

COMPETÊNCIAS NA INDÚSTRIA 4.0 NA PERSPECTIVA DOS PROFISSIONAIS DE SUPPLY CHAIN DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

VINICIUS DOS SANTOS BAPTISTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)

DANIEL REIS ARMOND DE MELO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)

ANA FLÁVIA DE MORAES MORAES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)

Agradecimento à órgão de fomento:

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM Universidade Federal do Amazonas - UFAM

COMPETÊNCIAS NA INDÚSTRIA 4.0 NA PERSPECTIVA DOS PROFISSIONAIS DE SUPPLY CHAIN DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

1 INTRODUÇÃO

Novas tecnologias têm impactado diretamente a área de operações e logística por meio da nova economia digital, tecnologias como *blockchain*, *IoT* (Internet das coisas), robótica, IA (Inteligência Artificial), *Big Data* (Megadados), *smart-connected-devices* (Dispositivos Inteligentes Conectados), impressoras 3D, são estas, parte das tecnologias responsáveis na criação de um novo ambiente e na forma em que as empresas se conectam, produzindo e agregando valor aos clientes (RUBMANN *et al.*, 2015).

Existem então diversos desafios aos gestores de produção e operações, dentre eles o de encontrar maneiras de ficarem atualizados para progredirem na carreira e atuarem nas empresas cada vez mais competitivas no século XXI, contribuindo assim para a formação das denominadas *Smart Factories* ou Fábricas Inteligentes (BALASINGHAM, 2016).

Com o ambiente dinâmico, sujeito a mudanças recorrentes e maiores complexidades surge o conceito de competência associada a verbos como: saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber engajar-se, assumir responsabilidades e ter visão estratégica (FLEURY; FLEURY, 2001).

Profissionais de *Supply Chain* são parte da grande gestão e atuação em operações e logística, seja atuando próximo a cadeia de transporte, ou no processo de aquisição de material, controle de estoques ou até na formulação do planejamento, que na maior parte se relacionam com a rede de relacionamento e partes interessadas às atividades das empresas (MENTZER *et al.*, 2001).

Para tanto, se faz necessário identificar as competências profissionais requeridas para esse contexto específico e, mais especificamente, àquelas aplicáveis ao *Supply Chain*.

Essa pesquisa busca identificar quais competências da indústria 4.0 o profissional de *Supply Chain* entende como essenciais em relação ao setor no qual atua. Investigou-se a percepção de profissionais desse segmento de atuação divididos entre as variadas áreas de atividade que o compõem.

Esse artigo traz uma breve revisão de literatura sobre as revoluções industriais e a indústria 4.0 e as competências do profissional da indústria 4.0 e do profissional de *Supply Chain*. Depois, na seção metodológica são apresentados os procedimentos utilizados para obtenção dos resultados que são analisados na sequência e, por fim, as considerações finais do trabalho.

2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Nesse contexto, indaga-se: Quais competências profissionais da indústria 4.0 são validadas pelos profissionais de *Supply Chain* do Polo Industrial de Manaus (PIM)?

O objetivo norteador da pesquisa é identificar, pela perspectiva dos profissionais de *Supply Chain* do PIM, quais são as competências para atuação na indústria 4.0.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Revoluções Industriais e Indústria 4.0

Um dos marcos para a evolução histórica da humanidade foi o surgimento das indústrias, dado que as constantes evoluções e mudanças refletiram no desenvolvimento da sociedade (SAKURAI; ZUCHI, 2018). Com o passar do tempo a produção manual deixou de ser interessante para o regime capitalista, por isso como apontam Sirtori, Larentis e Tartarotti (2020), as revoluções industriais buscavam tirar o foco do esforço muscular do homem

passando para o pensamento direcionado ao que deveria ser feito pela máquina, integrando então tecnologias à dinamicidade necessária conforme os avanços realizados pela sociedade.

O termo “indústria 4.0” foi utilizado pela primeira vez em 2011 pelo governo alemão, durante o lançamento de um projeto na feira de Hannover denominado *Plattform Industrie 4.0* (Plataforma Indústria 4.0), Sacomano *et al.* (2018, p.23) definem que o projeto tem o objetivo de desenvolver altas tecnologias através de sistemas automatizados que atuem no controle de equipamentos industriais gerando comunicação entre máquinas e seres-humanos, o grupo de trabalho do projeto era formado pela parceria público-privado liderado por Henning Kagermann da Acatech – *National Academy of Science and Engineering* (Academia Nacional de Ciência e Engenharia) por parte da esfera pública juntamente a Siegfried Dais da empresa Bosch por parte da esfera privada.

Os autores Drath e Horch (2014) discutem que a indústria 4.0 está ligada de maneira direta ao conceito de *Cyber-Physical Systems* (CPS) ou Sistemas Ciber-Físicos por meio de três hipóteses: comunicação em sistemas de produção, conexão de dispositivos a uma rede e capacidade de armazenamento de dispositivos. Hipóteses fortalecidas por Venturelli (2017) ao apontar que a indústria 4.0 tem como foco conectar toda a cadeia presente na indústria, desde a produção até o sistema de vendas e acompanhamento pós-vendas. Rubmann *et al.* (2015) citam nove pilares tecnológicos que estão transformando a produção industrial por meio da indústria 4.0: big-data, robôs autônomos, simulação, *IoT*, cibersegurança, integração de sistemas, nuvem, fabricação aditiva e realidade aumentada.

Empresas da Europa, Estados Unidos e Ásia já iniciaram a maratona em adotar os elementos presentes nessa revolução (RUBMANN *et al.*, 2015). Enquanto no Brasil, a transição está entre a segunda e a terceira revolução industrial entre linhas de montagem e automação, o setor mais à frente no contexto brasileiro é o automotivo (FIRJAN, 2016).

3.2 Competências do Profissional da Indústria 4.0

Fleury e Fleury (2001) apontam que competências devem sempre ser contextualizadas, pois são formadas por conhecimentos que devem ser comunicados e utilizados, caso contrário não se atingirá um *status* de competência, assim competência é o conhecimento aplicado que é comunicado de maneira eficiente. Indo um pouco além, Dutra (2013) define que a competência deve ser compreendida como o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para que o profissional possa desenvolver atribuições e responsabilidades.

No contexto da 4ª Revolução Industrial sugere-se um novo processo de profissionalização dos trabalhadores de maneira que as habilidades e competências sejam alinhadas com as necessidades da revolução em vigência investindo em inovação e absorvendo tendências tecnológicas (SILVA; OLAVE, 2020). Moniz *et al.* (2018) evidenciam o aumento das profissões chamadas híbridas, ou seja, aquelas que combinam competências e qualificações de diferentes domínios como: arquitetos e analistas de *big data*, especialistas de serviços em nuvem, profissionais do mercado digital, entre outros, todos baseados em competências interativas e interpessoais.

