

DIFUSÃO DO CONCEITO DE INDÚSTRIA 4.0: UMA PESQUISA SOBRE A PERCEPÇÃO ACERCA DO TEMA

**Diogo Machado Moraes Caldas,
Universidade de São Paulo,
diogo.emc@gmail.com**

**Tatiana Kimura Kodama,
Faculdade Pecege,
kimura.tatiana@gmail.com**

**Leonardo Petrilli,
Universidade Federal da Amazônia,
leopetrilli@yahoo.com.br**

RESUMO

Este estudo teve como objetivo principal entender as percepções de trabalhadores e gestores de projetos para a Indústria 4.0. Através de fundamentação teórica das novas tecnologias: Internet das Coisas, *big data*, armazenamento de documentos nas nuvens (*cloud computing*), manufatura aditiva (impressão 3D), simulações computacionais avançadas, entre outras, e de *soft skills* dos gestores de projetos, buscou-se entender este novo cenário que causa grande ansiedade nos trabalhadores. Além disso, foi aplicado questionário em 117 pessoas a fim de entender suas percepções em relação ao termo indústria 4.0 e como elas e suas empresas estão vivenciando esta nova realidade. Os resultados da pesquisa apontam o interesse dos respondentes para o tema inovação e indústria 4.0, e que apesar das incertezas futuras, as mudanças são vistas com positivismo. A pesquisa limita-se ao número restrito de questionários e ao grau de escolaridade dos respondentes, tendo em vista que a maioria dos respondentes possuía ensino superior. Tal fato justifica-se, pois os questionários foram encaminhados a pessoas conhecidas.

Palavras-chave: Inovação; Comportamentos; Perspectiva.

1. INTRODUÇÃO

A produção industrial está em constante evolução em virtude da competição global e da necessidade de adaptação, sendo alcançada graças aos avanços das tecnologias de manufatura (ROJKO, 2017).

De acordo Cheng et al. (2016), as Revoluções Industriais tiveram aspectos determinantes para os seus acontecimentos, sendo a primeira marcada pela introdução dos motores a vapor, na metade do século XVIII; a segunda, se estabelecendo em virtude do uso da eletricidade e produção em massa na segunda metade do século XIX; e a terceira, marcada pela introdução dos microeletrônicos, o que possibilitou flexibilidade de produção nas fábricas e aumento da variabilidade de produtos para os consumidores, durante o século XX.

Atualmente, estamos na transição para a Quarta Revolução Industrial com o surgimento de avanços tecnológicos nunca antes vistos nos campos da robótica, Inteligência Artificial (IA), nanotecnologia, Internet das Coisas (IoT), impressão 3D, manufatura aditiva, realidade aumentada, carros autônomos, simulações e manufatura avançada. Muitos líderes industriais preveem que esta nova era oferecerá extraordinários aumentos dos níveis de produtividade (PACE; MANURI; SANNA, 2018).

Com o avanço da internet e a tecnologia da informação na indústria 4.0, as linhas produtivas se renovarão através das plataformas interativas. Além disso, as fábricas ficarão cada vez mais integradas com o uso de automações e sistemas, ocasionando o desenvolvimento de um novo modelo de cargos profissionais. Prevê-se que os papéis desempenhados por projetistas, fábricas e consumidores serão mudados drasticamente, já que a manufatura e seu controle serão distribuídos em diferentes lugares como *coworkings* ou *home office* (DILBEROGLU et al. 2017).

A indústria está em constante transformação e, como consequência, o papel do gestor de projetos também. Tradicionalmente, os gestores de projetos são bons planejadores e administradores; preparam estimativas financeiras e cronogramas; monitoraram projetos, além de reportarem os progressos aos gerentes; possuem habilidades de comunicação, organização, liderança, flexibilidade, criatividade, persistência, gerenciamento de riscos, conhecimentos técnicos, entre outros atributos (WIN; KHAM, 2018). Imagina-se que no cenário transformador em que vivemos, as características dos gestores de projetos serão fortemente influenciadas pelos avanços tecnológicos e a IA; acredita-se que esta última estará presente

desde as tarefas rotineiras às análises e ações em projetos (PwC, 2018).

Essas inovações terão impactos em diversos aspectos organizacionais: Estrutura do time, duração dos projetos, gestão da comunicação, *stakeholders*, *soft skills*, *hard skills*, autonomia, entre outros. Portanto, este trabalho visa proporcionar breve abordagem sobre a Quarta Revolução Industrial, abordando sobre comportamentos esperados dos gestores de projetos hoje e no breve futuro através de um questionário *online*.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Avanços da indústria 4.0

A indústria 4.0 está possibilitando o setor industrial tornar-se cada vez mais digitalizado onde sensores microeletrônicos estão presentes na linha produtiva, produtos e equipamentos. Com a análise de dados captados, torna o processo mais ágil e preciso (MRUGALSKA; WYRWICKA, 2017).

O conceito da indústria 4.0 se originou na Alemanha como iniciativa estratégica para transformação da manufatura industrial através da digitalização e exploração de novas tecnologias como *Cyber-Physical Systems* (CPS) e IoT. Estes avanços são consequência da necessidade de adaptação a um mercado mundial cada vez mais exigente integrando positivamente negócios, processos produtivos, fornecedores e consumidores. CPS são blocos de controles descentralizados e conectados que captam e trocam dados a todo instante. Sendo assim, com identificação de códigos do produto, rastreabilidade, monitoramento e otimização do processo produtivo (ROJKO, 2017).

Indústria 4.0 era inicialmente resultado da combinação entre IoT e Internet de Serviços (IoS) no processo industrial (KAGERMANN; WAHLSTER; JOHANNES, 2013). O primeiro, possibilitando conectividade avançada entre sistemas, serviços, objetos físicos e compartilhamento de dados e o segundo facilitando a automação e monitoramento em fábricas (ZHONG et al., 2017). Segundo Wang, Wan e Zhang (2016), o conceito principal de Indústria 4.0 é utilizar informações tecnológicas avançadas implementando serviços IoT. Com isso, a produção se torna mais rápida e fluida através dos conhecimentos de engenharia atingindo maior qualidade e eficiência através da facilidade de manutenção e redução de custos operacionais. Outro conceito é a criação de vantagem competitiva para qualquer indústria através de um fluxo dinâmico e eficiente da cadeia produtiva controlada de forma

autônoma (MRUGALSKA; WYRWICKA, 2017).

