos diferentes para o termo. O Quadro 2 apresenta as definições encontradas pelos estudiosos:

Quadro 2 – Definições da Indústria 4.0

AUTOR	DEFINIÇÃO
Platform I4.0 (2015)	Indústria 4.0 é uma reforma e reorganização de cadeias de valor para uma coordenação em rede na era da 4ª revolução industrial. Mais precisamente, a Indústria 4.0 utiliza solicitações de clientes individuais em tempo real e balanços de ambiente ("Big Data") de todas as instituições participantes da cadeia de valor para integrar de forma holística o processo de produção.
Schmidt <i>et al.</i> (2015)	A Indústria 4.0 é a superposição de vários desenvolvimentos tecnológicos que abrangem produtos e processos. Está relacionada aos chamados sistemas físicos cibernéticos que descrevem a fusão do fluxo de trabalho digital com o físico.
Sendler (2013), p. 7	A Indústria 4.0 é a ligação de produtos e serviços entre si e com seu respectivo ambiente através da internet e outros serviços de rede que permitem o desenvolvimento de novos produtos de serviços nos quais muitas funções de produtos funcionam de forma autônoma - sem intervenção humana.
Felser (2015)	A Indústria 4.0 realiza um valor colaborativo otimizado (serviços e processos inteligentes) por uma cooperação inteligente de competências e capacidades novas e aprimoradas em uma rede de suprimentos com base em novas tecnologias, em particular tecnologias de informação e comunicação.
Schmidt <i>et al.</i> (2015)	A indústria 4.0 deve ser definida como a incorporação de produtos inteligentes em processos digitais e físicos. Os processos digitais e físicos interagem uns com os outros e atravessam fronteiras geográficas e organizacionais.

Fonte: Glas, Andreas H.; Kleemann, Florian C. (2016)

Como se pode constatar, todas as definições de Indústria 4.0 descrevem o conceito a partir de uma perspectiva superior e de cooperação ("reorganização", "superposição", "incorporação" etc.). Por conseguinte, é importante afirmar que a Indústria 4.0 não se limita à dimensão técnica da digitalização de empresas modernas (FELSER, 2015), pois é antes a nova organização e coordenação de redes de valor e cadeias de suprimento (PLATFORMI4.0, 2015), deixando claro que outros conceitos, como "Fábrica Inteligente", "Internet das Coisas e Serviços" ou "Sistemas Cyber-Físicos", são subsistemas ou elementos da abrangente Indústria 4.0.

Para a Confederação Nacional da Indústria - CNI (2016) e Schwab (2017), diversas áreas serão atingidas pela conjugação dos dispositivos, um avanço no qual possibilitará a coleta de dados a partir de diferentes fontes, correlacionadas a tecnologias de *big data*, computação em nuvem e novas tecnologias de tratamento de dados, o que permite a abertura do mercado para o surgimento de modelos de negócios inovadores, que e uma nova forma como as empresas estabelecem relações com seus fornecedores e clientes.

Estudo da CNI (2016), concluiu que áreas como mobilidade urbana, energia, agricultura, indústria, bens de consumo e saúde serão as áreas que terão maior crescimento em digitalização. A computação em nuvem, a internet das coisas, a robótica avançada, a inteligência artificial, os novos materiais e tecnologias da manufatura aditiva (fabricação de objetos utilizando uma combinação de softwares e hardwares) e a manufatura híbrida (combinação dos processos de adição de material metálico e de usinagem em uma mesma máquina) são algumas das tecnologias que habilitam esta revolução industrial e possuem em comum a utilização da internet como plataforma de troca de informações. Máquinas e insumos atuarão mutuamente nas indústrias inteligentes, trocando informações no decorrer do processo produtivo, de maneira independente e integrada.

De acordo com Teixeira Filho (2000), um novo perfil profissional será necessário, juntamente com a inovação tecnológica que estabelece as bases de toda revolução industrial, sobretudo no que se tange aos seus conhecimentos, habilidades e atitudes para se relacionar com a nova tecnologia.

5 COMPETÊNCIAS DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA 4.0

Além das tecnologias inovadoras empregadas (SCHWAB, 2016) e da digitalização do chão de fábrica (CNI, 2016), a quarta revolução industrial também é marcada por profundas mudanças no mercado de trabalho e nos modelos de negócios (EBC, 2016). Como consequência da mudança na dimensão do trabalho, o perfil dos colaboradores também muda, demandando profissionais com novas competências e motivados ao aprendizado contínuo (TEIXEIRA FILHO, 2000).

Fundamentado em um estudo do *McKinsey Global Institute*, a CNI (2016) afirma que uma das consequências da indústria 4.0 será o crescimento da eficiência no trabalho entre 10% e 25% e dentre as séries de possíveis consequências da consolidação da Indústria 4.0 existe o surgimento de novas atividades e profissões, que demandarão adaptações no padrão de formação de recursos humanos. Os profissionais 4.0 desempenharão um importante papel no ambiente de trabalho, sendo reconhecido como um trabalhador do conhecimento e não mais visto como mão-de-obra braçal. Para Gorecky *et al.* (2014), na relação homem-máquina, o trabalhador atuará na resolução de problemas e como tomador de decisões estratégicas.

