

QUALIFICAÇÃO DA MÃO DE OBRA NA INDÚSTRIA 4.0: UM LEVANTAMENTO NAS EMPRESAS DE ITAPETININGA E REGIÃO

Ana Flávia Julio Maziero

anaflaviajulio.maziero@hotmail.com

Cilene Miranda

cilmira@hotmail.com

Michelle Cristina de Magalhães Hazenfratz

leohazenfratz@hotmail.com

Profª Drª Andressa Silvério Terra França de Campos

andressa.franca01@fatec.sp.gov.br

Fatec Itapetininga - SP

RESUMO: A Indústria 4.0 marca a emergência de um novo paradigma sustentado pela inovação tecnológica, a presença de sistemas altamente automatizados e controle da informação, e a grande questão que se coloca é como os profissionais irão se adaptar ao mercado de trabalho. Assim, este trabalho visa compreender os parâmetros desejados pelas empresas quanto ao perfil do profissional desejado e avaliar como as empresas estão se adaptando a este novo cenário. Após uma revisão bibliográfica sobre o tema, foi realizada uma pesquisa de levantamento, sendo aplicado um questionário a trabalhadores de indústrias de Itapetininga e região, com o objetivo de avaliar o estágio de maturidade das empresas em relação aos conceitos da Indústria 4.0, bem como no tocante às habilidades e competências requeridas. Os resultados da pesquisa apontaram que é perceptível a maturidade no que tange à qualificação dos profissionais, identificando, assim, a visão dos colaboradores com as organizações nas quais os entrevistados trabalham. Já no que refere ao desenvolvimento tecnológico, foi notável que a utilização de ferramentas está cada vez mais distante da realidade e do mercado nos quais os recursos são implementados.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Competências e Habilidades. Perfil profissional.

QUALIFICATION OF LABOR IN INDUSTRY 4.0: A SURVEY IN COMPANIES IN ITAPETININGA AND REGION

ABSTRACT: Industry 4.0 marks the emergence of a new paradigm supported by technological innovation, the presence of

highly robotized systems and information control, and the big question that arises is how professionals will adapt to the labor market. Thus, this work aims to understand the parameters desired by companies regarding the profile of the desired professional and assess how companies are adapting to this new scenario. After a literature review on the subject, a survey was carried out, and a questionnaire was applied to workers from industries in Itapetininga and region, in order to assess the maturity stage of companies in relation to the concepts of Industry 4.0, as well as in the regarding the skills and competences required. The survey results showed that maturity is noticeable with regard to the qualification of professionals, thus identifying the employees' view of the organizations in which the interviewees work. With regard to technological development, it was notable that the use of tools is increasingly distant from reality and from the market in which the resources are implemented.

Keywords: Industry 4.0. Skills and Abilities. Professional Profile.

1 INTRODUÇÃO

A quarta Revolução Industrial ou também chamada "Indústria 4.0", compreende a adição de inteligência às máquinas e processos para tornar as fábricas mais eficientes (SCHWAB, 2016).

As novas tecnologias da informação, como *Big Data*, realidade aumentada, Internet das

coisas, computação em nuvem, impressoras 3D, entre outras, vêm causando notáveis impactos nas organizações, nas formas de trabalho e na capacidade técnica das indústrias. Todas essas mudanças são requisitos essenciais para a competitividade, porém, ao mesmo tempo, percebe-se a escassez de mão de obra qualificada, o que causa um impacto negativo no desempenho das organizações (CNI, 2016).

Os negócios e os processos inteligentes requerem pessoas que possam responder de forma flexível e com rapidez às mudanças, demandando o investimento no desenvolvimento profissional dos funcionários, a fim de torná-los capazes de solucionar problemas e contribuir com sua experiência, habilidades e comportamento para a evolução dos processos (GRZYBOWSKA; LUPICKA, 2017).

Ainda, como explica Chiavenato (2009), é preciso ter a competência exigida e necessária para a empregabilidade do futuro, o que dependerá de inúmeros fatores, mas todos direcionados à formação de novas competências profissionais.

A Indústria 4.0 é uma abordagem recente, especialmente para países emergentes, como o caso do Brasil. Diante deste cenário, as empresas enfrentam um número crescente de desafios e um deles é a necessidade de qualificar as pessoas para trabalhar na indústria, ou seja, os colaboradores precisam se capacitar para assumir atividades mais holísticas, complexas e multifuncionais (HECKLAU et al., 2016). Outra mudança importante refere-se ao peso dado ao

conhecimento, que “foi alçado à posição de destaque no ambiente empresarial como resultado do aumento da complexidade das questões críticas da gestão” (SALIBI NETO; MAGALDI, 2018, p. 157).