Vale ressaltar que, atualmente, os diversos setores (automotivo, químico, de engenharia, eletrônico, entre outros) têm aplicado os conceitos da Indústria 4.0, agregando ideias com transformações cruciais na cadeia de valor e ciclo de vida dos produtos. Descreve-se, portanto, um cenário caracterizado por produção industrial em novos graus de controle, organização e transformação (TAY et al., 2018).

Além da IoT, CPS e IoS, existem outras características da Quarta Revolução Industrial como *big data*, a realidade aumentada, os robôs autônomos, o *cloud computing*, a manufatura aditiva (impressão 3D) e as simulações (TAY et al., 2018).

A *big data* combina dados gerados numa cadeia produtiva através da leitura de sensores para assim ser possível análises preditivas. Pode ser dividido em informações de volume, variedade, valor e velocidade (WITKOWSKI, 2017).

A realidade aumentada reduz tempo para manutenções e de potenciais erros. Além disso, traz maior acurácia no processo e diminui paradas para manutenções preventivas (MASONI et al., 2017).

Os robôs autônomos têm grande flexibilidade, funções avançadas e são facilmente operados em diversos ambientes. A expectativa é que eles interagirão com outros robôs e trabalharão lado-a-lado aos seres humanos sob a liderança de gestores de projetos. Esses robôs serão de baixo custo e sofisticados (TAY et al., 2018).

Já as simulações permitem representar o mundo real através de modelos computacionais em ambientes virtuais que incluem pessoas, produtos e máquinas. Através desses modelos, os operadores aperfeiçoam configurações de máquinas antes de aplicá-las na prática na linha produtiva. Em consequência, diminuem-se tempo de *setups* de máquinas e aumenta-se a qualidade. Somado a isso, a utilização da IA ao processo de controle inclui ajustes autônomos nos processos operacionais (RODIC, 2017).

Na manufatura aditiva, com as impressoras 3D, está evoluindo para utilização de novos materiais como metálicos com precisão. Por fim, armazenamento na nuvem ou *Cloud Computing* proporciona grande capacidade de armazenamento de dados com pouco investimento financeiro das empresas. Permitindo que dados sejam armazenados na nuvem e compartilhado entre diferentes localidades (TAY et al., 2018).

2.2. Características dos gestores de projetos

O impacto da Quarta Revolução Industrial não se limitará ao processo produtivo, mas também a aspectos estruturais. Esta revolução corrobora com os desenvolvimentos de novos profissionais, estruturas organizacionais e o crescimento de um novo estilo de gestão de projetos. Gestores de Projetos serão os líderes desta transformação. Os *soft skills* dos gestores se transformarão juntamente com esta revolução. Destacam-se as habilidades de comunicação, gestão de time, gestão de eventos imprevisíveis e negociação para este novo contexto industrial (WIN; KHAM, 2018).

Sendo assim, com as habilidades de comunicação aumenta-se a eficiência nos processos, de soluções de problemas e de tomadas de decisão. Com o passar do tempo, as informações cruciais perdem valor e, sendo assim, devem ser compartilhadas com *stakeholders* envolvidos para possibilitar colaboração mútua. Clientes e fornecedores não podem ser excluídos da gestão de conhecimento, pois tem importante contribuição na solução de problemas. Com isso, os gestores de projetos devem estar prontamente preparados com planos de comunicação (WIN; KHAM, 2018).

Na gestão dos times, o papel principal dos gestores de projetos é o de encorajar o espírito de iniciativa sem perder de vista os objetivos estratégicos do projeto. O gestor deve ter o poder de selecionar as pessoas que comporão suas equipes. Além disso, deverá integrar os projetos com IoT, *big data*, simulação, *cloud computing* e *cyber security projects*, sendo este último, para proteção de dados empresariais (PACE; MANURI; SANNA, 2018).

Para gestão de eventos imprevisíveis, agilidade será a chave para Indústria 4.0. Um fluxo integrado de dados e comunicações que permita aos *stakeholders* terem acesso à situação do projeto em tempo real será essencial para aumentar a velocidade de tomadas de decisões e diligência em reagir a eventos imprevistos. Os gestores de projetos devem ter consistente capacidade de resolução de problemas e agir rapidamente (WIN; KHAM, 2018).

As relações hierarquizadas tradicionais vão mudar gradativamente com a Indústria 4.0 e habilidades de negociação são fundamentais. Os membros de projetos se tornarão profissionais independentes, capazes de desenvolver suas criatividade com maior liberdade do que no passado. O Gestor de Projetos deve construir autoridade com sua visão macro do projeto, sendo transparente com os membros de equipe e com senso de responsabilidade gerindo as relações entre *stakeholders*. Alguns dos *hard skills* diferenciais neste cenário serão

experiência com tecnologias, projetos inovadores, algoritmos preditivos e *big data*. As pessoas são o centro desta nova revolução, pois possuem *know-how* e habilidades necessárias para utilizar ferramentas que guiarão ao sucesso (WIN; KHAM, 2018).

Se por um lado, a rotina de trabalho do gerente de projeto não mudou drasticamente nos últimos 30 anos, a combinação da inteligência artificial com *cloud computing* deve mudar esta situação drasticamente aumentando a eficiência das tomadas decisões (GATTE, 2016).

A Tabela 1 explicita alguns diferenciais de mudanças comportamentais dos gestores de projetos na Indústria 4.0. É observado comparativo entre habilidades de um gestor de projetos típico e o da indústria 4.0, análise feita durante o desenvolvimento de softwares. O termo “V” significa que o comportamento é esperado e “X” não é esperado (WIN; KHAM, 2018).

A partir das discussões e da Tabela 1, conclui-se que o profissional da indústria 4.0 será requisitado com características já buscadas em outras revoluções industriais, incluindo equipes multifuncionais de diferentes localidades, resolução de problemas em tempo real, desenvolvimento de protótipos, interesse por tecnologia, entre outras características comportamentais.