O perfil exigido dos trabalhadores foi se modificando a cada revolução industrial, passando do trabalho manual para o intelectual (AIRES; FREIRE; SOUZA, 2016). A quarta revolução industrial exigirá profissionais com um perfil diferente dos demandados pela indústria 3.0 e revoluções precedentes, afirma Schwab (2017), destacando que a Indústria 4.0 potencializa a digitalização e a automação da produção e, na mesma medida, força o deslocamento da mão de obra junto as tecnologias usadas no processo produtivo.

Segundo a agenda de propostas da CNI (2016), que visa o progresso no Brasil da Indústria 4.0, a formação de recursos humanos é uma das sete dimensões que tem prioridade, alertando para a indispensabilidade de trabalhadores com formação diferente das existentes: a integração de diversas formas de conhecimento, característica desse modo de produção, exigirá equipes multidisciplinares, com elevado nível de conhecimento técnico e com capacidade de interação de diferentes áreas de conhecimento.

Schwab (2016) destaca que um dos grandes trunfos que contribuirão para a diferenciação das empresas é a capacitação de seus trabalhadores para esta nova fase dos

processos produtivos, colocando como fator crítico de produção o talento das forças de trabalho. Além disso, profissionais capacitados e que dominarem as competências da Indústria 4.0 vão ter mais chance no mercado (LUCCHESI, 2018), pois indivíduos que detêm um elevado perfil de competências demonstram que possuem as qualidades necessárias para levar adiante trabalhos cada vez mais complexos (CHIAVENATO, 2009).

O passo inicial para se tornar um profissional 4.0 é identificar as competências individuais que devem ser desenvolvidas. O mapeamento das competências individuais possibilita “um desenvolvimento dos recursos humanos ligado à estratégia, respondendo ao mesmo tempo às necessidades do indivíduo e às da organização” (NISEMBAUM, 2000, p.110). Aires *et al.* (2017) por meio de uma revisão sistemática de artigos científicos na base de dados internacional *Scopus* e estudos publicados por renomadas organizações que estudam o tema indústria 4.0, como a Confederação Nacional da Indústria, Deloitte e *World Economic Forum*, investigou as competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial. O resultado desse estudo, conforme Quadro 3, apresentou 45 competências que serão requeridas dos profissionais 4.0 no ano de 2020, sendo que criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos foram as competências com maior ocorrência.

Quadro 3 – Categorização das competências requeridas dos profissionais da indústria 4.0

COMPETÊNCIAS	AUTORES
Habilidades cognitivas <ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade cognitiva • Raciocínio lógico • Sensibilidade para problemas • Raciocínio matemático • Visualização 	WEF (2016)
<ul style="list-style-type: none"> • Criatividade 	WEF (2016); Sorko e Irsa (2016); Voronina e Moroz (2017)
<ul style="list-style-type: none"> • Reproduzir conhecimentos simples 	Sorko e Irsa (2016)
<ul style="list-style-type: none"> • Empreendedorismo 	Chen e Zhang (2015)
<ul style="list-style-type: none"> • Inovação 	Chen e Zhang (2015); Sorko e Irsa (2016)
Habilidades físicas <ul style="list-style-type: none"> • Força física • Destreza manual e de precisão 	WEF (2016)
<ul style="list-style-type: none"> • Físico saudável 	Chen e Zhang (2015)
Competências de conteúdo <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem ativa • Expressão oral • Compreensão de leitura • Expressão escrita • Alfabetização TIC 	WEF (2016)
<ul style="list-style-type: none"> • Interação com outras áreas do conhecimento 	CNI (2016)
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem 	Chen e Zhang (2015)
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação 	Chen e Zhang (2015); Voronina e Moroz (2017)
Competências de processo <ul style="list-style-type: none"> • Escuta ativa • Pensamento crítico • Monitoramento próprio e dos outros 	WEF (2016)
Competências sociais <ul style="list-style-type: none"> • Coordenação de equipe • Inteligência emocional • Negociação • Persuasão • Orientação de serviço • Treinamento de pessoas 	WEF (2016)

COMPETÊNCIAS	AUTORES
<ul style="list-style-type: none"> Trabalho em equipe multidisciplinar 	CNI (2016)
<ul style="list-style-type: none"> Responsabilidade social e moral 	Chen e Zhang (2015)
<ul style="list-style-type: none"> Independência 	Chen e Zhang (2015)
Competências sistêmicas <ul style="list-style-type: none"> Julgamento e tomada de decisão Análise sistêmica 	WEF (2016)
Competência para solucionar problemas complexos <ul style="list-style-type: none"> Solução de problemas complexos 	WEF (2016); Chen e Zhang (2015)
Competências de Gestão de Recursos <ul style="list-style-type: none"> Gerenciamento de Recursos Financeiros Gerenciamento de Recursos Materiais Gestão de Pessoas Gestão do tempo 	WEF (2016)
<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade 	Garbie (2017)
Competências Técnicas <ul style="list-style-type: none"> Reparo e manutenção de equipamentos Controle e operação de equipamentos Programação Controle de qualidade 	WEF (2016)
<ul style="list-style-type: none"> Conhecimentos técnicos 	Chen e Zhang (2015); CNI (2016); Deloitte (2016); Voronina e Moroz (2017)

Fonte: AIRES, Regina W; MOREIRA, Fernanda K; FREIRE, Patricia de Sá. (2017)

Uma lista de competências e qualificações do profissional 4.0 também foi sugerida por Kleindienst *et al.* (2016), que as divide em competências e qualificações pessoais e técnicas que o trabalhador deve ter, deveria ter ou poderia ter (Quadro 4).