Tendo em vista esse panorama, o presente trabalho busca entender como as empresas estão adaptadas a esse novo cenário. Para tal, será demonstrado o conceito da Indústria 4.0, bem como as necessidades de qualificação no mercado de trabalho atual, identificando, por meio da literatura, as habilidades e competências exigidas neste novo contexto. Após a revisão bibliográfica sobre o tema, serão expostos os resultados da pesquisa de levantamento realizada com algumas empresas da cidade de Itapetininga e região, onde foi identificado o grau de maturidade em relação à Indústria 4.0.

2 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2002), esta pesquisa pode ser classificada quanto aos objetivos como uma pesquisa descritiva, pois envolveu o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados como o questionário para coletar informações a respeito das empresas. Quanto aos procedimentos técnicos, utilizou-se inicialmente da pesquisa bibliográfica e, posteriormente, procedeu-se a uma pesquisa de levantamento.

A pesquisa bibliográfica teve como objetivo levantar, a partir da literatura, quais as necessidades de qualificação de mão de obra na indústria 4.0. Foram utilizadas como ferramentas de fonte de pesquisa: artigos no

Google acadêmico, banco de teses e dissertações e periódicos. As palavras-chave ou descritores para selecionar as bibliografias foram: indústria 4.0, competências e habilidades, perfil profissional para indústria 4.0.

O questionário da pesquisa foi elaborado com base na literatura estudada e nos indicadores presentes no Índice de maturidade da Indústria 4.0 (SCHUH et al., 2020), sendo dividido em 5 sessões e um total de 30 questões (entre perguntas abertas e fechadas). Utilizou-se o Formulário Google® para que o instrumento pudesse ser enviado por meio de um *link* por e-mail aos representantes das empresas.

O instrumento foi enviado entre os meses de agosto e setembro de 2020 para os profissionais das indústrias localizadas na região de Itapetininga, escolhidos com base no critério de conveniência (*convenience*), a partir do qual os participantes são escolhidos por estarem disponíveis (FREITAS et al, 2000). Ao final, retornaram a pesquisa o total de 20 participantes dos diversos ramos industriais (têxtil, alimentos, laticínio, painéis de MDF e MDP, revestimentos sintéticos, adesivos, entre outros). Terminada a coleta dos dados por meio dos questionários, foi realizada uma análise e discussão com os resultados da pesquisa teórica, podendo, assim, descrever e avaliar os estágios das empresas em relação à transformação tecnológica, organizacional e cultural, seguindo a metodologia proposta no Index de maturidade da indústria 4.0 elaborado por Schuh et al. (2020), para melhor

desenvolvimento do estudo. Os resultados da pesquisa serão mostrados na seção seguinte.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 DEFINIÇÕES E CONCEITOS DE INDÚSTRIA 4.0

De acordo com Schwab (2016) o termo "Indústria 4.0" começou a ser usado na Alemanha a partir de 2011 na feira de Hannover e caracteriza a integração da cadeia de valor através da virtualização e sistemas ciberfísicos atuando nos processos de manufatura de forma cooperativa.

Esta revolução vai muito além das tecnologias inovadoras nela empregadas e do mercado de trabalho industrial. Um dos seus grandes trunfos que contribuirão para a diferenciação das empresas no mundo dos negócios é a gestão de seus conhecimentos e a capacitação de seus trabalhadores para esta nova fase dos processos produtivos (SCHWAB, 2016).

Nos últimos anos, o trabalho e o mundo mudaram de forma considerável. Como explica Pfeiffer (2015), desde 2010, a informatização tem sido seguida por uma forte onda de digitalização, com serviços na nuvem e dispositivos móveis que tornaram o trabalho independente de local e horário. Esse processo de digitalização dos modelos de negócio e dos processos de trabalho imprimem uma importância cada vez maior aos aplicativos móveis, serviços com base na web

e serviços baseados em análises inteligentes de grande volume de dados (PFEIFFER,2015).

São inúmeras as definições e conceitos relacionados à Indústria 4.0. No quadro a seguir são apresentadas algumas das visões, de acordo com a literatura.