Tabela 1: Análise de gestores de projetos típicos em relação à indústria 4.0

Papéis e responsabilidades	GP tradicional	GP Indústria 4.0
Promover aderência ao orçamento, cronograma e escopo	v	v
Trabalhar com o patrocinador do projeto para desenvolver o plano de gerenciamento do projeto acordado por meio de interações com as partes interessadas	v	v
Executar e manter o gerenciamento de documentos do projeto para o ciclo do projeto, em conformidade com os requisitos de garantia de qualidade das autoridades.	v	v
Fornecer um relatório preciso à equipe de gerenciamento e aos membros da equipe.	v	v
Auxiliar as equipes de desenvolvimento de negócios na negociação e acordos definitivos com fornecedores, vendedores e clientes externos.	v	v
Desenvolver as <i>Best Practices</i> e ferramentas para execução de projetos em um ambiente de desenvolvimento ágil.	v	v
Garantir que todas as atividades do projeto sejam realizadas de maneira sistemática, com uma abordagem de engenharia de sistemas no centro da solução técnica para os objetivos do projeto.	x	v
Identificar e executar iniciativas estratégicas para permitir a estratégia de crescimento.	x	v

Motivar membros da equipe multifuncionais e com várias localizações e gerenciar os resultados para atender aos marcos do projeto.	x	v
Fornecer análises, propostas e ajudar a implementar melhorias em uma ampla variedade de desafios organizacionais.	x	v
Gerenciar a execução do projeto, riscos; identificar, resolver problemas em tempo real.	x	v
Gerenciar projetos técnicos altamente complexos.	x	v
Suportar o rastreamento e gerenciamento de uma frota autônoma complexa.	x	v
Garantir que o desenvolvimento do protótipo e a conversão e replicação do veículo sejam executadas na perfeição.	x	v
Conduzir testes e a avaliação técnica da próxima geração de tecnologia de hardware e software com os parceiros.	x	v
Familiarizado com a melhoria e o desenvolvimento de processos técnicos em configurações complexas e de inicialização.	x	v
Formação e entrega de estratégias de execução de sistemas complexos.	x	v

Fonte: Win e Kham (2018)

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, adotou-se a pesquisa qualitativa com caráter descritivo. Este tipo de pesquisa foi escolhido, pois não se preocupa com representatividade numérica, e sim, com o maior entendimento de um grupo social, organização, etc (GOLDENBERG, 1997). Além disso, o objetivo é produzir informações desenvolvidas e representativas, pois mesmo com um número mínimo de participantes, já são capazes de produzir novas informações relevantes (DESLAURIERS, 1991). Este trabalho tem caráter descritivo, pois apresenta uma série de informações sobre o que deseja pesquisar descrevendo conjunturas e fenômenos de uma determinada realidade (TRIVIÑO, 1987).

Em relação aos métodos de pesquisa, primeiramente, objetivou-se realizar levantamento, através de uma breve fundamentação teórica dos avanços da indústria 4.0 e características essenciais para os gestores de projetos neste contexto. O intuito desta bibliografia foi o entendimento de conceitos da Quarta Revolução Industrial e comportamentos dos gestores de projetos.

Para a localização de estudos pertinentes aos assuntos abordados, utilizou-se das bases de dados do Google acadêmico, *ScienceDirect*, entre outros, no período entre abril a outubro de 2019.

Após levantamento teórico, foi elaborado um questionário com base nos estudos de

Win e Kham (2018) sobre as transformações das habilidades interpessoais e técnicas necessárias para gestão de projetos na indústria 4.0, através de perguntas que abordassem de forma direta e indireta as habilidades necessárias neste novo cenário industrial. Por exemplo, Win e Kham (2018) citam que os times de projetos interagirão cada vez mais de diferentes localidades simultaneamente; a pergunta “Qual sua expectativa para gestores com equipes remotas, ou seja, trabalhando a distância?” objetiva entender, portanto, como os entrevistados veem esta nova tendência.

Além disso, o questionário foi elaborado pensando na facilidade de preenchimento e atratividade pelo assunto, sendo composto de 13 questões, onde as primeiras buscam entender o público atingido pela pesquisa (faixa etária, sexo, grau de escolaridade e profissão). Posteriormente, buscou-se levantar o número de pessoas ainda não conhecedoras do termo indústria 4.0, além das expectativas e vivências de inovação em suas empresas. Por fim, propostos cenários para que o respondente imaginasse como poderão ser as empresas no futuro, com perguntas que envolveram temas como trabalhar a distância, extinção dos empregos com tarefas repetitivas, visão de planejamento e comportamentos fundamentais para um gestor num cenário inovador.

Em síntese, as perguntas tiveram como intuito entender como a indústria 4.0 tem impactado e impactará a vida dos trabalhadores, sendo todos os respondentes submetidos ao questionário e a um termo de consentimento antes de participarem da pesquisa.

Para realização da coleta de dados, o questionário foi disponibilizado de forma online por meio de e-mails, aplicativo de mensagens e conversas com amigos. O questionário ficou disponível entre os dias 14 a 18 de outubro de 2019 e o seu público-alvo foram líderes, aspirantes a posições de liderança, gestores de projetos, estudantes, trabalhadores da indústria, entre outras profissões. Foram utilizadas planilhas eletrônicas para a tabulação dos dados obtidos, bem como para a realização das análises deste estudo.

4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1. Perfil dos entrevistados

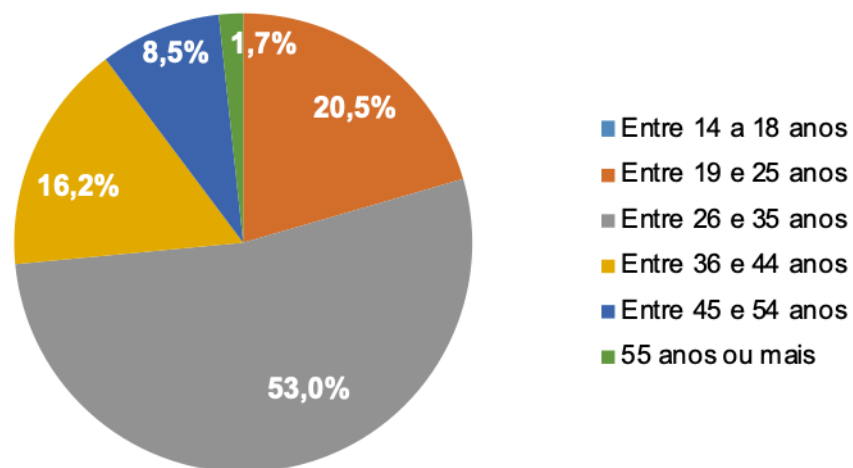
Os resultados apresentados nesta subseção referem-se à opinião e/ou experiência dos 117 respondentes dos questionários disponibilizados.

