



Dissertação

Mestrado em Gestão

***Desafios da Gestão de Pessoas com a inserção da
Indústria 4.0***

Johnatan Israel Corrales Bonilla

Leiria, *Março* de 2019



Dissertação

Mestrado em Gestão

***Desafios da Gestão de Pessoas com a inserção da
Indústria 4.0***

Johnatan Israel Corrales Bonilla

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação da Doutora Neuza Ribeiro,
Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, *Março* de 2019

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Dedicat3ria

Este trabajo se le dedico a mi amada esposa, queridos padres y hermanos.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a Dios, por la vida y la salud, luego, a todo un país hermoso, Portugal, donde me encontré con personas maravillosas que hicieron de mi estancia en ahí mucho más placentera. A mis compañeros que me recibieron con los brazos abiertos, siempre pendientes y prestos en colaborar.

No puedo dejar de mencionar a todo el cuerpo docente de la Escuela Superior de Tecnología y Gestión de Reiría, a los profesores del área de Gestión, en especial a la coordinador Ligia Febra, que a pesar de mis falencias en el idioma, tuvieron paciencia para impartir sus conocimientos.

Quiero extender mi agradecimiento especial mi orientadora de disertación, la docente Neuza Ribeiro, que aceptó guiarme de forma remota, mostrando mucho interés por el tema, compartiendo su conocimiento y valiosos tiempo, siendo su ayuda de gran utilidad e importancia para la consecución del trabajo

Agradezco también a cada uno de los entrevistados y encuestados por dedicar su tiempo y aportar con su conocimiento y experiencia, son los actores principales de este trabajo de investigación.

A mi esposa por siempre incentivarme, por su paciencia, cariño y comprensión. A mis padres y a mis hermanos por siempre estar presentes en todo momento y todo lugar; a pesar de la distancia nunca sentí estar lejos de ellos.

A mi familia, amigas y amigos, todos ellos aportaron con sus consejos y motivación para mantenerme en pie.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

A tecnologia cresce exponencialmente e a lei de Moore está a definir cada vez mais o ritmo dos negócios. Se olharmos para o passado, a primeira revolução industrial começou há pouco mais de dois séculos, demorou quase um século para a segunda revolução tomar força, da terceira para a quarta, apenas 30 anos se passaram, ou seja, uma transição muito rápida. A Indústria 4.0 gera mudanças a nível tecnológico e traz consigo desafios macro para resolver, os problemas sociais, económicos e políticos. É por isso que as organizações devem pensar sobre as mudanças na sua estrutura e suas implicações, e os trabalhadores devem aqui assumir grande importância, uma vez que eles são a chave para a competitividade. Assim, o objetivo principal do presente estudo é identificar as competências que serão exigidas aos trabalhadores devido à Indústria 4.0. e que mudanças ocorrerão ao nível da seleção, formação e avaliação de pessoas.

Trata-se de um estudo exploratório com método de recolha de dados combinado, qualitativo e quantitativo. Assim, 21 pessoas envolvidas no setor industrial equatoriano foram entrevistadas para identificar competências adicionais às que foram encontradas na revisão de literatura, opiniões e perspectivas de crescimento, e 221 questionários válidos foram recolhidos para quantificar as competências. O tratamento estatístico inferencial baseou-se na utilização do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, o que permitiu concluir que neste estudo o valor médio dos pesos das competências críticas depende do setor industrial avaliado. A introdução de Sistemas Cibernéticos Físicos (CPS) envolvem mudanças nos processos de seleção, formação e avaliação de pessoas. As empresas devem liderar os processos de dualidade em conjunto com instituições de ensino, também criar estratégias de seleção e formação com foco nas competências críticas; este estudo fornece uma classificação destas competências por setor industrial, que pode ser usada como base para avaliar as empresas na transição. Em relação à avaliação, esta deve ser objetiva, levando em consideração aspetos qualitativos e com feedback contínuo.

Palavras-chave: Indústria 4.0, Fábricas Inteligente, Recursos Humanos 4.0, CPS, Competências 4.0

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Abstract

Technology is growing exponentially, Moore's law is increasingly defining the pace of business. If we look to the past, the first industrial revolution began a little more than two centuries ago, it took nearly a century for the second revolution to take force, from the third to the fourth just spent about 30 years, being a very fast transition. Industry 4.0 generates changes at a technological level that brings with it macro challenges to solve the social, economic and political problems that this entails. That's why organizations must think about the changes in their structure and their implications; within these, workers must be given great importance, since these are the key to competitiveness. Thus, the main objective of this study is to identify the skills that will be required for workers due to Industry 4.0 and which changes will occur at the level of selection, skill formation and evaluation of people.