Quadro 1 - Definições e conceitos de Indústria 4.0

AUTOR	DEFINIÇÃO
Wang, Wan, Li, & Zhang, 2016	A Indústria 4.0 incorpora avanços técnicos emergentes para melhorar o desempenho industrial, e para lidar com os desafios globais. O conceito de Indústria 4.0 é visto como uma estratégia importante para as organizações se manterem competitivas no futuro, e inclui o projeto e a implementação de produtos e serviços competitivos, assim como a gestão eficaz dos sistemas de produção e logística.
Xu, He, & Li, 2014	A Indústria 4.0 é uma terminologia que faz referência ao termo “Internet das coisas” (IoT), voltada para aplicações industriais. A IoT pode ser entendida como uma infraestrutura global de comunicação com capacidades autoconfiguráveis, baseadas na padronização e interoperabilidade de protocolos de comunicação, onde “coisas” físicas e virtuais possuem identificação, atributos e usam interfaces inteligentes, estando integradas na rede de comunicação.
Stock & Seliger, 2016; S. Wang et al., 2016	A Indústria 4.0 é descrita como a produção orientada por sistemas ciber-físicos que integram recursos de produção, sistemas de armazenamento, logística, além de necessidades sociais, para estabelecer cadeias globais de criação de valor.
Schumacher, Erol, & Sihm, 2016	A Indústria 4.0 é caracterizada pelos recentes avanços tecnológicos, onde a internet e as tecnologias de suporte, possibilitam a integração de objetos físicos, agentes humanos, máquinas inteligentes, linhas de produção e processos, além das fronteiras das

	organizações, para formar uma nova forma de cadeia de valor, inteligente, integrada e ágil.
Schuh, Anderl, Gausemeier, ten Hompel, & Wahlster, 2017	A quarta revolução industrial precisa ser entendida como algo que vai além da digitalização da produção e da automação de processos, mas como algo que tem potencial para revolucionar a maneira como os negócios funcionam. Ela tem potencial de afetar a forma como os produtos e serviços são idealizados e projetados, como são fabricados, como são vendidos, e em última forma como eles concorrem entre si.
Schuh et al., 2017	A Indústria 4.0 é uma comunicação multilateral, em tempo real, com alto volume de dados, e com interconexão entre sistemas ciber-físicos e as pessoas. O principal potencial econômico da Indústria 4.0 reside na sua habilidade para acelerar os processos de adaptação e de tomada de decisão. Isso se aplica tanto para o processo de aumento de eficiência na Engenharia, na manufatura, nos serviços e nas vendas, quanto para o foco nas mudanças do modelo de negócio como um todo.
Kusiak, 2017	A manufatura inteligente integra os ativos da manufatura com sensores, sistemas de computação, tecnologias de comunicação, modelagem de dados, controle, simulação e sistemas preditivos. Ela utiliza os conceitos de sistemas ciber-físicos, a internet das coisas, computação em nuvem, computação orientada a serviços, inteligência artificial, e ciência de dados. Uma vez implementados, esses conceitos e tecnologias de transição farão da manufatura a marca da nova revolução industrial. O autor define seis pilares para a consolidação da manufatura inteligente: tecnologias e processos de manufatura, materiais, dados, engenharia preditiva, sustentabilidade, e compartilhamento de recursos e redes de comunicação.
Wang et al., 2016	A Indústria 4.0 tem como finalidade mudar a indústria

	tradicional para um sistema de manufatura reconfigurável, e implementar a fábrica inteligente. Isso é essencial para suportar a produção de lotes pequenos e atender à demanda customizada dos consumidores.
Albers, Gladysz, Pinner, Butenko, & Stürmlinger, 2016	Denota uma produção inteligente, conectada e descentralizada. O aspecto principal é a comunicação contínua entre os humanos, as máquinas e produtos durante o processo produtivo, possibilitados por sistemas ciberfísicos. O objetivo geral é aumentar a eficiência de custo e tempo, e melhorar a qualidade dos produtos, o que requer um entendimento ampliado das tecnologias que possibilitam esses ganhos, assim como os métodos e as ferramentas para obtê-los.

Fonte: Santos (2018, p.10).

Depreende-se do quadro acima que a Indústria 4.0 representa um novo desafio para as empresas em se adaptar a todas essas mudanças e às novas tecnologias, o que nos leva a problematizar o quanto estas estão preparadas diante desse novo cenário.

3.2 MATURIDADE DA INDÚSTRIA 4.0

Define-se por maturidade da indústria 4.0, os estágios ou níveis de desenvolvimento que uma organização precisa desenvolver para atingir um determinado cenário futuro desejado. (SCHUH et al., 2020, tradução nossa).

O Índice de maturidade da Indústria 4.0, estudo elaborado pela *Acatech National Academy of Science and Engineering* da Alemanha (SCHUH et al., 2020), apresenta uma metodologia de avaliação dos estágios de maturidade, e é também um guia para que as

empresas compreendam o caminho que devem seguir para o desenvolvimento da Indústria 4.0.