Nove documentos foram analisados (seis artigos científicos e três estudos de renomadas organizações) pelas autoras do Aires, Moreira e Freire (2017), entretanto dois não listam quais seriam as competências requeridas dos profissionais da indústria 4.0 e um não cita de maneira direta as competências requeridas, porém apresenta a intenção de investimento em *hard skills* (competências técnicas) e *soft skills* (habilidades relacionadas a aspectos de personalidade).

Dentre os diversos trabalhos analisados, cabe destacar o estudo de Chen e Zhang (2015) que buscou identificar em estudantes de engenharia mecânica a consciência em uma habilidade prática e de inovação. Vale ressaltar que o estudo tem uma orientação para os ideais chineses e

destaca ainda princípios do pensamento socialista nas chamadas características chinesas e princípios básicos do marxismo em sua política e situações militares.

Sorko e Irsa (2016) buscaram encontrar em quais campos os educadores austríacos devem trabalhar a fim de apresentar uma didática interdisciplinar obtendo uma visão diferente de um ensino que é técnico ou específico em possíveis modelos educacionais alterando a maneira como a educação é vista para melhor adaptação dos profissionais do futuro.

Por sua vez, Garbie (2017) considera o desenvolvimento sustentável um dos maiores pilares da próxima revolução industrial, incorporando os conceitos de sustentabilidade nos cursos que têm relação com sistemas de indústria em engenharia e aponta o que deve ser modificado para maior entendimento dos mesmos.

No Brasil, o Conselho Nacional da Indústria (CNI) (2016) apontou os maiores desafios do país em relação à digitalização da economia em vigência, fornecendo propostas em como atingir os objetivos traçados.

Por último cabe destacar o relatório do *World Economic Forum (WEF)* ou Fórum Econômico Mundial (2016) que buscou apontar alternativas de ação para organizações, governos e indivíduos para o desenvolvimento da indústria 4.0 a fim de prevenir um cenário de desemprego e crescimento da desigualdade. O relatório é centrado nas competências e como atingi-las dentro de variados contextos. O quadro 1 apresenta uma síntese desses estudos.

O estudo publicado em 2016 pelo WEF por título “*Future of Jobs Report*” apresentou o maior nível de detalhes das competências, razão a qual Aires, Moreira e Freire (2017) optaram por relacionar todas as outras competências com a categorização utilizada no relatório do WEF, categorização que utiliza-se do sistema de referência parte da *Occupation Information Network (O*NET)* chamado “Habilidades obrigatórias relacionadas ao trabalho” desenvolvido pelo departamento Americano do Trabalho em parceria com o departamento de Estatística e Classificação de Ocupações (SOC) que se utiliza das terminologias previamente discutidas no presente artigo (habilidades e competências) para a divisão das categorias relacionadas ao trabalho, podendo portanto ser demonstradas quarenta e cinco competências classificadas nas nove categorias do O*NET-SOC.

Fica evidente a maior ocorrência de cinco competências (criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos), necessitando, portanto, de além do conhecimento técnico, saber colocar conhecimentos em prática tendo por objetivo gerar valor para a organização (AIRES; MOREIRA; FREIRE, 2017).

Quadro 1 - Categorização das competências requeridas dos profissionais da indústria 4.0

Categorização O*NET-SOC	Competência ou Habilidade	Definição	Autores
Habilidades cognitivas	Flexibilidade cognitiva	Gerar ou se utilizar de diferentes regras para combinar ou agrupar coisas de diferentes maneiras.	WEF (2016)
	Raciocínio lógico	Combinar fragmentos de informação para formar regras gerais ou conclusões (incluindo encontrar a relação entre eventos aparentemente independentes) e/ou aplicar regras gerais a problemas específicos para obter respostas que fazem sentido.	
	Sensibilidade para problemas	Dizer quando algo está errado ou o que aparenta estar prestes a dar errado. Não envolve resolver o problema, apenas perceber que há um.	
	Raciocínio matemático	Escolher o método ou fórmulas matemáticas corretas para a resolução de um problema.	
	Visualização	Imaginar como algo irá ficar após ser movido ou reorganizado.	WEF (2016); SORKO e IRSA (2016); VORONINA e MOROZ (2017)
	Criatividade	Apresentar ideias incomuns ou ideias inteligentes sobre determinada situação, ou desenvolver maneiras criativas de resolver um problema.	
	Reproduzir conhecimentos simples	Reproduzir conhecimentos adquiridos por diferentes níveis de recepção como pela audição, pela experiência ou ao desempenhar certa ação.	
	Empreendedorismo	Pôr em prática algo no contexto em que está inserido.	
Inovação	Criar algo novo no contexto em que está inserido.	CHEN e ZHANG (2015); SORKO e IRSA (2016)	
Habilidades físicas	Força física	Utilizar-se de sua máxima força muscular para levantar, empurrar, puxar ou carregar objetos.	WEF (2016)
	Destreza manual e de precisão	Fazer movimentos coordenados de maneira precisa para segurar, manipular ou montar objetos.	
	Físico saudável	Pôr em prática habilidades conscientes e responsáveis que levam a uma boa estrutura física.	CHEN e ZHANG (2015)
Competências de conteúdo	Aprendizagem ativa	Entender as implicações de novas informações para a resolução de problemas futuros ou atuais e tomada de decisão.	WEF (2016)
	Expressão oral	Transmitir informação de maneira eficaz através da fala.	
	Compreensão de leitura	Entender frases e parágrafos escritos em documentos relacionados ao trabalho.	
	Expressão escrita	Transmitir informação de maneira apropriada para a necessidade do leitor através da escrita.	
	Alfabetização TIC	Usar tecnologia digital, ferramentas de comunicação e redes para acessar, gerir, integrar, julgar e criar informação.	CNI (2016)
	Interação com outras áreas do conhecimento	Integrar diversas formas de conhecimento para que possa atuar em equipes multidisciplinares.	
	Aprendizagem	Estar sempre em busca de conhecimento.	
Comunicação	Expressar-se em diferentes culturas e tipos de equipes.	CHEN e ZHANG (2015); VORONINA e MOROZ (2017)	