Em relação à faixa etária dos participantes, destaca-se que 53,0% dos participantes

estão na faixa etária entre 26 e 35 anos e 20,5% entrevistados entre 19 e 25 anos. Com relação às faixas etárias citadas, pode-se afirmar que estes se encontram no início da carreira e vivenciarão com intensidade as mudanças da Quarta Revolução Industrial.

Já, com relação à faixa etária verifica-se que 16,2% dos respondentes estão entre 36 e 44 anos e 8,5% entre 45 e 54 anos. Estas faixas já com maior bagagem profissional tendem a terem papéis importantes nesta transição, pois possuem maior experiência profissional. 1,7% dos respondentes têm mais de 55 anos. O percentual detalhado das faixas etárias dos respondentes encontra-se ilustrados na Figura 1.

Figura 1: Distribuição de idades

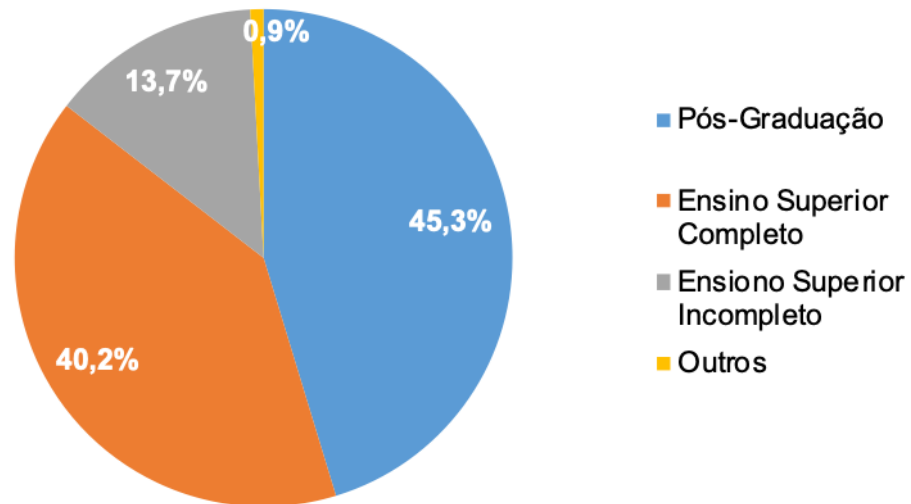


Fonte: Elaborado pelos autores

Quanto ao gênero dos participantes da pesquisa, observa-se um número equilibrado entre mulheres (45,3%) e homens (54,7%) respondentes ao questionário.

Já com relação ao nível de escolaridade dos participantes, verifica-se que a maior parte dos entrevistados possui pós-graduação com 45,3% do total dos respondentes, graduação com 40,2%, superior incompleto 13,7% e ensino fundamental, médio incompleto e médio completo (representados pela categoria “outros” do gráfico) com 0,9% dos respondentes, conforme Figura 2.

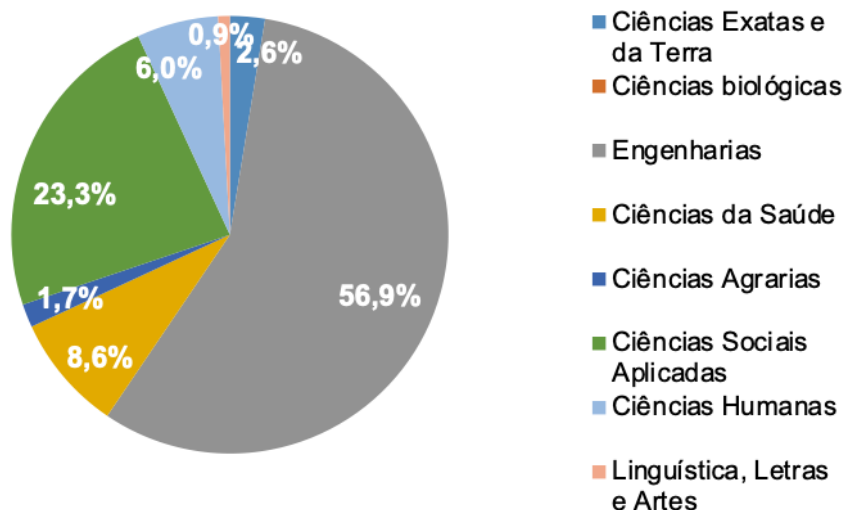
Figura 2: Distribuição do nível de escolaridade



Fonte: Elaborado pelos autores

Já com relação às áreas de conhecimentos, a pesquisa adotou o critério utilizado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), na qual são elencadas nove áreas, de acordo com o CNPq (2019), são elas: (i) Ciências Exatas e da Terra; (ii) Ciências biológicas; (iii) Engenharias; (iv) Ciências da Saúde; (v) Ciências Agrárias; (vi) Ciências Sociais Aplicadas; (vii) Ciências Humanas; (viii) Linguística, Letras e Artes, e; (ix) Outros. Nota-se que 56,9% dos respondentes realizam ou realizaram cursos de Engenharias; 23,3% Ciências Sociais Aplicadas; 8,6% Ciências da Saúde; 6,0% Ciências Humanas; 2,6% Ciências Exatas e da Terra; 1,7% Ciências Agrárias e 0,9% Linguística, Letras e Artes, conforme Figura 3.

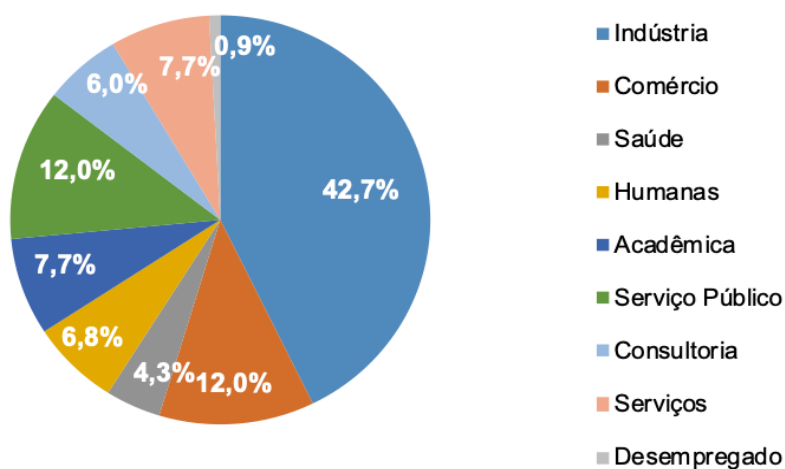
Figura 3: Distribuição de cursos de graduação



Fonte: Elaborado pelos autores

Com relação ao setor em que os participantes do questionário atuam, nota-se que um pouco mais de um terço (42,7%) trabalham na indústria; 12,0% no comércio; 4,3% na saúde; 6,8% em humanas; 7,7% na área acadêmica; 12,0% no serviço público; 6,0% com consultoria; 7,7% serviços como de contabilidade, de eletricidade, empresa de TI, banco e no financeiro; e 0,9% declararam desempregos, conforme Figura 4.