Quadro 4 – Competências e qualificações técnicas e pessoais do profissional 4.0

	TÉCNICAS	PESSOAIS
DEVE TER	Conhecimento e habilidades em TI (Tecnologia da Informação); Processamento e análise de dados e informação; Conhecimento estatístico; Conhecimento organizacional e processual; Habilidade de interação com interfaces modernas.	Gerenciamento do tempo; Adaptabilidade / Habilidade em mudar; Habilidade de trabalhar em equipe; Habilidade social; Habilidade de Comunicação.
DEVERIA TER	Gerenciamento do conhecimento; Interdisciplinaridade / Conhecimento genérico sobre tecnologias e organizações; Consciência para segurança e proteção de dados; Conhecimento especializado em atividades e processos de manufatura	Acreditar em novas tecnologias; Aprendizado contínuo / Aprendizado ao longo da vida.
PODERIA TER	Habilidades de codificação e programação computacional; Conhecimento especializado sobre tecnologias; Consciência sobre ergonomia; Compreensão dos assuntos legais.	-

Fonte: KLEINDIENST *et al.* (2016)

Segundo o WEF (2018), a tendência para o ano de 2022 é que haja uma queda contínua na demanda de habilidades manuais e físicas e um crescimento de habilidades como pensamento analítico e inovação, bem como aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem. O Quadro 5 apresenta os 10 primeiros pacotes de competências que estão em demanda crescente.

Quadro 5 – Competências em demanda crescente para o ano de 2022 (dez primeiras)

PACOTE DE COMPETÊNCIAS	COMPETÊNCIAS
Pensamento analítico e inovação	Pensamento analítico; Inovação.
Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem	Aprendizagem ativa; Estratégias de aprendizagem.
Criatividade, originalidade e iniciativa	Iniciativa; Criatividade; Responsabilidade; Autonomia; Originalidade.
Design de tecnologia e programação	Programação; Design de tecnologia.
Pensamento crítico e análise	Pensamento crítico; Monitoramento.
Resolução de Problemas Complexos	Resolução de problemas complexos
Liderança e influência social	Liderança; Influência social.
Inteligência emocional	Preocupação com os outros; Cooperação; Orientação social; Percepção social.
Raciocínio, solução de problemas e ideação	Geração de ideias e habilidades de raciocínio; Habilidades quantitativas.
Análise de sistemas e avaliação	Julgamento e tomada de decisão; Análise de sistemas; Avaliação de sistemas.

Fonte: WEF (2018)

6 METODOLOGIA

Para a classificação desta pesquisa, considerando uma pluralidade de classificações discutidas por diversos autores da área, toma-se como base a taxionomia apresentada por Vergara (2013), que de forma clara e objetiva a qualifica em relação a dois critérios básicos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa terá investigação exploratória, não se verificando a existência de estudos que abordem as perspectivas dos alunos do curso de Administração da UFMA com o ponto de vista pelo qual a pesquisa tem a intenção de abordá-las. Quanto aos meios, a pesquisa será bibliográfica e de campo. Bibliográfica pois consiste no exame e análise do que já se produziu sobre o tema, permitindo identificar as competências necessárias ao profissional 4.0. A extração de dados, análise e interpretação constituem a Pesquisa de Campo.

Foi adotado como unidade de análise da pesquisa os estudantes do curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão, com matrícula ativa no semestre 2019.1, escolha esta realizada pela acessibilidade à coleta de dados.

Na coleta de dados aplicou-se questionário, contendo questões fechadas e opções de respostas em escala do tipo Likert, que foi disponibilizado em formulário eletrônico (google forms), além de serem distribuídos nas salas de aula. A primeira parte do instrumento foi elaborada com questões relativas ao perfil do entrevistado, já na segunda parte foram listadas

45 competências requeridas dos profissionais 4.0, que podem ser consultadas no Quadro 3, buscando analisar o grau de relevância das competências por meio de uma escala Likert de 5 pontos onde quanto mais próximo de 1 menos relevante é e quanto mais próximo de 5, mais relevante é a competência. Na terceira parte foram listadas 20 competências, conforme Quadro 4, com o objetivo de identificar como os alunos alocariam as respectivas competências em três níveis de prioridade: “devo ter”, “deveria ter” e “poderia ter”, sendo que “devo ter” tem o mais alto nível de prioridade e “poderia ter” a menor prioridade. Na última parte do questionário foram apresentadas 25 competências, que podem ser consultadas no Quadro 5, buscando analisar a autopercepção dos alunos para o domínio de cada uma delas, por meio de uma escala do tipo Likert contendo 4 pontos, onde o valor 1 seria considerado como “não capacitado” e o valor 4 como “capacitado”.