Competências de processo	Escuta ativa	Dar total atenção para o que outras pessoas estão falando, entendendo os apontamentos a serem feitos, fazer perguntas de maneira apropriada e não interromper em horas inapropriadas.	WEF (2016)
	Pensamento Crítico	Uso lógico e racional para identificar as forças e fraquezas das alternativas de soluções, conclusões ou abordagens de problemas.	
	Monitoramento próprio e dos outros	Monitorar/avaliar o próprio desempenho, o de outros indivíduos ou organizações para fins de melhoria ou ações corretivas.	
Competências sociais	Coordenação de equipe	Ajustar suas ações com a de outras pessoas.	WEF (2016)
	Inteligência emocional	Estar consciente da reação de outros e entender o porquê reagem de tal maneira.	
	Negociação	Aproximar outros e tentar reconciliar diferenças.	
	Persuasão	Convencer outros a mudar suas mentes ou comportamentos.	
	Orientação de serviço	Buscar ativamente maneiras para ajudar pessoas.	
	Treinamento de pessoas	Ensinar outros como realizar algo.	CNI (2016)
	Trabalho em equipe multidisciplinar	Atuar em equipes que interagem com diversas formas de conhecimento.	
	Responsabilidade social e moral	Conhecer e atuar levando em consideração a humanidade e estudos das ciências sociais.	
Independência	Analisar e resolver problemas de maneira independente.	CHEN e ZHANG (2015)	
Competências sistêmicas	Julgamento e tomada de decisão	Considerar os custos relativos e benefícios de ações em potencial a fim de escolher a mais apropriada.	WEF (2016)
	Análise sistêmica	Determinar como um sistema deve trabalhar, como deve mudar em condições e operações e como o ambiente afetará o desfecho.	
Competência para solucionar problemas complexos	Solução de problemas complexos	Resolver problemas novos ou imprecisos em complexidade em contextos reais.	WEF (2016); CHEN e ZHANG (2015)
Competências de Gestão de Recursos	Gerenciamento de Recursos Financeiros	Determinar como o dinheiro será gasto para que o trabalho seja feito e contabilizar essas despesas.	WEF (2016)
	Gerenciamento de Recursos Materiais	Obter e observar o uso apropriado de equipamentos, instalações e materiais necessários para certo trabalho.	
	Gestão de Pessoas	Motivar, desenvolver e direcionar pessoas enquanto trabalham, identificando as melhores pessoas para o serviço.	
	Gestão de tempo	Gerenciar o seu tempo e o de outras pessoas.	
	Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade	Transformar um sistema, um componente ou um processo se atentando aos conceitos de sustentabilidade.	GARBIE (2017)
Competências Técnicas	Reparo e manutenção de equipamentos	Fazer manutenção rotineira em equipamentos, determinar quando e que tipo de manutenção é necessária e/ou realizar o reparo de máquinas ou sistemas usando as ferramentas corretas.	WEF (2016)
	Controle e operação de equipamentos	Observar medidores, controladores ou outros indicadores a fim de ter certeza que a máquina está	

	trabalhando adequadamente; controlando operações de equipamentos ou sistemas.	
Programação	Desenvolver programas de computador para variados fins.	
Controle de qualidade	Conduzir testes e inspeções de produtos, serviços ou processos para avaliar qualidade e desempenho.	
Conhecimentos técnicos	Obter e aplicar conhecimento específico sobre determinada área, atividade ou demanda necessária.	CHEN e ZHANG (2015); CNI (2016); DELOITTE (2016); VORONINA e MOROZ (2017)

Fonte: Elaborado pelo autor (2021) com base em Aires, Moreira e Freire (2017)

3.3 Profissionais de *Supply Chain*

Na década de 1960, nos Estados Unidos, surgia uma nova visão gerencial para a logística para que fosse além da tarefa de entregar o produto na quantidade certa, local certo e hora certa, tal visão integraria a gestão de estoques, armazenamento correto, compras, produção, comunicação e informações necessárias para um correto abastecimento com um custo mínimo possível (MACHLINE, 2011).

Assim, os *Supply Chain* são as parcerias entre as empresas de determinada cadeia para que alcancem cada vez mais objetivos em comum mais rápido do que alcançariam sozinhos, havendo benefícios mútuos por meio do planejamento e da execução das operações que são responsáveis, combinando processos e colaborando entre si (CAO; ZHANG, 2011).

Os processos de gerenciamento da cadeia de suprimentos devem ocorrer de maneira alinhada com outras áreas como finanças, marketing e produção, pois para um resultado positivo, a decisão deve ser tomada de maneira conjunta, levando as empresas a reduzirem volumes de compra e de estoque, colaborando para uma logística bem planejada, coordenada, organizada e ágil, evitando atrasos e falta de matéria-prima (MARCH; GRIEBELER, 2019).

Do ponto de vista da indústria, a cadeia de suprimentos segue uma padronização nos processos relacionados da mesma: fornecedor - organização - cliente (RIVERA; VANALLE; JUNIOR, 2019), portanto atividades da cadeia abrangem a aquisição de matéria prima (compras), transporte, importação (em casos necessários), gestão de estoque, exportação, dentre outras.

O profissional deve não somente ter competências relacionadas à logística, mas também de muitas outras áreas, pois lida diretamente com a criação de valor ao cliente e geração de satisfação (MENTZER *et al.*, 2001), entender quais competências são cruciais para o profissional de *Supply Chain* é extremamente benéfico para empregadores e empregados, aumentando o entendimento das necessidades de atuação dos profissionais. Ao analisar as competências estudadas por pesquisadores nota-se que o foco é muito maior em habilidades e competências do que em conhecimento e experiência, esses apresentam-se como mais difíceis de serem adquiridos do que o conhecimento empírico (FLOTHMANN; HOBERG; WIELAND, 2018).

4 METODOLOGIA

Essa seção apresenta os procedimentos metodológicos realizados nessa pesquisa.

Inicialmente foi realizada uma revisão de literatura com foco em artigos científicos que contemplassem os contextos apresentados no presente artigo, de modo que se elaborou o quadro 1 com base no trabalho de Aires, Moreira e Freire (2017).

O objetivo dessa etapa foi entender a lógica utilizada pelas autoras que forneceram os dados. Também foram consultadas as obras utilizadas com base nos apontamentos, que em sua maioria foram escritos na língua inglesa.

Sendo assim, os conceitos das competências foram traduzidos em assertivas para que a partir delas fosse elaborado o questionário utilizando a plataforma *Google Forms*, que seria aplicado aos profissionais em foco do estudo e entendido por meio de uma escala de concordância, denominada escala *Likert* onde 1, “discordo”, a 5, “concordo plenamente”, de maneira que fosse utilizado um valor central “neutro” como apontam Cauchick Miguel *et al.* (2010) que a escala permite tal valor pela mesma ser ímpar e sendo medida de maneira unidimensional, ou seja, há a mesma distância entre todos os pontos da escala.

Elaborado o questionário, o mesmo foi disparado por meios eletrônicos como grupos de *WhatsApp* e postagem compartilhada na rede social *LinkedIn*, meios pelos quais o autor utilizou para estimular respostas de pessoas que pudessem condizer com o público objeto da pesquisa ficando o questionário disponível por cerca de cinco semanas (entre os dias 20/05/2021 e 17/06/2021).