Ainda de acordo com os autores, o Índice auxilia as empresas a criarem seus próprios caminhos no sentido de se tornarem empresas abertas ao aprendizado e ágeis nas respostas e na adaptação; ele ajuda as empresas a determinarem em qual estágio elas estão atualmente no processo de transformação, a partir de perspectivas tecnológicas, organizacionais e culturais. O estudo (SCHUH et al., 2020, p. 17) sugere seis estágios para o desenvolvimento do processo de transformação, como demonstrado no quadro seguinte:

Quadro 2 - Estágios em direção à Indústria 4.0

Estágio 1 - Informatização	prover a base para digitalização, a informatização entrega benefícios, possibilitando uma produção mais barata. Exemplos desse estágio são as máquinas CNC não integradas a sistemas CAD.
Estágio 2 - Conectividade	no estágio de conectividade, os sistemas de negócios informatizados são atualizados ou substituídos por sistemas conectados, mas a integração completa dos sistemas de informação e sistemas de operação ainda não está implantada.
Estágio 3 - Visibilidade	este estágio é dedicado a prover visibilidade de informações, obtidas através do sensoriamento e aquisição de dados, não se restringindo somente aos dados da produção, mas de toda a organização. Exemplo: (Big Data), através da integração dos sistemas de planejamento de recursos (ERP), sistemas de gestão do ciclo de vida do produto (PLM), possibilita que os gerentes tomem decisões

	baseadas em dados.
Estágio 4 - Transparência	após a criação de uma estrutura digital, este estágio compreende o entendimento dos dados, esta transparência pode ser usada para o monitoramento de máquinas e equipamentos, da linha de produção, por exemplo.
Estágio 5 - Capacidade preditiva	a empresa será capaz de simular diferentes cenários futuros e identificar com mais clareza e precisão. Essa maior previsibilidade pode ser explorada para automação dos processos de resposta, como por exemplo antecipação a paradas de produção, ruptura de estoque, atrasos nas entregas de pedidos.
Estágio 6 - Adaptabilidade	uma vez atingida a capacidade preditiva, a adaptação contínua permite à empresa delegar as ações a sistemas de informação e comunicação em conjunto com sistemas de operação, obtendo maior velocidade de resposta a situações de mudança.

Fonte: Elaborado a partir de SCHUH et al. (2020)

As organizações devem passar por todos os estágios, de forma que são interdependentes os mais inovadores e, portanto, exigem maior conhecimento, habilidade e competências. São eles os quatro últimos estágios: visibilidade, transparência, previsibilidade e adaptabilidade.

Em complemento, Santos (2018) apresenta um modelo de avaliação de maturidade, baseado nas recomendações do relatório final da *Plattform Industrie 4.0*. Este guia promove um suporte para o alinhamento estratégico para as novas tecnologias emergentes.

Quadro 3 - Itens de avaliação de maturidade

DIMENSÕES	ITENS DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE
-----------	----------------------------------

Estratégia	Mapa estratégico para a implementação da Indústria 4.0 Disponibilidade de recursos para a realização das ações Adaptação do modelo de negócios existente para a Indústria 4.0 Comunicação e documentação das atividades da Indústria 4.0 Compatibilidade da Indústria 4.0 com a estratégia corporativa Existência de estratégia para a transformação digital.
Liderança	Preparação das lideranças Competências e métodos de gestão Existência de coordenação central para a Indústria 4.0
Clientes	Utilização de dados sobre os clientes Digitalização das vendas e dos serviços Organização digital de informações de clientes
Produtos	Individualização de produtos Digitalização de produtos Integração dos produtos em outros sistemas Flexibilidade das características dos produtos
Operações	Descentralização de processos Modelagem e simulação Interdisciplinaridade Colaboração interdepartamental
Cultura	Compartilhamento do conhecimento Abertura à inovação e colaboração entre empresas Valor das tecnologias de informação e comunicação na empresa
Pessoas	Competências dos empregados em tecnologias de informação e comunicação Abertura dos empregados para novas tecnologias
Tecnologia	Existências de modernas tecnologias de informação e comunicação Utilização de dispositivos móveis Utilização de comunicação máquina-máquina (M2M)

Governança	Regras trabalhistas para a Indústria 4.0 Adequabilidade de padrões tecnológicos Proteção de propriedade intelectual
------------	---

Fonte: Schumacher (2017 apud SANTOS, 2018, p 60.)

De acordo com o grau de maturidade, as empresas são classificadas em três tipos: “newcomers”, que são as empresas que ainda estão entrando para o caminho de transformação, as “learners”, que já se engajaram nos primeiros passos do processo de transformação, mas que ainda estão aprendendo a implementar as técnicas e conceitos, e as “leaders”, que já alcançaram resultados satisfatórios e servem como exemplos de implementação dos conceitos da Indústria 4.0. (LICHTBLAU et al., 2015 apud SANTOS, 2018).