Figura 4: Área de atuação



Fonte: Elaborado pelos autores

4.2. Indústria 4.0: Percepções dos participantes

Esta subseção é responsável por apresentar as informações sobre as percepções em relação à indústria 4.0 dos respondentes.

De acordo com as respostas aos questionários, verificou-se que 78,6% dos participantes tinham conhecimento sobre o termo Indústria 4.0. No entanto, 21,4% dos participantes afirmaram que não tinham conhecimento sobre o termo de indústria 4.0.

Nota-se que o percentual de participantes que conhecem o termo indústria 4.0 é bem maior que os que desconhecem. De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), esse fato pode ser explicado pela presença da digitalização na vida das pessoas através de aplicativos de celular, *e-books*, música no formato digital, entre outros (CNI, 2016). Além disso, há diversas características marcantes à indústria 4.0 e para se diferenciar, os trabalhadores precisarão desenvolver competências que atendam aos requisitos exigidos pelos setores que acompanhem a transformação advinda pela Quarta Revolução Industrial (AIRES; MOREIRA; FREIRE, 2017).

Inovação significa fazer coisas usuais de maneira diferente. Sendo assim, não são apenas representadas pelo que vemos cotidianamente como celulares, aplicativos e computadores, mas por como utilizamos estes artifícios para modificar modelos de negócios e adaptá-los atingindo as melhores ideias, produtos e serviços. Portanto, inovação no ambiente de trabalho é vital, pois proporciona as empresas serem competitivas e aproveitar as melhores oportunidades (FORBES, 2017).

Verificou-se que 50,4% dos respondentes ao serem indagados sobre como é vivenciada a inovação (valorização de novas ideias) em seu ambiente de trabalho afirmaram que, as empresas onde atuam encontram-se em constante mudança e abre espaço para os funcionários darem ideias e discutirem assuntos ligados à inovação através de programas para novas ideias, por exemplo. Sendo assim, este cenário reflete com otimismo que empresas estão inovando e pensando em longo prazo.

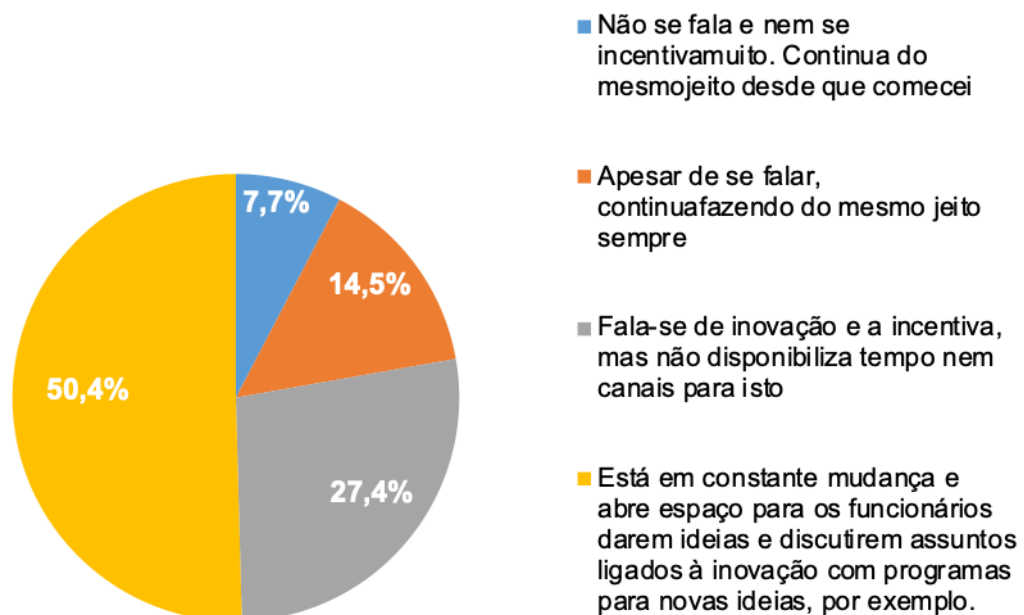
Na prática, algumas indústrias estão se preparando para estes desafios e acabarão puxando outras para assim, se manterem competitivas. Com base em pesquisa realizada, pela CNI, em 2225 empresas, revelou-se que 42% das empresas desconheciam a importância das tecnologias digitais para a competitividade e metade delas não utilizavam nenhuma tecnologia digital de uma lista disponibilizada por eles (CNI, 2016).

Neste cenário, 27,4% dos respondentes afirma que assuntos como inovação são discutidos e incentivados, mas as empresas não disponibilizam tempo e nem canais para que isso ocorra. Já 14,5% afirmam que apesar do assunto ser abordado, cotidianamente, continua fazendo tudo do mesmo jeito sempre.

Vários Estados Internacionais como Alemanha, China, Japão, Estados Unidos e Coréia do Sul, têm focado esforços governamentais que apoiam a transformação industrial, tornando a indústria 4.0 uma realidade. Sendo assim, a transformação brasileira deve ser ágil, para evitar perder mercado e continuar com seu mercado competitivo mundialmente. Sabe-se que, no Brasil, são poucas as empresas preparadas para tamanha mudança de uma única vez e por essa razão, o processo de difusão de novas tecnologias, deve ser feito gradativamente (CNI, 2016).

Vale ressaltar, que uma das principais barreiras para a concretização é o alto custo que envolve tal digitalização (CNI, 2016). Portanto, o que preocupa são os quase 8% de respondentes os quais suas empresas não se falam e nem se incentivam muito continuando do mesmo jeito desde que começaram. Os percentuais dos respondentes quanto ao assunto da vivência da inovação no ambiente de trabalho encontram-se detalhadamente ilustrado na Figura 5.