Após o período de coleta, os dados foram devidamente tabulados e organizados. Nessa etapa quantitativa foi realizado o agrupamento por meio de gráficos que demonstram o nível de concordância dos respondentes ao questionário em relação às assertivas de cada competência, isso por meio do *Excel*.

Pelo fato de uma presente incerteza do que poderia ser obtido e concluído por meio da pesquisa, além de representar um pequeno grupo de profissionais, obteve-se uma amostragem não probabilística, que por esta razão é importante caracterizar bem a amostra a fim de que se entenda os resultados obtidos para a população (GUIMARÃES, 2008).

Obteve-se 19 (dezenove) respostas de profissionais de *Supply Chain* sendo 63% homens e 37% mulheres, em sua maioria com faixa etária entre 18 e 34 anos com 89% e 11% entre 35 e 54 anos, essas porcentagens representam o tipo de indústria em que atuam, sendo de bens de consumo duráveis e bens intermediários respectivamente, já dentro do setor 37% são planejadores de produção, 26% compradores, 21% são da área de materiais e 16% atuam diretamente com importação e exportação.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Essa seção apresenta os resultados decorrentes dos procedimentos metodológicos realizados e estão organizados nas seguintes subseções: Perfil dos respondentes, habilidades cognitivas, habilidades físicas, competências de conteúdo, competências de processo, competências sociais, competências sistêmicas, competências para solucionar problemas complexos, competências de gestão de recursos e competências técnicas.

5.1 Habilidades Cognitivas

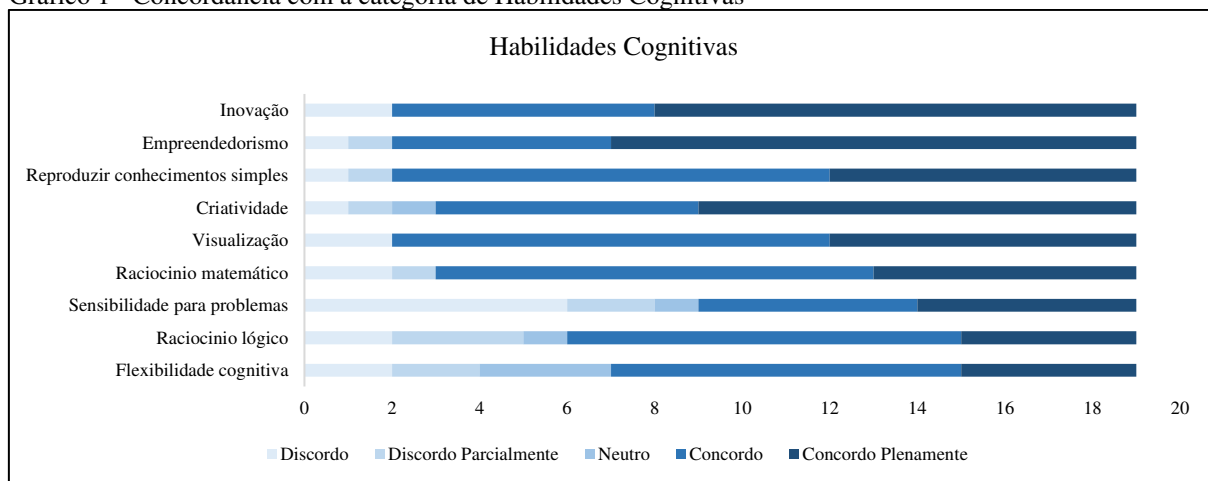
Na primeira categorização do O*NET-SOC, representada por nove habilidades, como pode ser visto no gráfico 1, há grande nível de concordância com a habilidade de empreendedorismo, inovação e criatividade, respectivamente, fatores estes ligados ao próprio conceito de *Supply Chain* que surgiu como inovação a partir da ideia de logística empresarial (MACHLINE, 2011).

Cao e Zhang (2011) tratam ainda que inovação traz valor a rede de relacionamento do *Supply Chain* por reduzir custos e prazos, fazendo as empresas que mais focam em ações coletivas de inovação e criatividade obtenham capacidade de percepção de problemas que por consequência serão resolvidos de maneira breve, dando força a habilidade de

empreendedorismo, pelos profissionais serem capazes de colocarem em prática novas ideias e novas criações.

A rede de relacionamentos do *Supply Chain* envolverá sempre mais de um agente na colaboração mútua tendo como solucionadores de problemas uma equipe multidisciplinar como definem Min *et al.* (2005), razão provável pela qual a habilidade que obteve menor concordância foi a de sensibilidade para problemas juntamente com a de flexibilidade cognitiva, visto que o questionário foi respondido individualmente pelos profissionais.

Gráfico 1 - Concordância com a categoria de Habilidades Cognitivas



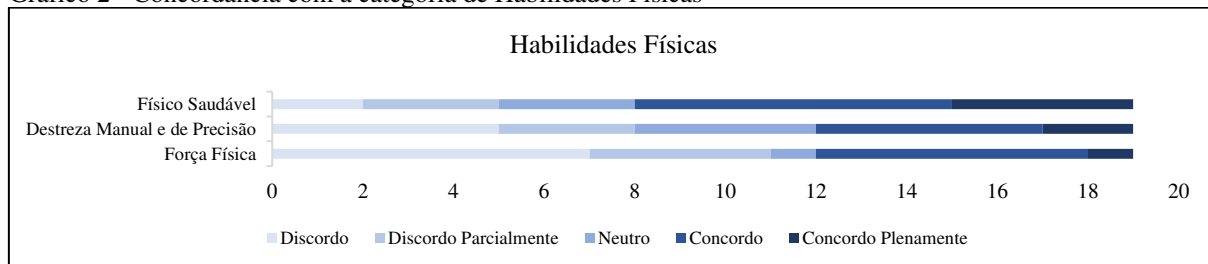
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

5.2 Habilidades Físicas

Observando o gráfico 2, nota-se que a habilidade de se ter um físico saudável obteve maior concordância. Problemas nem sempre são possíveis de serem mapeados de maneira prévia ao acontecimento, Scholten, Scoot e Fynes (2019) apontam que a resiliência é um fator imprescindível para a resolução de problemas. Resiliência é a capacidade de cada profissional de adaptar-se dentro das situações inesperadas para que seu impacto possa ser minimizado, tal capacidade é vista como uma atitude responsável dos indivíduos presentes na cadeia, assim a habilidade de ter um físico saudável é parte da intencionalidade dos profissionais em buscarem estar preparados para qualquer situação que possa vir a acontecer.

A habilidade identificada com menor grau de concordância foi a de força física, Min *et al.* (2005) apontam que os problemas presentes na rotina do profissional de *Supply Chain* vão de controle de qualidade até grandes operações de distribuição. Portanto, não se percebe a necessidade de uso de força física e sim de outros fatores que devem ser notados mais à frente.