As transformações digitais e o uso intensivo de tecnologias não são possíveis sem a devida qualificação e constante atualização das habilidades técnicas e das estratégias de gestão de pessoas, como é demonstrado nas seções a seguir.

3.3 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NA INDÚSTRIA 4.0

A Indústria 4.0 não muda somente os sistemas de produção e suas tecnologias, mas também traz mudanças no cenário corporativo, tendo como destaque o papel estratégico das pessoas. Novas áreas de trabalho surgem, portanto novas competências e habilidades são ou serão exigidas neste novo contexto.

Diante do exposto, esta etapa do estudo procurou através de uma revisão sistemática

da literatura responder ao questionamento de quais são as principais habilidades e competências requeridas ao profissional da indústria 4.0.

As definições para habilidades e competências são abordadas nos variados campos do saber, como psicologia, educação, recursos humanos e gestão organizacional, contudo, não há definição única (PRIFTI *et al*, 2017 apud KOVALESKI, 2019).

“Habilidade” é conseguir pôr em prática as teorias e conceitos que foram adquiridos, enquanto competência é mais ampla e consiste na junção e coordenação de conhecimento, atitudes e habilidades (GALE; BROW, 2013 apud VOLP, 2019).

Já o termo “competência” diz respeito à aptidão necessária para o desenvolvimento de uma determinada atividade, associada à qualidade de resolver determinado assunto. (SALIBI NETO; MAGALDI, 2018).

Kagermann et al. (2013 apud SILVA, 2018), sugerem três categorias de habilidades que são requeridas na formação e treino do trabalhador da indústria 4.0: (i) habilidades técnicas: como instalar e operar dispositivos; (ii) habilidades de transformação: propor e realizar mudanças em etapas do processo de produção; e, por fim, (iii) habilidades sociais: trabalho em equipe, transferência de conhecimento, aquisição de conhecimento, colaboração para a sincronização de processos, datas de entrega e análise de defeitos.

A revista Exame (ESTUDIO ABC, 2016) descreve algumas competências gerais que englobam o desenvolvimento da capacidade e

competências que são importantes no cenário e exigências da Indústria 4.0, sendo elas: (i) visão técnica: formação acadêmica em áreas como a engenharia informática ou automação; entender as tecnologias utilizadas na indústria e a internet das coisas será um diferencial; (ii) multidisciplinaridade: ter um conhecimento diversificado e ter conhecimento em diversas áreas será um diferencial. É preciso entender sobre várias áreas para dominar o processo industrial; (iii) colaboração: capacidade de comunicar e de ter um bom relacionamento profissional com os outros trabalhadores; (iv) idiomas: é essencial para a comunicação com outros países no sentido de troca de informações, realizações de treinos externos e participação em cursos de atualização; (v) espírito crítico: está relacionado com a capacidade analítica de interligar dados e tomar decisões a partir de informações extraídas de máquinas e aplicativos em tempo real; e, por fim, (vi) flexibilidade: ou seja, capacidade de adaptação a mudanças, a novas funções e inovações.

Além das citadas acima, Volp (2019, p. 75) descreve outras habilidades e competências, como: (i) conhecimentos em robótica e em TI, (ii) abertura à mudança, (iii) flexibilidade ; (iv) interdisciplinaridade; (v) senso crítico; (vi) criatividade; (vii) aprendizado contínuo; (viii) idiomas, (ix) conectividade; (x) sensores; (xi) empreendedorismo, (xii) vincular real ao abstrato; (xiii) sociais; (xiv) foco no elemento humano; (xv) planejamento; (xvi) organização; (xvii) comunicação, (xviii) trabalho em equipe; (xix) interpretação e análise dos dados; (xx) cognitivas e (xxi) técnicas.

Com base nos conceitos apresentados acima, o profissional que desejar se posicionar no novo ambiente organizacional precisará desenvolver e se qualificar com base nessas novas competências.

3.3.1 Tipos de Competências: *hard skills* e *soft skills*

Swiatkiewicz (2014) classifica as competências em duas categorias: as competências técnicas (*hard skills*) e as competências comportamentais (*soft skills*).

Segundo ele, *hard skills, technical abilities* são “habilidades de foro técnico, particularmente as adquiridas por meio de uma formação profissional, acadêmica ou da experiência adquirida” (SWIATKIEWICZ, 2014, p. 667-687). Já as *soft skills, employability skills*, constituem competências transversais, denominadas, por vezes, habilidades gerais, críticas, universais, humanas, não acadêmicas ou competências necessárias para conseguir e manter o emprego (SWIATKIEWICZ, 2014, p. 667-687.)