Para uma melhor análise do grau de relevância, do nível de prioridade e da autopercepção dos alunos, foi realizada uma abordagem quantitativa para estabelecer relações estatísticas entre as competências analisadas, através do cálculo da frequência relativa (resultado obtido da divisão entre a frequência absoluta - o valor que é observado na população - e a quantidade de elementos da amostra) e do estabelecimento do Ranking Médio (RM) da pontuação atribuída às respostas, relacionando à frequência das respostas dos alunos. Utilizou-se o método de análise de escala do tipo Likert apresentado por Oliveira (2005) para calcular o RM através da fórmula $RM = \sum(f_i \cdot V_i) / (NS)$, onde f_i é a frequência observada de cada resposta para cada afirmação, V_i o valor de cada resposta e NS o número de sujeitos. Por fim, os resultados foram tabulados em planilha do Excel, gerando os quadros apresentados nos resultados.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fizeram parte desta pesquisa 120 alunos, de um total de 377, sendo que 23,33% dos entrevistados estão cursando o último semestre do curso, 15,83% estão cursando o 7º período, 20,83% o 6º e os demais 40% distribuídos entre o 2º e 5º semestres, não sendo entrevistado nenhum aluno do 1º período. A maioria dos entrevistados, 53,33%, eram do sexo masculino e 46,67% do sexo feminino.

7.1 GRAU DE RELEVÂNCIA

O Quadro 6 apresenta o RM da percepção dos alunos em relação ao grau de relevância de cada competência necessária ao profissional da Indústria 4.0, de acordo com a escala: (1) “Irrelevante”, (2) “Não muito relevante”, (3) “Um pouco relevante”, (4) “Muito relevante” e (5) “Extremamente relevante”. Percebe-se que das quarenta e cinco competências identificadas pelo estudo de Aires *et al.* (2017), os alunos têm consciência de que algumas delas são mais importantes do que outras e devem ter uma relevância maior no ano de 2020.

Quadro 6 – Grau de Relevância

COMPETÊNCIA	RM	FREQUÊNCIA RELATIVA				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
COMUNICAÇÃO	4,65	0,00%	0,83%	4,17%	24,17%	70,83%
APRENDIZAGEM ATIVA	4,56	0,00%	0,00%	8,33%	27,50%	64,17%
GESTÃO DO TEMPO	4,56	0,00%	0,83%	5,83%	30,00%	63,33%
TRABALHO EM EQUIPE MULTIDISCIPLINAR	4,55	0,00%	0,00%	9,17%	26,67%	64,17%
RESPONSABILIDADE SOCIAL E MORAL	4,54	0,00%	1,67%	8,33%	24,17%	65,83%
PENSAMENTO CRÍTICO	4,53	0,00%	0,00%	9,17%	28,33%	62,50%
JULGAMENTO E TOMADA DE DECISÃO	4,53	0,00%	0,00%	5,83%	35,00%	59,17%
INOVAÇÃO	4,51	0,00%	0,83%	14,17%	18,33%	66,67%

COMPETÊNCIA	RM	FREQUÊNCIA RELATIVA				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
COMPREENSÃO DE LEITURA	4,50	0,00%	0,83%	10,00%	27,50%	61,67%
INTELIGÊNCIA EMOCIONAL	4,43	0,83%	1,67%	7,50%	33,33%	56,67%
SOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS	4,42	0,83%	0,83%	10,00%	32,50%	55,83%
APRENDIZAGEM	4,41	0,00%	0,83%	11,67%	33,33%	54,17%
CONTROLE DE QUALIDADE	4,41	0,00%	1,67%	7,50%	39,17%	51,67%
ESCUA ATIVA	4,40	0,00%	0,00%	10,00%	40,00%	50,00%
CRIATIVIDADE	4,39	0,00%	1,67%	6,67%	42,50%	49,17%
FLEXIBILIDADE COGNITIVA	4,39	0,00%	1,67%	6,67%	42,50%	49,17%
COORDENAÇÃO DE EQUIPE	4,38	0,00%	0,00%	12,50%	36,67%	50,83%
GESTÃO DE PESSOAS	4,38	0,00%	1,67%	9,17%	38,33%	50,83%
NEGOCIAÇÃO	4,37	0,00%	0,00%	11,67%	40,00%	48,33%
EXPRESSÃO ORAL	4,36	0,83%	0,00%	11,67%	37,50%	50,00%
EMPREENDEDORISMO	4,31	0,00%	1,67%	9,17%	45,83%	43,33%
SENSIBILIDADE PARA PROBLEMAS	4,30	0,00%	1,67%	17,50%	30,00%	50,83%
ANÁLISE SISTÊMICA	4,27	0,00%	1,67%	13,33%	41,67%	43,33%
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE	4,27	0,00%	2,50%	17,50%	30,83%	49,17%
RACIOCÍNIO LÓGICO	4,26	0,00%	1,67%	15,83%	37,50%	45,00%
INTERAÇÃO COM OUTRAS ÁREAS DO CONHECIMENTO	4,25	0,00%	0,83%	12,50%	47,50%	39,17%
TREINAMENTO DE PESSOAS	4,23	0,00%	3,33%	12,50%	42,50%	41,67%
GERENCIAMENTO DE RECURSOS FINANCEIROS	4,22	0,00%	1,67%	15,00%	43,33%	40,00%
GERENCIAMENTO DE RECURSOS MATERIAIS	4,16	0,00%	4,17%	11,67%	48,33%	35,83%
PERSUASÃO	4,13	0,00%	1,67%	17,50%	47,50%	33,33%
VISUALIZAÇÃO	4,11	0,00%	2,50%	20,00%	41,67%	35,83%
CONHECIMENTOS TÉCNICOS	4,08	0,00%	2,50%	18,33%	47,50%	31,67%
ALFABETIZAÇÃO TIC	4,07	0,83%	5,00%	21,67%	31,67%	40,83%
EXPRESSÃO ESCRITA	4,04	0,83%	4,17%	15,83%	48,33%	30,83%
MONITORAMENTO PRÓPRIO E DOS OUTROS	3,94	0,83%	5,83%	20,00%	45,00%	28,33%
INDEPENDÊNCIA	3,93	0,00%	5,00%	22,50%	46,67%	25,83%
PROGRAMAÇÃO	3,91	2,50%	5,83%	22,50%	36,67%	32,50%
ORIENTAÇÃO DE SERVIÇO	3,87	0,83%	2,50%	24,17%	54,17%	18,33%
REPRODUZIR CONHECIMENTOS SIMPLES	3,78	3,33%	10,00%	21,67%	35,83%	29,17%
RACIOCÍNIO MATEMÁTICO	3,76	0,00%	5,00%	34,17%	40,83%	20,00%
CONTROLE E OPERAÇÃO EM EQUIPAMENTOS	3,73	2,50%	10,00%	22,50%	41,67%	23,33%
REPARO E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	3,33	9,17%	18,33%	21,67%	31,67%	19,17%
DESTREZA MANUAL E DE PRECISÃO	3,19	8,33%	15,00%	33,33%	35,83%	7,50%
FÍSICO SAUDÁVEL	3,11	3,33%	22,50%	41,67%	25,00%	7,50%
FORÇA FÍSICA	2,28	21,67%	39,17%	30,83%	6,67%	1,67%