Gráfico 2 - Concordância com a categoria de Habilidades Físicas



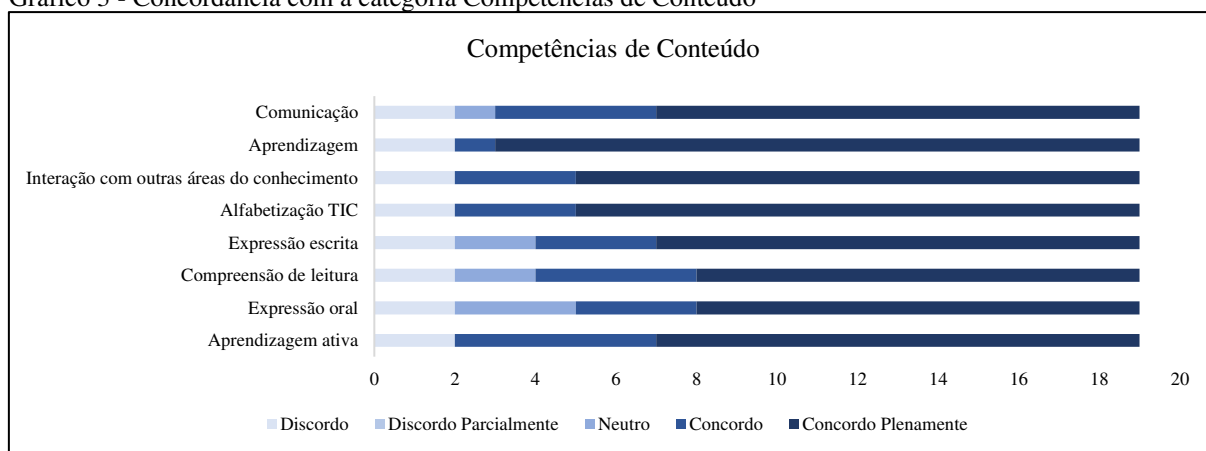
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

5.3 Competências de Conteúdo

É possível perceber a partir da observação do gráfico 3, que aprendizagem é a competência com maior concordância. Scholten, Scott e Fynes (2019) descrevem que a aprendizagem contínua é uma maneira de estar sempre pronto para qualquer situação que o profissional de *Supply Chain* possa se deparar no dia a dia.

A descrição de Scholten, Scott e Fynes (2019) apresentada, fundamenta de maneira semelhante, a razão pela qual as duas competências com maior concordância após aprendizagem foram interação com outras áreas do conhecimento e alfabetização TIC. Há ainda a concordância com a conclusão de Min *et al.* (2005) ao apontarem que os problemas em *Supply Chain* são frequentemente resolvidos por meio da parceria de equipes multidisciplinares, existe uma necessidade da interação e conhecimento, uma para planejamento das ações e a seguinte em como agir.

Gráfico 3 - Concordância com a categoria Competências de Conteúdo



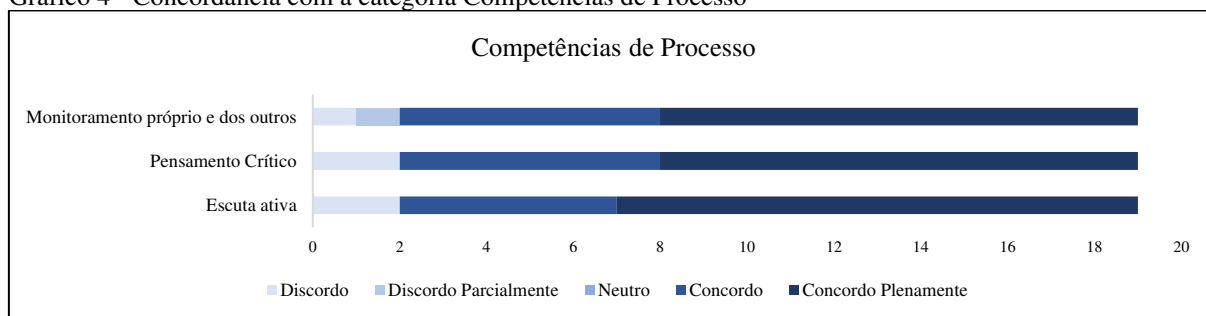
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

5.4 Competências de Processo

No gráfico 4 é possível observar que as três competências obtiveram praticamente a mesma concordância dentre os profissionais. Short, Toffel e Hugill (2016) fundamentam que confiabilidade é necessária nos relacionamentos e colaboração de uma cadeia levando em consideração a reputação dos envolvidos. Por meio do monitoramento, os padrões e códigos de conduta adotados pelos participantes na cadeia de suprimentos são entendidos.

Esses padrões, como verificados por Min *et al.* (2005), são explorados e percebidos através do compartilhamento crítico de ideias e/ou dados, situações claramente relacionadas às competências de pensamento crítico e escuta ativa.

Gráfico 4 - Concordância com a categoria Competências de Processo



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

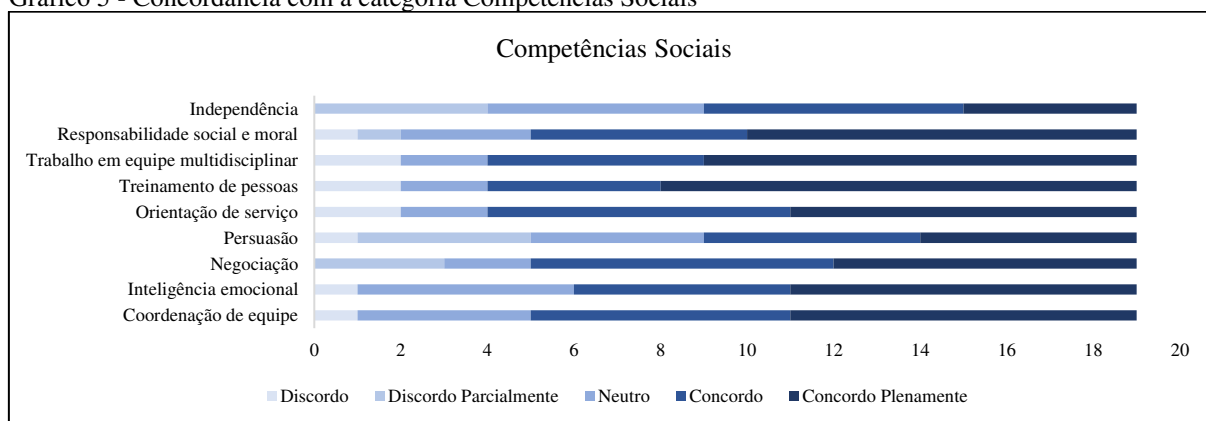
5.5 Competências Sociais

Na categoria das Competências Sociais, que pode ser observada no gráfico 5, três competências obtiveram a mesma concordância entre os profissionais: trabalho em equipe multidisciplinar, treinamento de pessoas e orientação de serviço. Enquanto independência e persuasão foram as com menor concordância.