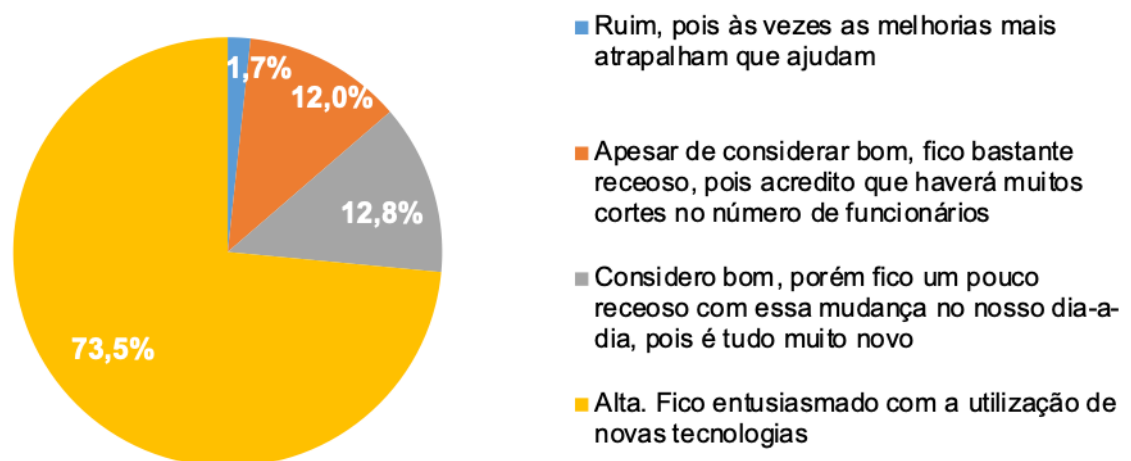
Figura 5: Vivência da inovação no ambiente de trabalho



Fonte: Elaborado pelos autores

As expectativas em relação à Indústria 4.0 são altas afirma 73,5% dos respondentes. Os mesmos mostram-se entusiasmados com a utilização de novas tecnologias. Já 12,8% consideram bom, porém ficam receosos com essa mudança no dia-a-dia. Já para 12,0% consideram bom, mas ficam receosos com os cortes no quadro de funcionários, ou seja, temem o desemprego. Apenas 1,7% dos entrevistados consideram ruins essas mudanças. Os percentuais citados podem ser observados na Figura 6.

Figura 6: Expectativas para a indústria 4.0

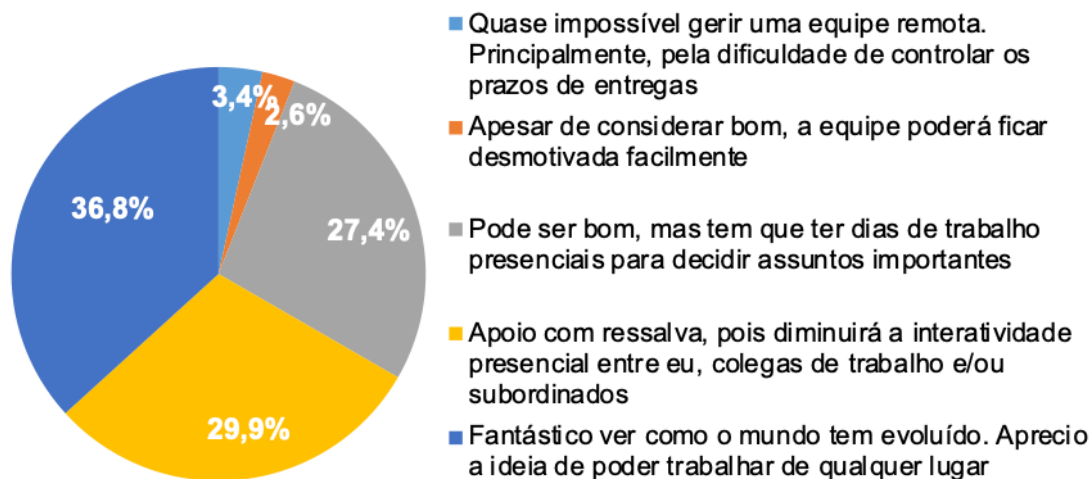


Fonte: Elaborado pelos autores

A realidade atual é que cada vez mais existam pessoas trabalhando remotamente (MONEYTIMES, 2019). Portanto, para buscou-se verificar as expectativas para gestores com equipes remotas, ou seja, trabalhando a distância.

Notou-se que 36,8% dos respondentes consideram fantástico ver como o mundo tem evoluído e apreciam a ideia de poder trabalhar de qualquer lugar. Já 29,9% apoiam com ressalva, pois diminuirá a interatividade entre as pessoas que atuam na empresa. 27,4% consideram que pode ser bom, mas tem que ter dias de trabalho presenciais para decidir assuntos importantes. Para 3,4% dos respondentes seria quase impossível gerir uma equipe remota. Principalmente, pela dificuldade de controlar os prazos de entregas. 2,6% dizem que apesar de considerar bom, a equipe poderá ficar desmotivada facilmente. Vê-se nesse cenário que a maioria da população entrevistada considera a ideia de trabalhar remotamente viável, conforme ilustrado na Figura 7.

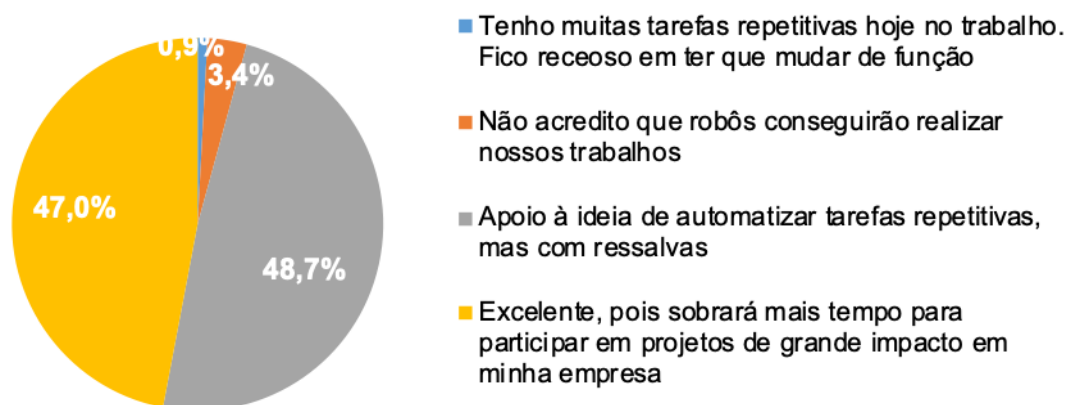
Figura 7: Expectativa para gestores com equipes remotas



Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com Kelliher e Anderson (2009), foram realizados estudos com trabalhadores com horários flexíveis e, como resultado, demonstraram maior satisfação pelo trabalho e compromisso organizacional em relação aos trabalhadores com rotinas não flexíveis. A maioria da população analisada (48,7%) apoia à ideia de automatizar tarefas repetitivas, mas com ressalvas. 47,0% dos respondentes concordam que a abolição de atividades repetitivas é excelente, pois sobrarão mais tempo para participar em projetos de grande impacto em suas empresas. 3,5% não acredita que robôs conseguirão realizar nossos trabalhos e 0,9% tem muitas tarefas repetitivas hoje e ficam receosas em ter que mudar de função. Os resultados percentuais encontram-se ilustrados na Figura 8.