Quadro 4 - Competências técnicas segundo *hard skill* e *soft skill*

Exemplos de <i>Hard Skills</i>	Exemplos de <i>Soft Skills</i>
Competência técnica	Confiabilidade
Criatividade	Compromisso
Disposição para aprender	Trabalho em equipe
Flexibilidade	Honestidade
Visão estratégica	Comunicação
Manuseio de máquinas	Motivação
Conhecimento de normas de segurança	Saber adaptar-se
Conhecimento em informática/programas	Transparência

Língua estrangeira	Respeito
--------------------	----------

Fonte: Adaptado de Swiatkiewicz (2014) e Kovaleski (2019)

Segundo Kovaleski (2019), as *hard skills* podem ser decisivas para garantir uma vaga de entrevista, mas as *soft skills* são decisivas para manter o emprego. O sucesso das empresas depende da junção dessas competências.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

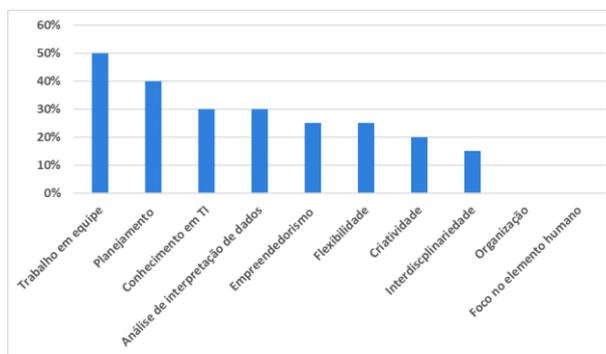
4.1 IDENTIFICAR AS PRINCIPAIS HABILIDADES E CONHECIMENTOS PARA A INDÚSTRIA 4.0

Para facilitar e melhor visualizar os resultados foram elaborados dois gráficos que mostram as principais habilidades e competências que as empresas pesquisadas julgam necessárias, tanto em nível operacional, como em gestão.

Observa-se pelos dados apresentados no primeiro gráfico que, em nível operacional, os entrevistados julgam o “trabalho em equipe” como a competência mais relevante, seguido de “planejamento”. Tais resultados corroboram com a literatura no tocante à importância das chamadas “*soft skills*”, que contribuem para o desempenho dos indivíduos em diferentes atividades profissionais (BOLSONI-SILVA et al., 2010; DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2013, apud CUNHA, 2018).

Gráfico 1 – Principais habilidades requeridas

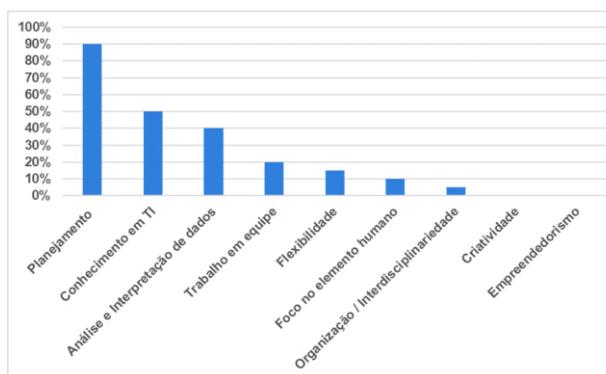
(em nível operacional)



Fonte: Elaboração própria (Dados da Pesquisa: 20 respondentes)

O Gráfico 2 apresenta as principais habilidades requeridas em nível de gestão.

Gráfico 2 – Principais habilidades requeridas (em nível de gestão)



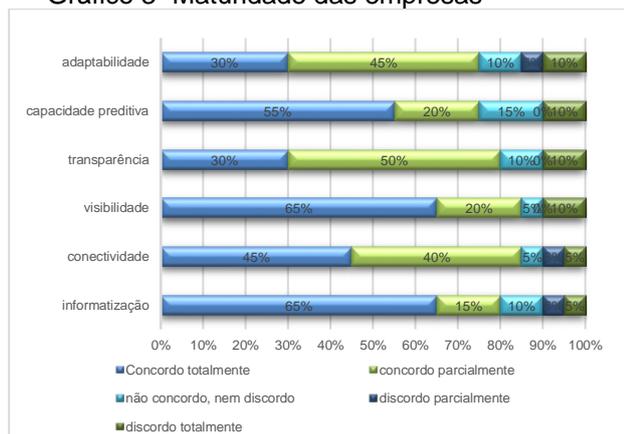
Fonte: Elaboração própria (Dados da Pesquisa: 20 respondentes)

Em nível de gestão, ficam evidentes as habilidades do tipo “*hard skills*”, ou seja, as competências técnicas. No entanto, outras citadas pela literatura, que em conjunto são importantes para esse novo modelo de indústria, tais como “Empreendedorismo”, “Criatividade” e “Idiomas”, não aparecem como sendo relevantes.