A resolução de problemas em *Supply Chain* geralmente ocorre com a parceria de equipes multidisciplinares como apontam Min *et al.* (2005), concordando com o grau da assertiva do trabalho em equipe multidisciplinar e pode também fundamentar o conceito da orientação de serviço, que foca em maneiras de como ajudar pessoas, e treinamento de pessoas ao ensinar outros como realizar algo, ou como complementam Gou, Shen e Chai (2013) uma atuação de um *Supply Chain* com orientação de serviço tem a característica de criar um sistema de valor para a cadeia.

Não somente quanto aos problemas, como elencaram Min *et al.* (2005), já Cao e Zhang (2011) citam que dentro do *Supply Chain* equipes são frequentemente formadas para melhoria de processos e que as decisões tomadas não têm necessariamente a influência de um agente de maneira direta, mas sim através da discussão dos membros da equipe, denominada decisão sincronizada, apontamentos que explicam a baixa concordância com independência e persuasão.

Gráfico 5 - Concordância com a categoria Competências Sociais



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

5.6 Competências Sistêmicas

Julgamento e tomada de decisão teve maior concordância em relação à análise sistêmica como mostra o gráfico 6.

Nesse sentido, Manuj e Sahin (2011, p. 523) definem a complexidade do *Supply Chain* relacionada em dois fatores: ao próprio *Supply Chain* que é a “estrutura, tipo e volume das atividades, transações e processos envolvidos no setor”; e à tomada de decisões que é a “dificuldade enfrentada pelo tomador da decisão ao gerenciar uma cadeia, sendo a medida do esforço tomado para a definição do problema, análise, solução e controle”.

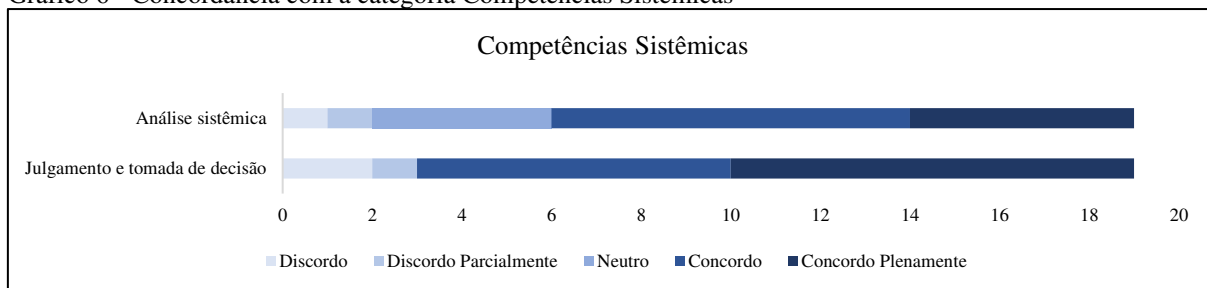
Tais definições valorizam a concordância com a competência de julgamento e tomada de decisão, pois se há uma complexidade na cadeia, há uma complexidade na decisão e conseqüentemente na sua importância, pois a mesma poderá afetar diretamente toda a cadeia de relacionamento e colaboração.

Quanto a competência de análise sistêmica, vale destacar que as decisões são frequentemente tomadas em consenso com a equipe em que o profissional está inserido, em

meio a isso a determinação de como um sistema deve trabalhar teve menor concordância em relação a outra assertiva, ao falar que nenhuma decisão é tomada por um agente específico de forma direta.

Cao e Zhang (2011) ainda se utilizam do verbo “solicitar” em relação a ação do agente, e destacam que há uma discussão em busca de um consenso do que deve ser feito em relação a determinada situação, portanto em nenhum caso as decisões na cadeia devem ser feitas de maneira determinada ou individual, mas sim de modo colaborativo.

Gráfico 6 - Concordância com a categoria Competências Sistêmicas



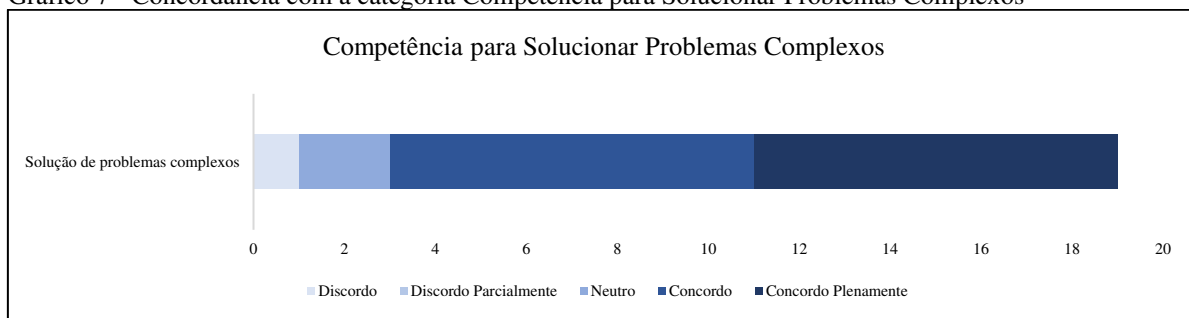
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

5.7 Competência para Solucionar Problemas Complexos

Ao observar o gráfico 7 nota-se grande concordância com a competência de solução de problemas complexos. Nem sempre há clareza na origem dos problemas que podem surgir na rotina de um profissional, Scholten, Scott e Fynes (2019) dizem que há um desafio dentro do *Supply Chain* e os profissionais se adaptarem à rotina para serem resilientes às situações que ocorrerem.

Manuj e Sahin (2011) utilizam-se do termo “complexidade” para auxílio do entendimento das decisões que são tomadas e na definição das cadeias. Portanto, conclui-se que os problemas em *Supply Chain* são em maioria problemas complexos, surgindo a necessidade de equipes multidisciplinares que o interpretam do jeito certo e em conjunto, juntando forças na criação de um plano de ação para resolver o mesmo.