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Com o RM de 4,65, a competência “Comunicação” foi considerada a de maior grau de relevância. Esta foi a única que obteve mais de 70% dos entrevistados qualificando-a como uma competência extremamente relevante. Os alunos, ao atribuírem grande importância para a “Comunicação”, estão em concordância com o estudo de Aires *et al.* (2017) que a indicou como uma das competências com maior ocorrência nos estudos que identificam as competências indispensáveis aos trabalhadores da quarta revolução industrial.

Na percepção dos alunos, as competências com menor grau de relevância são a “Força física”, com RM de 2,28, “Físico saudável”, com RM de 3,11 e “Destreza manual e de precisão” com RM de 3,19. Desta forma, possuem perspectivas alinhadas ao estudo do WEF (2018) que coloca como tendência a queda contínua da demanda de habilidades manuais e físicas.

7.2 NÍVEL DE PRIORIDADE

Ao analisarem as competências e qualificações do profissional 4.0 sugerida por Kleindienst *et al.* (2016), os alunos atribuíram o nível de prioridade em possuir cada uma das 20 competências listadas. O Quadro 7 apresenta o RM do nível de prioridade dos alunos, onde quanto mais próximo de 3 é considerada uma competência que se deve ter e quanto mais próximo de 1, uma competência que se poderia ter.

Quadro 7 – Nível de Prioridade

COMPETÊNCIA	RM	FREQUÊNCIA RELATIVA		
		DEVO TER	DEVERIA TER	PODERIA TER
APRENDIZADO CONTÍNUO / APRENDIZADO AO LONGO DA VIDA	2,90	90,00%	10,00%	0,00%
ADAPTABILIDADE / HABILIDADE EM MUDAR	2,87	87,50%	11,67%	0,83%
HABILIDADE DE TRABALHAR EM EQUIPE	2,85	85,83%	13,33%	0,83%
HABILIDADE DE COMUNICAÇÃO	2,82	84,17%	13,33%	2,50%
GERENCIAMENTO DO TEMPO	2,77	78,33%	20,00%	1,67%
HABILIDADE SOCIAL	2,71	72,50%	25,83%	1,67%
ACREDITAR EM NOVAS TECNOLOGIAS	2,70	72,50%	25,00%	2,50%
CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL E PROCESSUAL	2,63	65,83%	30,83%	3,33%
GERENCIAMENTO DE CONHECIMENTO	2,60	63,33%	33,33%	3,33%
HABILIDADE DE INTERAÇÃO COM INTERFACES MODERNAS	2,58	64,17%	30,00%	5,83%
INTERDISCIPLINARIDADE / CONHECIMENTO GENÉRICO SOBRE TECNOLOGIAS E ORGANIZAÇÕES	2,58	60,83%	35,83%	3,33%
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS E INFORMAÇÃO	2,50	59,17%	31,67%	9,17%
CONHECIMENTO E HABILIDADES EM TI	2,41	50,00%	40,83%	9,17%
CONSCIÊNCIA PARA SEGURANÇA E PROTEÇÃO DE DADOS	2,41	54,17%	32,50%	13,33%
COMPREENSÃO DE ASSUNTOS LEGAIS	2,40	54,17%	31,67%	14,17%
CONHECIMENTO ESTATÍSTICO	2,25	36,67%	51,67%	11,67%
CONHECIMENTO ESPECIALIZADO SOBRE TECNOLOGIAS	2,13	33,33%	46,67%	20,00%
CONSCIÊNCIA SOBRE ERGONOMIA	2,04	29,17%	45,83%	25,00%
HABILIDADES DE CODIFICAÇÃO E PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL	1,75	15,00%	45,00%	40,00%
CONHECIMENTO ESPECIALIZADO EM ATIVIDADES E PROCESSOS DE MANUFATURA	1,61	15,00%	30,83%	54,17%