4.2 IDENTIFICAR OU MEDIR, A MATURIDADE EM INDÚSTRIA 4.0 DA EMPRESA

Seguindo a metodologia apresentada por Schuh et al. (2020), foram analisados seis indicadores de desempenho das Indústrias 4.0 a fim de identificar e medir a maturidade das empresas estudadas.

Gráfico 3- Maturidade das empresas



Fonte: Elaboração própria (Dados da Pesquisa: 20 respondentes)

O primeiro item avaliado no questionário foi a informatização dos processos e operações. Com base nessa premissa, observou-se que 65% dos entrevistados concordam que suas empresas se encontram nos estágios de informatização e programação dos processos computadorizados.

No indicador conectividade, a percepção é que ainda estão em desenvolvimento, tendo apenas 45% dos negócios e da produção conectados por um sistema de planejamento e de recursos conectados entre si.

Já no que se refere à visibilidade de informações, obtidas através do sensoriamento e aquisição de dados integrados e conectados na rede, observa-se que 65% dos entrevistados afirmam que as empresas dispõem dessas ferramentas, como sistemas de Kanban Eletrônico e

Gerenciamento de ordens digital, de modo a identificar e entender os dados para a melhor tomada de decisão pelos gestores.

No indicador transparência, cerca de 50% dos respondentes concordam parcialmente que os sistemas de gestão de negócios e produção possuem transparência digital da situação atual através de ferramentas de planejamento de produção integradas (ERP).

Quanto ao estágio da capacidade preditiva, que é capaz de simular diferentes cenários futuros e identificar com mais clareza e precisão nos processos, 55% dos participantes concordam totalmente que essa previsibilidade pode ser explorada para automação dos processos de resposta, como, por exemplo, antecipação a paradas de produção, ruptura de estoque, atrasos nas entregas de pedidos.

E, por fim, no indicador adaptabilidade, 45% dos participantes da pesquisa concordam parcialmente que a empresa está utilizando o sistema de gestão de negócios e produção sendo capaz de usar dados do modelo digital para tomar decisões que possibilitem os melhores resultados em menores espaços de tempo possíveis, e implementar as ações de resposta de forma automática, com pouca ou nenhuma intervenção humana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo avaliar o grau da maturidade das empresas de Itapetininga e região em relação aos conceitos da indústria 4.0, bem como as habilidades e competências requeridas diante desse novo cenário. Para tal, foi realizada uma análise na

literatura sobre o que os autores consideram essenciais para o profissional que atuará nesse contexto da nova era industrial e elaborado um instrumento de coleta de dados para identificar a maturidade em Indústria 4.0 das empresas estudadas.

Verificou-se, com base nos estágios de maturidade adaptado de Schuh et al. (2020), que as empresas estão ainda no processo da indústria 3.0, evidenciando a execução de processos mais baratos e com método de atividades repetitivas e a falta de desenvolvimento da precisão na elaboração de produtos mais modernos que outros estágios possuem com ajuda das ferramentas da indústria 4.0.

Com relação aos resultados obtidos a respeito da identificação das principais habilidades e competências, em geral, os resultados corroboram com o que diz a literatura. Ficou evidente que as empresas participantes da pesquisa apresentam um olhar crítico quando o assunto se refere às habilidades e competências para a indústria 4.0. De modo geral, priorizam as competências e qualificações requeridas, e realizam as capacitações necessárias para a aquisição de habilidades técnicas e gerenciais. No entanto, pode-se observar também (pelo menos no nível operacional) que as empresas pesquisadas não têm (ou têm pouca relevância) quesitos como foco no elemento humano, organização, conhecimento em robótica, criatividade, empreendedorismo, idiomas, organização e interdisciplinaridade.

As necessidades de múltiplas habilidades junto às mudanças ocorridas nas

novas formas de produção, significa que o desenvolvimento e o treinamento das habilidades e competências citadas nesse estudo são primordiais para as empresas que buscam inovação e vantagem competitivas. Portanto, é necessária a qualificação da mão de obra. Os trabalhadores terão que ter flexibilidade, multidisciplinaridade para adaptação aos ambientes organizacionais, e necessidade de aprendizagem interdisciplinar contínua. A quantidade de trabalhadores que têm a qualificação necessária para responder às necessidades do mercado não acompanha o ritmo de crescimento e avanço da indústria.

Conclui-se que a Indústria 4.0 é também uma oportunidade onde questões como treinamento e aprendizagem sejam repensadas e alinhadas ao novo perfil requerido. Com a identificação das competências pode-se dizer que os resultados deste estudo auxiliarão as empresas a desenvolverem treinamentos para a capacitação destas competências, de acordo com as exigências do setor industrial.