Gráfico 7 - Concordância com a categoria Competência para Solucionar Problemas Complexos



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

5.8 Competências de Gestão de Recursos

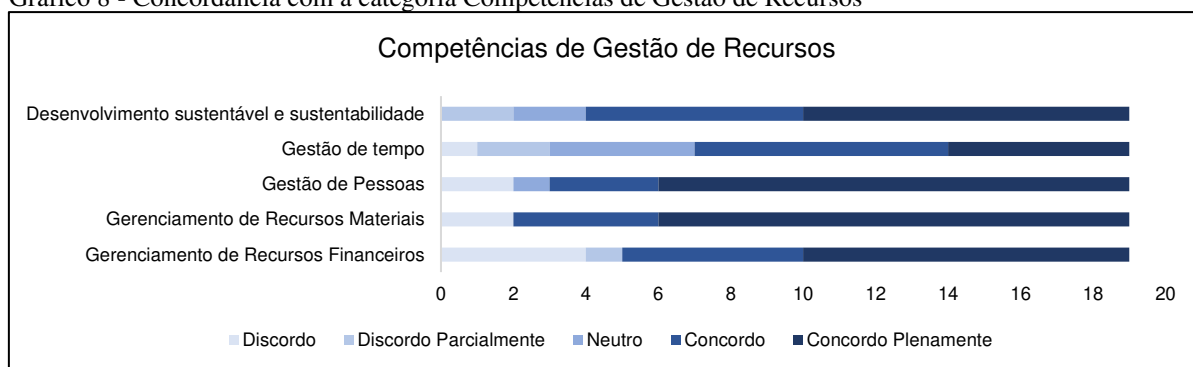
Observando o gráfico 8, nota-se que houve maior concordância com as competências de gerenciamento de recursos materiais e gestão de pessoas. Mentzer *et al.* (2001) apontam que por mais que a atuação do *Supply Chain* esteja relacionada a logística, a área também se preocupa diretamente em criar valor e satisfação ao cliente, portanto, o setor deve ser visto sempre como um todo, responsável pelo gerenciamento do fluxo de materiais no inventário

desde a saída do fornecedor até o cliente final, fundamentando a concordância da competência de gerenciamento de recursos materiais.

Chang (2009) ao aplicar princípios da ISO9000 em processos de *Supply Chain* assegura que cada colaborador deve entender sua responsabilidade no sistema e que isso tem impacto direto na qualidade dos processos e atividades desempenhadas, além da satisfação própria do indivíduo com a sua atuação, levando a compreensão da importância e a concordância por parte dos profissionais com a competência de gestão de pessoas.

É possível observar que gestão de tempo foi a competência com menor concordância. O conceito de gerenciar o próprio tempo e o de outras pessoas, a ideia de “determinação” ou “gerenciar” no conceito não foi recebida pelos profissionais, Cao e Zhang (2011) falam que toda ação dentro da cadeia ocorre de maneira conjunta através de uma troca e não com a ideia de determinação pré-estabelecida.

Gráfico 8 - Concordância com a categoria Competências de Gestão de Recursos



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

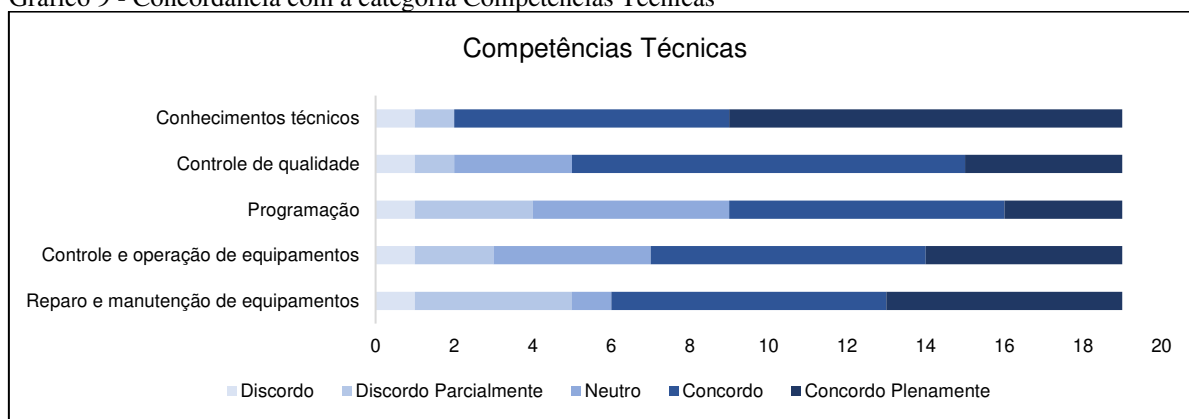
5.9 Competências Técnicas

A competência de conhecimentos técnicos obteve maior concordância conforme o gráfico 9. Para Mentzer *et al.* (2001), sem um entendimento claro do que é o *Supply Chain* dificilmente se terá uma aplicação correta dos princípios na prática, de modo que se não houver uma coordenação multidisciplinar o setor dificilmente atingirá a potência máxima, dada assim a importância de obter e aplicar esses conhecimentos específicos sobre certa área, atividade ou demanda dentro do *Supply Chain* por cada indivíduo membro da equipe.

Não existem estudos significativos que apontem a necessidade de o profissional de *Supply Chain* desenvolver programas de computador para variados fins, provável razão da baixa concordância com a competência de programação em relação às outras.

Entretanto é possível ver muitos estudos quanto a atuação do TI em relação ao profissional de *Supply Chain*, como de acordo com Auramo, Kauremaa e Tanskanen (2005) existem pelo menos três funções do TI em relação ao *Supply Chain*: execução de transações, colaboração e coordenação e suporte a decisões.

Gráfico 9 - Concordância com a categoria Competências Técnicas



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

6 CONCLUSÃO

Essa pesquisa teve como objetivo identificar, pela perspectiva dos profissionais de *Supply Chain* do PIM, quais são as competências para atuação na indústria 4.0.

Para atingir o objetivo, realizou-se a pesquisa com profissionais de *Supply Chain* atuantes no PIM por meio da aplicação de um questionário que coletou o grau de concordância por parte dos profissionais em relação às assertivas que representassem competências requeridas do profissional da indústria 4.0.

O estudo constatou que as habilidades e competências com maior concordância foram as relacionadas à aprendizagem e aplicação de conhecimento multidisciplinar a fim de que estes possam ser aplicados à resolução de problemas por meio da atuação do profissional de *Supply Chain* em equipes multidisciplinares.

Esta atuação em equipes multidisciplinares envolve a capacidade de comunicação do profissional junto com a capacidade de absorção de toda informação recebida. E pelo fato da atuação ser geralmente em conjunto com outros indivíduos, há uma busca constante em poder negociar e entrar em consenso com o grupo ou equipes para que se obtenha uma decisão conjunta que possa trazer benefícios a todos os envolvidos na cadeia de relacionamento e colaboração.

Assim, entendeu-se que as competências divididas em categorias podem ser correlacionadas entre si por terem um mesmo fundamento, já discutido por outros autores em pesquisas prévias a esta, e geralmente relacionadas a resolução de problemas de rotina ou até mesmo inesperados no dia a dia do profissional de *Supply Chain*.