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Em concordância com Teixeira Filho (2000), ao dizer que as mudanças na dimensão do trabalho exigem profissionais motivados ao aprendizado contínuo, a pesquisa identificou que “Aprendizado Contínuo/Aprendizado ao longo da vida” obteve o maior RM (2,90) dentre as competências, estando muito próximo de 3, revelando que os alunos a colocam como uma competência que eles devem ter, atribuindo maior prioridade em relação ao que propõe Kleindienst *et al.* (2016) classificando-a como uma competência que os trabalhadores deveriam

ter. “Acreditar em novas tecnologias”, “Interdisciplinaridade/Conhecimento genérico sobre tecnologias e organizações” e “Consciência para segurança e proteção de dados” também foram competências atribuídas com maior nível de prioridade.

“Conhecimento estatístico” foi considerada pelos alunos com prioridade “deveria ter”, enquanto os estudiosos atribuíram a prioridade “devo ter”, um nível maior do que a percepção dos alunos. “Conhecimento especializado em atividades e processos de manufatura” também foi percebida pelos alunos com um nível inferior, alocando-a como competência que se “poderia ter”, enquanto Kleindienst *et al.* (2016) a alocam como uma competência que se “deveria ter”.

7.3 AUTOPERCEPÇÃO

De acordo com a escala: (1) “Não capacitado”, (2) “Parcialmente capacitado, mas necessito de muita formação”, (3) “Parcialmente capacitado, mas necessito de alguma formação” e (4) “Capacitado”, os entrevistados analisaram as vinte e cinco competências organizadas pelo WEF (2018) nos 10 primeiros pacotes de competências que estão em demanda crescente para o ano de 2022. “Cooperação”, “Preocupação com os outros”, “Iniciativa”, “Percepção Social” e “Orientação Social” são as cinco competências em que os alunos mais se reconhecem como capacitados. Por outro lado, reconhecem-se menos capacitados em “Programação”, “Design de Tecnologia”, “Avaliação e Análise de Sistemas” e “Habilidades Quantitativas”, conforme Quadro 8.

Quadro 8 – Autopercepção

COMPETÊNCIA	RM	FREQUÊNCIA RELATIVA			
		(1)	(2)	(3)	(4)
COOPERAÇÃO	3,6	0,83%	7,50%	26,67%	65,00%
PREOCUPAÇÃO COM OS OUTROS	3,3	3,33%	11,67%	35,00%	50,00%
INICIATIVA	3,3	4,17%	8,33%	43,33%	44,17%
PERCEPÇÃO SOCIAL	3,2	2,50%	16,67%	35,00%	45,83%
ORIENTAÇÃO SOCIAL	3,2	1,67%	19,17%	35,83%	43,33%
RESPONSABILIDADE	3,2	3,33%	18,33%	37,50%	40,83%
APRENDIZAGEM ATIVA	3,1	1,67%	15,83%	51,67%	30,83%
LIDERANÇA	3,1	5,00%	18,33%	37,50%	39,17%
AUTONOMIA	3,1	4,17%	15,83%	46,67%	33,33%
JULGAMENTO E TOMADA DE DECISÃO	3,1	2,50%	21,67%	40,00%	35,83%
CRIATIVIDADE	3,1	2,50%	20,00%	45,83%	31,67%
GERAÇÃO DE IDEIAS E HABILIDADES DE RACIOCÍNIO	3,0	2,50%	16,67%	56,67%	24,17%
MONITORAMENTO	3,0	4,17%	25,00%	38,33%	32,50%
PENSAMENTO CRÍTICO	3,0	5,00%	24,17%	38,33%	32,50%
INOVAÇÃO	2,9	2,50%	20,83%	60,00%	16,67%
ORIGINALIDADE	2,9	5,00%	23,33%	50,83%	20,83%
PENSAMENTO ANALÍTICO	2,8	3,33%	25,83%	54,17%	16,67%
ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM	2,8	4,17%	30,00%	45,83%	20,00%
INFLUÊNCIA SOCIAL	2,8	6,67%	29,17%	40,83%	23,33%
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS	2,8	3,33%	31,67%	47,50%	17,50%
HABILIDADES QUANTITATIVAS	2,7	7,50%	38,33%	35,83%	18,33%
ANÁLISE DE SISTEMAS	2,6	14,17%	34,17%	32,50%	19,17%
AVALIAÇÃO DE SISTEMAS	2,5	15,83%	32,50%	33,33%	18,33%
DESIGN DE TECNOLOGIA	1,8	49,17%	29,17%	17,50%	4,17%
PROGRAMAÇÃO	1,7	56,67%	24,17%	13,33%	5,83%

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Calculando a média aritmética dos resultados de RM das competências que fazem parte de um pacote, podemos comparar no Quadro 9 o quão capacitados estão os alunos em relação à lista dos 10 primeiros pacotes apresentados pelo WEF (2018).