A Indústria 4.0 ainda é um tema emergente na literatura e nas aplicações industriais. Assim, a disponibilidade de publicações avaliando o grau de adaptabilidade e maturidade das empresas em relação a esse conceito ainda é incipiente, se comparada a outros temas. Como temática para pesquisas futuras, sugere-se o estudo sobre a importância do líder 4.0, além de como o sistema educacional está se planejando para atender às necessidades das empresas.

REFERÊNCIAS

CHIAVENATO, I. **Treinamento e Desenvolvimento de Recursos Humanos:** como incrementar talentos nas empresas. 7.ed. Barueri: Manole, 2009.

CNI – **Confederação Nacional da Indústria.** Desafios para a Indústria 4.0 no Brasil. 2016. Disponível em: <<http://www.pedbrasil.org.br/ped/artigos/079F8BA3E7E5281B.0%20no%20Brasil.pdf>> Acesso em: 05.set.2020.

ESTÚDIO ABC. **Como será o profissional da indústria 4.0?**. Revista Exame, São Paulo, 3 jun. 2016. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/tecnologia/como-sera-o-profissional-da-industria-4-0/>>. Acesso em: 2 set. 2020.

FREITAS, H., OLIVEIRA, M., SACCOL, A. Z., & MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **RAUSP Management Journal**, v.35, n.3, p.105-112, 2000. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/gianti/files/artigos/2000/2000_092_RAUSP.PDF>. Acesso em: 20 abr.2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRZYBOWSKA, Katarzyna; ŁUPICKA, Anna. **Competências chave para a Indústria 4.0.** 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/322981337_Key_competencies_for_Industry_40> . Acesso em: 15 set. 2020.

HECKLAU, F.; GALEITZKE, M.; FLACHS, S.; KOHL, H. **Holistic Approach for Human Resource Management in Industry 4.0.** Procedia CIRP, v. 54, p. 1-6, 2016.

KOVALESKI, Fanny. **Gestão de recursos humanos:** comparação das competências hard skills e soft skills listadas na literatura, com a percepção das empresas e especialistas da indústria 4.0. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

PFEIFFER, S. **Effects of Industry 4.0 on vocational education and training Institute of Technology Assessment.** Vienna, nov. 2015.

Disponível em: <<http://epub.oeaw.ac.at/0xc1aa5576%200x0032aa5d.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2020.

SALIBI NETO, José; MAGALDI, Sandro. **Gestão do Amanhã:** Tudo o que você precisa saber sobre gestão, inovação e liderança para vencer na 4a Revolução Industrial. São Paulo: Gente, 2018..

SANTOS, Reginaldo. **Proposta de Modelo de avaliação de Maturidade da Indústria 4.0.** Dissertação (Mestrado Engenharia e Gestão Industrial). Coimbra, abr. 2018. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/25346/1/Reginaldo-Carreiro-Santos.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2021.

SCHUH, Günther; ANDERL, Reiner; DUMITRESCU, Roman; KRÜGER, Antonio; HOMPEL, M. (Eds.). **Industrie 4.0 Maturity Index:** managing the digital transformation of companies (Update 2020). Munich: Acatech National Academy of Science and Engineering, 2020. Disponível em: <https://en.acatech.de/wp-content/uploads/sites/6/2020/04/aca_STU_MatInd_2020_en_Web-1.pdf>. Acesso em: 31 mar.2021.

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

SILVA, Mariana Cunha. **O Novo Perfil de Trabalhadores para a Indústria 4.0:** Exigências Cognitivas e Organizacionais. Estudo Exploratório. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. 2018. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/186936512-O-novo-perfil-de-trabalhadores-para-a-industria-4-0-exigencias-cognitivas-e-organizacionais.html>>. Acesso em: 3 out. 2020.

SWIATKIEWICZ, O. Competências transversais, técnicas ou morais: um estudo exploratório sobre as competências dos trabalhadores que as organizações em Portugal mais valorizam. **Cad. EBAPE.BR**, v.12, n.3, p. 633-687, set. 2014. Disponível

em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512014000300008&lng=en&nrm=iso)

[39512014000300008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512014000300008&lng=en&nrm=iso)>.

Acesso em: 2 set. 2020.

VOLP, Waine. **Análise dos cursos de engenharia de produção no contexto de formação dos engenheiros para o ambiente da Indústria 4.0.** Dissertação

(Mestrado profissional) - Universidade de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, 2019. Disponível em

<http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/335249/1/Volpe_Waini_M.pdf>.

Acesso em: 2 set. 2020.