Por fim, a realização de uma pesquisa com profissionais de outras áreas, que não o *Supply Chain*, fica como sugestão para estudos futuros. Com essas pesquisas futuras a compreensão da concordância de cada área de atuação aumentará no que tange às competências da indústria 4.0 e possíveis fatores do dia a dia destes profissionais que podem influenciar o resultado dessa pesquisa, além do entendimento se haverá um perfil predominante entre os profissionais da 4ª Revolução Industrial.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. S. Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO*, 7., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis :UFSC, 2017. p. 1-15.

AURAMO, J.; KAUREMAA, J.; TANSKANEN, K. Benefits of IT in *Supply Chain* management: an explorative study of progressive companies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, United Kingdom, v. 35, n.2, p. 1-16, 2005.

BALASINGHAM, K. **Industry 4.0: securing the future for German manufacturing companies**. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - University of Twente, Enschede, 2016.

CAO, M.; ZHANG, Q. *Supply Chain* collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. **Journal of operations management**, Hoboken, v. 29, n. 3, p. 163-180, 2011.

CAUCHICK MIGUEL, P. A. *et al.* **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CHANG, G. Total quality management in *Supply Chain*. **International Business Research**, Canadá, v. 2, n. 2, p. 82-85, 2009.

CHEN, G.; ZHANG, J. Study on Training System and Continuous Improving Mechanism for Mechanical Engineering. **The Open Mechanical Engineering Journal**, Sharjah, v. 9, p. 7-14, 2015.

CNI. **Desafios para indústria 4.0 no Brasil**. Brasília: CNI, 2016. 34 p.

DELOITTE. **Educação Corporativa no Brasil Habilidades para uma nova era do conhecimento**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/37596258-Educacao-corporativa-no-brasil-habilidades-para-uma-nova-era-do-conhecimento.html>. Acesso em: 15 jun. 2021.

DRATH, R.; HORCH, A. Industrie 4.0: Hit or hype? **IEEE industrial electronics magazine**, Canadá, v. 8, n. 2, p. 56-58, 2014.

DUTRA, J. S. Gestão de pessoas articulada por meio de competências. In TEIXEIRA, H. J.; BASSOTTI, I. M.; SANTOS, T. S. **Contribuições para a gestão de pessoas na administração pública**. São Paulo: FIA/USP, 2013.

FIRJAN. **Panorama da Inovação: Indústria 4.0**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br>. Acesso em: 22 jun. 2021.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de administração contemporânea**, Maringá, v. 5, p. 183-196, 2001.

FLOTHMANN, C.; HOBERG, K.; WIELAND, A. Competency Requirements of Supply Chain Planners and Analysts and Personal Preferences of Hiring Managers. **Supply Chain Management: An International Journal**, [s. l.], v. 23, n. 6, p.480-499. 2018.

GARBIE, I. H. Incorporating sustainability/sustainable development concepts in teaching industrial systems design courses. **Procedia Manufacturing**, Netherlands, v. 8. p. 417 – 423. 2017.

GOU, J.; SHEN, G.; CHAI, R. Model of service-oriented catering *Supply Chain* performance evaluation. **Journal of Industrial Engineering and Management**, [s. l.] v. 6, n. 1, p. 215-226, 2013.

GUIMARÃES, P. R. B. **Métodos quantitativos estatísticos**. 1. ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2008.

MACHLINE, C. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. **Revista de administração de empresas**, São Paulo, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.

MANUJ, I.; SAHIN, F. A model of *Supply Chain* and *Supply Chain* decision-making complexity. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Bingley, v. 41, n. 5, p. 511- 549. 2011.

MARCH, L. T.; GRIEBELER, M. P. D. Gestão da cadeia de suprimentos: A importância do planejamento no processo de aquisição de pigmentos na empresa Peter Chemical de novo Hamburgo/RS. **Revista de Administração de Empresas Eletrônica**, Taquara, n. 10, p. 147-174, 2019.

MENTZER, J. T. *et al.* Defining *Supply Chain* management. **Journal of Business logistics**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001.

MIN, S. *et al.* *Supply Chain* collaboration: what's happening? **The international journal of logistics management**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 237-256. 2005.

MONIZ, A. B.; KRINGS, B. K.; FREY, P. **Indústria 4.0 implicações de um conceito para o trabalho**. Disponível em: <https://www.bloco.org/media/ABMonizET2018.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2021.

RIVERA, R. M. F.; VANALLE, R. M.; JUNIOR, M. V. Proposta de um sistema de gerenciamento da cadeia de suprimentos na gestão de eventos científicos itinerantes. **Exacta**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 135-146, 2019.

RUBMANN, M. *et al.* Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. **Boston Consulting Group**, Boston, v. 9, n. 1, p. 54-89, 2015.

SACOMANO, J. B. *et al.* **Indústria 4.0**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018. p. 23.

SAKURAI, R.; ZUCHI, J. D. As revoluções industriais até a indústria 4.0. **Revista Interface Tecnológica**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 480-491, 2018.

SCHOLTEN, K.; SCOTT, P. S.; FYNES, B. Building routines for non-routine events: *Supply Chain* resilience learning mechanisms and their antecedents. **Supply Chain Management: an International Journal**, [s. l.], v. 24, n.3, p. 430-442. 2019.

SHORT, J. L.; TOFFEL, M. W.; HUGILL, A. R. Monitoring global *Supply Chains*. **Strategic Management Journal**, Chicago, v. 37, n. 9, p. 1878-1897, 2016.

SILVA, M. R. S.; OLAVE, M. E. L. Contribuições das tecnologias digitais associadas à indústria 4.0 para a formação profissional. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, Novo Hamburgo, v. 17, n. 2, p. 82-110, 2020.

SIRTORI, G.; LARENTIS, F.; TARTAROTTI, L. Compras 4.0: um estudo de caso múltiplo da indústria 4.0 no processo de compras industriais. *In* ENCONTRO DA ANPAD, 44., 2020, Paraná. **Anais [...]**. Paraná: ANPAD, 2020. p. 1-14.

SORKO, S. R.; IRSA, W. Engineering Education - status quo in Austria in comparison with the academic field of business education. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, Sakarya, p. 890-894. 2016.

VENTURELLI, M. **Indústria 4.0: uma visão da automação industrial. Automação Industrial**. Disponível em: <https://www.automacaoindustrial.info/industria-4-0-uma-visao-da-automacao-industrial/>. Acesso em: 22 jun. 2021.

VORONINA, M. V.; MOROZ, O. N. A. Substantiation of foresight research of development strategy of descriptive geometry, engineering geometry and computer graphics departments on the basis of industrial 4.0 ideology. **Man In India**, India, v. 97, n.3, p. 375- 389. 2017.

WEF. **The Future of Jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution**. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf. Acesso em: 5 jun. 2021.