This is an exploratory study with a combined data collection method, where 21 people involved in the Ecuadorian industrial sector were interviewed to identify additional skills to literature review, opinions and growth perspectives, and 221 valid questionnaires were collected, they allowed to quantify the competences. The inferential statistical study was based on the use of the Kruskal-Wallis nonparametric test, which concluded that in this study the average value of the weights of the critical competences identified depends on the industrial sector evaluated. The introduction of CPS involves changes in the processes of training, selection and evaluation of people. Companies must lead the processes of duality in conjunction with educational institutions, also create training and selection strategies focusing on critical competencies; this study provides a classification of these by industrial sector, which can be used as a basis to evaluate companies in the transition. To finish in what refers to the evaluation, it must be objective, taking into account qualitative aspects and continuous feedback.

Keywords: (Industry 4.0, Smart Manufacturing, Human Resources 4.0, CPS, Competencies 4.0).

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de figuras

Figura 1- Evolução da indústria	4
Figura 2- Tecnologias digitais aplicadas na indústria 4.0	5
Figura 3 - Sistemas cibernéticos físicos (CPS), onde o usuário é monitor da estratégia de produção e última instância no processo de tomada de decisão.....	8
Figura 4 - Definição e classificação de competências no contexto organizacional ...	14
Figura 5 - Definição e classificação de competências no contexto organizacional ...	15
Figura 6- Sistematização da hipótese a ser testada	33
Figura 7 - Gráfico de radar de competências técnicas	35
Figura 8 - Gráfico de radar de competências metodológicas por subgrupos	41
Figura 9 - Gráfico de radar de competências pessoais	43
Figura 10- Gráfico de radar de competências sociais	44
Figura 11- Resultado da sistematização da hipótese	47

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de tabelas

Tabela 1-Derivação de competências básicas para desafios identificados	9
Tabela 2-Conjunto de competências agregadas por categorias.....	10
Tabela 3- Testes estatísticos disponíveis.....	16
Tabela 4- Caracterização da amostra das entrevistas	18
Tabela 5- Classificação das entrevistas de acordo com o tipo de empresas	28
Tabela 6- Competências identificadas	29
Tabela 7- Competências sociais obtidas	30
Tabela 8- Competências metodológicas obtidas	31
Tabela 9- Competências pessoais obtidas	31
Tabela 10- Competências técnicas obtidas	31
Tabela 11- Análise dos resultados do Teste Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências técnicas.....	33
Tabela 12- Resumo das Hipóteses do Teste do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências técnicas	34
Tabela 13- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências metodológicas.....	35
Tabela 14- Resumo das Hipóteses do Teste do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências metodológicas.....	36
Tabela 15- Subgrupos de competências metodológicas.....	38
Tabela 16- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências metodológicas (subgrupo 1)	38
Tabela 17- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências metodológicas (subgrupo 2)	39
Tabela 18- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências pessoais.....	42
Tabela 19- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências sociais	43
Tabela 20- Output de Teste de Hipóteses das competências técnicas	70
Tabela 21- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências metodológicas ...	71
Tabela 22- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências metodológicas (subgrupo 1)	73

Tabela 23- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências metodológicas (subgrupo 2)	75
Tabela 24- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências pessoais	77
Tabela 25- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências pessoais	78

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de siglas

CPS- Sistemas Cibernéticos Físicos

TI- Tecnologias da informação

I4.0- Indústria 4.0

RRHH- Recursos Humanos

IoT- Internet de todas as coisas

RA- Realidade Aumentada

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice

DEDICATÓRIA	III
AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XIII
LISTA DE SIGLAS	XVI
ÍNDICE	XVIII
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Breve revisão da evolução da indústria até aos dias de hoje	3
2.1.1. Indústria 4.0	4
2.2. A influência da automação no deslocamento de postos de trabalho	5
2.3. Interação homem - robot na indústria 4.0 e mudanças na estrutura organizacional das empresas	7
2.4. Competências a serem desenvolvidas para atender aos requisitos da adoção da indústria 4.0	8
3. METODOLOGIA	12
3.1. Questão da investigação	12
3.2. Objetivos da investigação	12

3.3.	Hipóteses a testar	12
3.4.	Descrição da metodologia	13
3.5.	Seleção do teste estatístico a ser usado	14
3.6.	Descrição das entrevistas	16
3.6.1.	Procedimentos de Recolha de dados das entrevistas	16
3.6.2.	Caracterização da Amostra das Entrevistas	17
3.7.	Descrição dos inquéritos	21
3.7.1.	Procedimentos de Recolha de dados dos inquéritos	21
3.7.2.	Estrutura do Questionário e Caracterização da Amostra dos Inquéritos	22
4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1.	Competências identificadas necessárias para a inserção da Indústria 4.0	28
4.2.	Classificação das competências identificadas na revisão de literatura e aquelas encontradas na investigação	30
4.3.	Verificação da hipótese com os dados obtidos nos inquéritos	32
4.3.1.	Teste da hipótese das competências técnicas (H1)	33
4.3.2.	Teste da hipótese das competências metodológicas (H2)	35
4.3.3.	Teste da hipótese das competências pessoais (H3)	41
4.3.4.	Teste da hipótese das competências sociais (H4)	43
4.4.	Discussão	45
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
5.1.	Implicações para Gestão	49
5.2.	Limitações do estudo e linhas de investigação futuras	52
	BIBLIOGRAFIA	54
	ANEXOS	59
	Anexo 1 – Questionário base para entrevista	59
	Anexo 2 – Questionário do inquérito em idioma Espanhol	61