Figura 8: Visão da ideia de abolição de atividades repetitivas

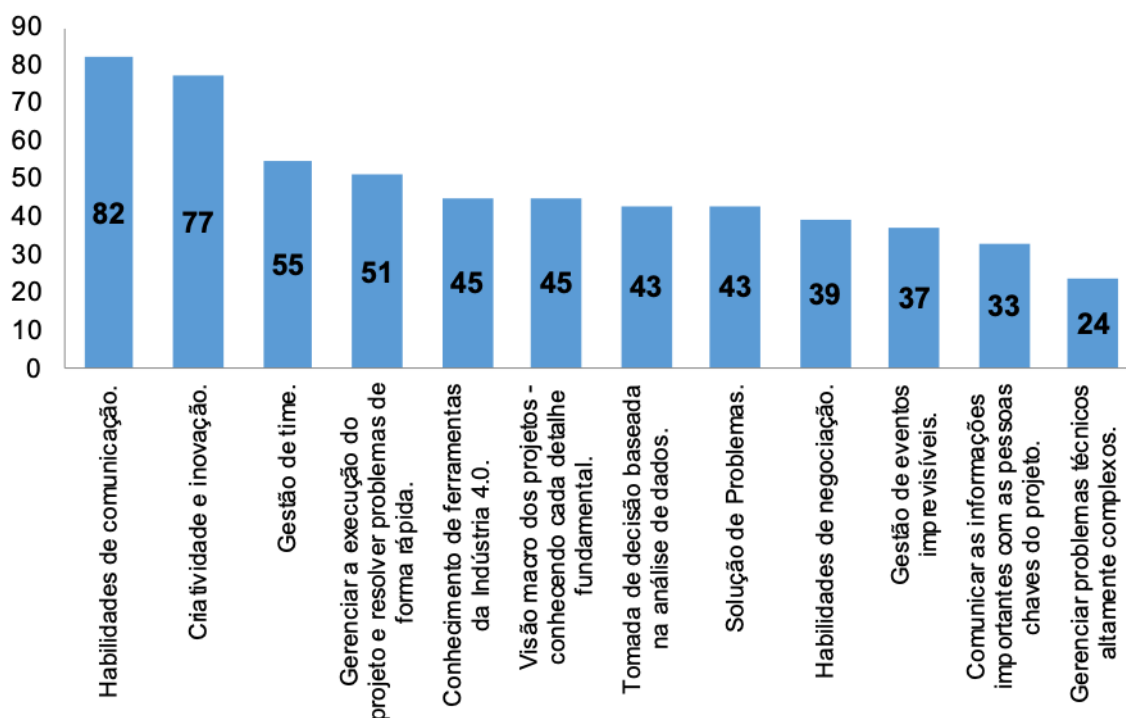


Fonte: Elaborado pelos autores

Os respondentes foram solicitados a listar os comportamentos que consideram fundamentais na indústria 4.0, imaginando através do cenário onde um gestor, possui uma equipe multicultural, compartilha espaço com robôs e alguns colaboradores atuam remotamente. Cada entrevistado pode selecionar até cinco comportamentos de uma lista de doze comportamentos. Os doze foram escolhidos através de comportamentos citados no trabalho de Win e Kham (2018).

Os resultados apontam que 70,1% dos respondentes (82 votos) consideram habilidades de comunicação fundamentais para um gestor; 65,8% (77) criatividade e inovação; 47,0% (55) gestão de time; 43,6% (51) gerenciar a execução do projeto e resolver problemas de forma rápida. 38,5% (45) conhecimento de ferramentas da Indústria 4.0; 38,5% (45) visão macro dos projetos - conhecendo cada detalhe fundamental; 36,8% (43) tomada de decisão baseada na análise de dados; 36,8% (43) solução de problemas; 33,3% (39) habilidades de negociação; 31,6% (37) gestão de eventos imprevisíveis 28,2% (33) comunicação das informações importantes com as pessoas chaves do projeto; 20,5% (24) gerenciar problemas técnicos altamente complexos. Os resultados podem ser observados na Figura 9 e percebe-se que os resultados mais votados foram habilidades de comunicação, criatividade e inovação e gestão de time.

Figura 9: Comportamentos fundamentais para um gestor



Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com a fundamentação teórica, verificou-se que os comportamentos diferenciais para gestores de projetos da Indústria 4.0 são habilidades de comunicação, gestão de time, gestão de eventos imprevisíveis e habilidades de negociação (WIN; KHAM, 2018). Segundo Aires, Moreira e Freire (2017), as competências dos trabalhadores serão criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos. Portanto, os resultados da fundamentação teórica corroboram com os encontros através do questionário (Figura 9), onde os três primeiros comportamentos - habilidades de comunicação, criatividade e inovação e gestão de time – são apresentados como chaves pelas literaturas citadas.

Nessa amostragem é importante ressaltar mais de 80% dos respondentes têm ensino superior e/ou pós-graduação tendo, portanto, viés ligado a uma amostra com formação acadêmica. Considerando essa amostragem, os resultados do questionário revelam que as pessoas têm buscado novos conhecimentos, da Quarta Revolução Industrial, e prezam por um ambiente de trabalho que invista em tecnologias facilitadoras para atividades rotineiras. Revelou que o funcionário tem valorizado a flexibilidade de horários e as relações interpessoais no trabalho – como habilidades de comunicação e gestão de time, em destaque.