Quadro 9 – Comparação: WEF (2018) e autopercepção dos alunos

WEF (2018)			PERCEPÇÃO DOS ALUNOS		
10 PRIMEIROS PACOTES DE COMPETÊNCIAS			PACOTE DE COMPETÊNCIAS	MÉDIA RM	
1º	Pensamento analítico e inovação		1º	Inteligência emocional	3,33
2º	Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem		2º	Criatividade, originalidade e iniciativa	3,09
3º	Criatividade, originalidade e iniciativa		3º	Pensamento crítico e análise	2,99
4º	Design de tecnologia e programação		4º	Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem	2,97
5º	Pensamento crítico e análise		5º	Liderança e influência social	2,96
6º	Resolução de problemas complexos		6º	Pensamento analítico e inovação	2,88
7º	Liderança e influência social		7º	Raciocínio, solução de problemas e ideação	2,84
8º	Inteligência emocional		8º	Resolução de problemas complexos	2,79
9º	Raciocínio, solução de problemas e ideação		9º	Análise de sistemas e avaliação	2,73
10º	Análise de sistemas e avaliação		10º	Design de tecnologia e programação	1,73

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao analisarmos os dois primeiros pacotes que WEF (2018) considera que haja um crescimento de demanda para o ano de 2022, nota-se que o primeiro pacote de competências, “Pensamento analítico e inovação”, ocupa o sexto lugar na lista que compreende o nível de capacitação dos alunos, tendo o RM médio de 2,88, caracterizando-o como um pacote de competência que os alunos estão parcialmente capacitados, mas que necessitam de alguma formação. Neste mesmo nível de capacitação encontra-se o segundo pacote de competências, “Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem” que ocupa o quarto lugar no *ranking* da autopercepção dos alunos.

Os alunos se reconhecem como parcialmente capacitados, mas que necessitam de muita formação no pacote de competências “Análise de sistemas e avaliação” e como não capacitados no pacote “Design de tecnologia e programação”.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo geral identificar a percepção dos alunos do curso de Administração da UFMA acerca das competências necessárias aos profissionais da Quarta Revolução Industrial. Após mapear as competências requeridas aos profissionais 4.0 a partir de diferentes autores, buscou-se reconhecer as perspectivas dos estudantes por meio da atribuição de um grau de importância, do nível de prioridade em possuí-las e por meio da autoavaliação.

Os resultados apontaram a “Comunicação” como a competência mais relevante, seguida de “Aprendizagem ativa” e “Gestão do tempo”. “Força física”, “Físico saudável” e “Destreza manual e de precisão” foram reconhecidas como as competências de menor relevância. A competência “Aprendizado Contínuo/Aprendizado ao longo da vida” foi atribuída com maior nível de prioridade, sendo, portanto, avaliada como uma competência que os alunos

devem ter e “Conhecimento especializado em atividades e processos de manufatura”, menor nível de prioridade, classificando-a como uma competência que eles poderiam ter. “Cooperação”, “Preocupação com os outros”, “Iniciativa”, “Percepção Social” e “Orientação Social” são as cinco competências em que os alunos mais se reconheceram como capacitados. Por outro lado, reconheceram-se menos capacitados em “Programação”, “Design de Tecnologia”, “Avaliação de Sistemas”, “Análise de Sistemas” e “Habilidades Quantitativas”.

Com este trabalho pretendeu-se provocar uma reflexão sobre o tema, visto sua importância e atualidade. Acreditando que sustentar o status quo não é uma alternativa, precisamos de uma discussão fundamental sobre a importância de conhecer e adquirir as competências requeridas para o profissional 4.0.

A velocidade, a amplitude e a profundidade da Quarta Revolução Industrial força a sociedade a entender o efeito atual e futuro das principais discontinuações nos níveis de emprego, conjunto de habilidades, padrões de recrutamento e requisitos ocupacionais em diferentes setores e países, reconhecendo que ainda estamos distante o suficiente do futuro no qual muitas das tendências e interrupções esperadas tenham começado, porém próximos o suficiente para cogitar a ação adaptativa hoje, em vez de unicamente especular sobre riscos e oportunidades futuras.

Em estudos futuros seria interessante examinar como os alunos têm buscado desenvolver as competências do profissional da Indústria 4.0 e verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre alunos do curso de Administração de outras instituições de ensino superior.

REFERÊNCIAS

ABDI et al. **Indústria 4.0**. Disponível em: <<http://www.industria40.gov.br>>. Acesso em: 28 nov. 2018.

AIRES, R. W. A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. S. Indústria 4.0: Competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial. In: VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação, 2017, Foz do Iguaçu. **Anais Ciki**. Foz do Iguaçu: UFSC, 2017.

AIRES, R. W. A.; FREIRE, P. S.; SOUZA, J. A. Educação Corporativa como ferramenta para estimular a inovação nas organizações: uma revisão de literatura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO - KM BRASIL, 13., 2016, São Paulo. **Anais**. São Paulo: SBGC, 2016

BARRETO, Alcyrus Vieira Pinto; HONORATO, Cezar Teixeira. **Manual de Sobrevivência na Selva Acadêmica**. Rio de Janeiro: Objeto Direto, 1998. 143 p.

BOYATZIS, R. E. **The competent manager: a model for effective performance**. New York: John Wiley, 1982.

CARVALHO, Ieda Maria Vecchioni; PASSOS, Antônio Eugênio Valverde Mariani; SARAIVA, Suzana Barros Corrêa. **Recrutamento e seleção por competências**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Recursos Humanos**. 7ª ed. São Paulo: Manole, 2009

COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo à Indústria 4.0**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.