4.3. Impactos da indústria 4.0 na empregabilidade

Segundo Bonekamp e Sure (2015), as implicações da indústria 4.0 sobre os trabalhadores revelam que cargos que exijam pouca qualificação serão transformados em cargos de maior complexidade que exijam maior esforço da mão-de-obra e foco em aprendizagem contínua. Torna-se evidente que um número crescente de pesquisadores vê as implicações das tecnologias da Indústria 4.0, não apenas do ponto de vista microeconômico, mas também do ponto de vista macroeconômico, abordando as consequências de uma perspectiva mais ampla, especialmente com referência às implicações para o bem-estar social e os sistemas tributários que devem ser completamente revisados para compensar a perda de emprego e renda e equilibrar a crescente desigualdade. Embora os avanços tecnológicos possam ser em grande parte previsível, com automatização de tarefas repetitivas, por exemplo, suas consequências sobre impactos sociais e regulamentares associados em nível nacional ou base internacional obviamente não é.

5. CONCLUSÕES

A indústria 4.0 terá grande influência na transformação dos ciclos produtivos de produtos e dos ambientes corporativos. Os profissionais necessitam atenção a essas inovações e em seus desenvolvimentos comportamentais para sucesso profissional. Internet das Coisas, armazenamento de documentos nas nuvens, manufatura aditiva (impressão 3D), simulações computacionais, entre outras ferramentas da indústria 4.0, são brevemente explanadas através de fundamentação teórica, além dos comportamentos esperados dos profissionais.

Através de questionário on-line foi evidenciado que habilidades de criatividade, inovação, comunicação, gestão de times são comportamentos valorizados pelos respondentes, coincidindo com as pesquisas de Win e Kham (2018) e Aires, Moreira e Freire (2017).

Em conclusão, percebe-se o interesse dos respondentes para o tema inovação e indústria 4.0 e que apesar das incertezas futuras, as mudanças são vistas com positivismo. Neste trabalho, a limitação foi o baixo alcance do questionário por estar vinculado a grupos de amigos e tendo a maior parte Ensino Superior. Para pesquisas futuras sugere-se uma maior amostragem de respostas.

REFERÊNCIAS

- AIRES, R.; MOREIRA, F.; FREIRE, F. Indústria 4.0: Competências requeridas aos profissionais da Quarta Revolução Industrial. In: Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação, 2017, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Paraná: CIKI, 2017.
- BONEKAMP, L.; SURE, M. Consequences of Industry 4.0 on Human Labour and Work Organization. **Journal of Business and Media Psychology**, v. 6, n. 1, p. 33-40, 2015.
- CHENG, G.; LIU, L.; QIANG, X.; LIU, Y. 2016. Industry 4.0 Development and Application of Intelligent Manufacturing. In: International Conference on Information System and Artificial Intelligence, 2016, Hong Kong. **Anais...** Hong Kong: China: ISAI, 2016.
- CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. CNI, 2016. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2016/8/desafios-para-industria-40-no-brasil/>>. Acesso 15 de out. 2019.
- CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Tabela de áreas do conhecimento**. CNPq, 2019. Disponível em: <<http://cnpq.br/documents/10157/186158/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf>>. Acesso em 19 out. 2019.
- PACE, F.; MANURI, F.; SANNA, A. Augmented Reality in Industry 4.0. **American Journal of Computer Science and Information Technology**, v. 6, p. 1-7, 2018.
- DESLAURIERS, J. 1991. **Recherche qualitative – Guide pratique**. Quebec: Cheneliere / McGraw-Hill, 1991.
- DILBEROGLU, U.; GHAREHPAPAGH, B.; YAMAN, U.; DOLEN, M. The Role of Additive Manufacturing in the Era of Industry 4.0. **Procedia Manufacturing**, v. 11, n. 2, p. 545-554, 2017.
- FORBES. **Why innovation is crucial to your organization`s long-term success**. Forbes, 2017. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/forbescoachescouncil/2017/05/08/why-innovation-is-crucial-to-your-organizations-long-term-success/#5eadf3883098>>.
- GATTE, T. **The augmented project manager**. Disponível em: <<https://www.pwc.ch/en/publications/2019/ai-will-transform-project-management-en2019-web.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2019.
- GOLDENBERG, M. 1997. **A arte de pesquisar**. 8ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 1997.
- KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; JOHANNES, H. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0: Final report. 2013. Disponível em: <<https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>>. Acesso em 20 ago.2019.

KELLIHER, C.; ANDERSON, D. Doing more with less? Flexible working practices and the intensification of work. **Human Relations**, v. 63, n. 1, p. 83-106, 2010.

MASONI, R.; FERRISE, F.; BORDEGONI, M.; GATTULLO, M.; UVA, E.; FIORENTINO, M.; CARRABBA, E.; DONATO, M. Supporting remote maintenance in industry 4.0 through augmented reality. **Procedia Manufacturing**, v.11, n. 6, p. 1296–1302, 2017.

MRUGALSKA, B.; WYRWICKA, M. Towards Lean Production in Industry 4.0. **Procedia Engineering** v.182, p. 466–473, 2017.

MONEYTIMES. **Trabalho remoto aumenta produtividade de funcionários, mostra pesquisa**. MoneyTimes, 2019. Disponível em: <<https://moneytimes.com.br/trabalho-remoto-aumenta-produtividade-de-funcionarios-mostra-pesquisa/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

PwC. **AI will transform project management. Are you ready?** PwC, 2018. Disponível em: <<https://www.pwc.ch/en/publications/2019/ai-will-transform-project-management-en2019-web.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

RODIC, B. Industry 4.0 and the New Simulation Modelling Paradigm. **Organizacija**, v. 50, n. 3, p. 193–207, 2017.

ROJKO, A. Industry 4.0 Concept: Background and Overview. **International Journal of Interactive Mobile Technologies**, v. 11, n. 5, p. 77-90, 2017.

TAY, S.; CHUAN, L.; AZIATI, A.; AHMAD, A. An Overview of Industry 4.0: Definition, Components, and Government Initiatives. **Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems**, v. 10, n. 14, p. 1379-1387, 2018.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo Atlas, 1987.

WANG, S.; WAN, J.; LI, D.; ZHANG, C. Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook, International. **Journal of Distributed Sensor Networks**, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2016.

WITKOWSKI, K. Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. **Procedia Engineering**, v. 82, n. 1, p. 763–769, 2017.

WIN, T.; KHAM, N. Transformation of Project Management in Industry 4.0. In: 12th International Conference on Project Management, 2018, Bangkok. Anais...Bangkok: Tailândia: ProMAC, 2018.

ZHONG, R.; XU, X.; KLOTZ, E.; NEWMAN, S. Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review. **Engineering**, v.3, n. 5, p. 616–630, 2017.