Confederação Nacional da Indústria (CNI). (2016). **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. Distrito Federal: Brasília.

DREHER, Andreas. **The Smart Factory of the Future – Part 1**. 2015. Disponível em: <<https://www.belden.com/blog/industrial-ethernet/the-smart-factory-of-the-future-part-1>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

EBC AGÊNCIA BRASIL. **Quarta revolução industrial é tema do Fórum Econômico Mundial em Davos**. Publicado em 20 jan. 2016. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2016-01/quarta-revolucao-industrial-e-tema-do-forum-economico-mundial-em-davos>>. Acesso em: 07 jun. 2019.

FELSER, Winfried et al (Ed.). **Industrie 4.0 Kompakt I: Systeme für die kollaborative Produktion im Netzwerk**. Köln: Competence Book, 2015.

GALLO, Paolo. **4 mega-trends for the future of work**. 2018. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2018/05/the-4-emerging-truths-of-the-4IR-job-market/>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

GLAS, Andreas H.; KLEEMANN, Florian C. The impact of industry 4.0 on procurement and supply management: A conceptual and qualitative analysis. **International Journal of Business and Management Invention**, v. 5, n. 6, p. 55-66, 2016.

GORECKY, Dominic et al. Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. **Industrial Informatics (INDIN), 2014 12th IEEE International Conference on**. IEEE, 2014. p. 289-294.

HERMANN, Mario; PENTEK, Tobias; OTTO, Boris. Design principles for industrie 4.0 scenarios. In: **System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on**. IEEE, 2016. p. 3928-3937.

KAGERMANN, Henning et al. **Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0 Working Group**. Forschungsunion, 2013.

KLEINDIENST, Mario et al. What Workers in Industry 4.0 Need and What ICT Can Give—An Analysis. In: **Human Computer Interaction Perspectives on Industry 4.0, 2016 16th International Conference on**. Graz, Austria.

LASI, Heiner et al. Industry 4.0. **Business & Information Systems Engineering**, Marburg, v. 6, n. 4, p.239-242, ago. 2014.

LE BOTERF, G. De la compétence - essai sur un attracteur étrange. **Les éditions d'organisations**. Paris: Quatrième Tirage, 1995.

LUCCHESI, Rafael. **Profissionais que dominarem competências da Indústria 4.0 vão ter mais chances no mercado**. 2018. Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/entrevistas/rafael-lucchesi/profissionais-que-dominarem-competencias-da-industria-40-vao-ter-mais-chances-no-mercado/>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

McCLELLAND, D. C.; DAILEY, C. **Improving officer selection for the foreign service.** Boston: McBer, 1972.

MCCLELLAND, D. C.; SPENCER, L. M. **Competency assessment methods: history and state of the art.** Hay McBer Research Press, 1990.

MIRABILE, R. J. Everything You Wanted to Know About Competency Modeling. **Training & Development**, Alexandria, v.51, n.8, p. 73-77, 1997.

MESSE, Hannover. **Industrie 4.0 muss sich erst beweisen.** 2013. Disponível em: <<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/hannover-messe-industrie-4-0-muss-sich-erst-beweisen/8044930.html>>. Acesso em: 28 nov. 2018.

NISEMBAUM, Hugo. **A Competência Essencial.** São Paulo: Infinito, 2000.

OLIVEIRA, L. H.. **Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração.** Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

PLATTFORM I4.0. **Chancen und Herausforderungen: Von smarten Objekten und vernetzten Maschinen zurück zum Menschen.** Disponível em: <<https://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/ChancenIndustrie40/chancen-durch-industrie-40.html>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

RITTER, David. **It's up to organised people to ensure the new economy serves the greater good.** 2016. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/oct/07/its-up-to-organised-people-to-ensure-the-new-economy-serves-the-greater-good>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

ROSA, Elisa. **A quarta Revolução Industrial e o futuro do trabalho.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/futuro-dos-trabalhos-voce-sabe-qual-e,900553c03a730610VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

SCHLÖTZER, Fabian. **Industry 4.0: The World of Smart Factories.** 2015. Tese de Doutorado. Copenhagen Business School.

SCHMIDT, Rainer et al. Industry 4.0 - Potentials for Creating Smart Products: Empirical Research Results. **Business Information Systems**, [s.l.], p.16-27, 2015.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial.** São Paulo: Edipro, 2016.

SPENCER, Lyle M.; SPENCER, Signe M. **Competence at work: models for superior performance.** New York: John Wiley, 1993.

TEIXEIRA FILHO, Jayme. **Gerenciando conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento dos negócios.** Rio de Janeiro: Senac, 2000.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

World Economic Forum (WEF). (2016). **The future of Jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth revolution**. Global Challenge Insight Report.

World Economic Forum (WEF). (2018). **The future of Jobs 2018**. Insight Report.

ZARTE, Maximilian et al. Building an Industry 4.0-compliant lab environment to demonstrate connectivity between shop floor and IT levels of an enterprise. Industrial Electronics Society. **IECON 2016, 42nd Annual Conference of the IEEE**, p. 23-26 Oct. 2016.

ZARIFIAN, Philippe. **Objectif compétence**. Paris: Liaisons, 1999.