Anexo 3 – Questionário em idioma português	65
Anexo 4 – Outputs SPSS Sumarização de Teste de Hipóteses	70

1. Introdução

Olhando para o passado, no século XIX a produção foi transformada pela força do vapor, depois no início do século XX surgiu a eletricidade e todas as mudanças foram baseadas nessa energia. A partir da década de 1970, surge o termo “automação” e, daí em diante, todos os estudos foram baseados nas suas implicações. Recentemente a quarta revolução industrial veio à luz, adquirindo um novo conceito com a introdução de tecnologias digitais na indústria de manufatura, incorporando tecnologias inteligentes como a internet das coisas (IoT), big data, redes wireless, entre outras (Cortés et al., 2017; Lorenz, Rüßmann, Strack, Lueth, & Bolle, 2015). A primeira parte do trabalho concentra-se numa revisão de literatura da evolução da indústria.

David (2015) cita o paradoxo de Polanyi que diz "Sabemos mais do que podemos contar", sendo este de grande ajuda para a explicação das limitações atuais das máquinas e a vantagem das pessoas sobre elas. Ainda existem tarefas em que o ser humano é indispensável como tarefas abstratas, por outro lado, as tarefas denominadas de rotina, assumem força e estão a ser substituídas por robots, o objetivo dessas tarefas é exposto na segunda parte da revisão de literatura.

O terceiro subcapítulo da revisão de literatura foca na descrição da interação humana com robots, a Indústria 4.0 não se concentra na eliminação do trabalho humano, mas em dar um novo papel/função a cada um, através de sistemas cibernéticos físicos (CPS) onde as máquinas executam funções de rotina e as pessoas, de acordo com a informação e sua interpretação, são os que tomam as decisões importantes (Gorecky, Schmitt, Loskyll, & Zühlke, 2014).

O crescimento exponencial da tecnologia exige que as empresas maximizem seus recursos e de acordo com as necessidades que os mercados atuais assim o exigem, é por isso que as organizações devem pensar nas implicações e mudanças na sua estrutura, dentro dessas, grande importância deve ser dada aos trabalhadores, uma vez que estes são a chave para a competitividade. Tendo em conta as necessidades da adoção da Indústria 4.0 são identificados os atuais macro desafios e as competências básicas que os

trabalhadores devem possuir para enfrentá-los. O entendimento e aplicação destes no setor empresarial vão criar novas oportunidades para as empresas, tornando-se a protagonista de gestão de pessoas (Hecklau, Galeitzke, Flachs, & Kohl, 2016).

O presente estudo pretende responder a seguinte questão de investigação: Que novas competências serão exigidas aos trabalhadores devido à Indústria 4.0. e que mudanças ocorrerão ao nível da seleção, formação e avaliação de pessoas?. Para responder a questão é necessário abordar de vários pontos de vista, através de um estudo exploratório aplicando uma estratégia de pesquisa de triangulação interdisciplinar (qualitativa e quantitativa) com recolha de dados num horizonte temporal transversal. O terceiro capítulo desenvolve a metodologia a ser utilizada.

A força de trabalho deve mudar e evoluir com base nas competências necessárias para a adoção da Indústria 4.0. Estas são classificadas em quatro grupos (técnico, metodológico, pessoal e social), dos quais os mais críticos são identificados na revisão de literatura e entrevistas, a serem posteriormente ponderados com a recolha de dados por meio de questionários, a fim de avaliar a hipótese de pesquisa que pressupõe que o valor médio das ponderações das competências críticas identificadas dependerão do setor industrial avaliado. Ao aplicar o teste não paramétrico de amostras independentes de Kruskal-Wallis, pode-se concluir que essa premissa é verdadeira para a amostra estudada. O capítulo 4 explica em detalhes o estudo estatístico aplicado para validar a hipótese e as premissas conclusivas obtidas.

A quarta revolução industrial deve ser abordada a partir dos líderes dos países, eles devem gerenciar planos estatais de longo prazo que permitam o desenvolvimento de negócios. As empresas devem começar com estratégias como a dualidade na educação e formação de profissionais, a gestão de pessoas desempenha um papel fundamental por ser a área responsável por liderar o “ciclo de vida” dos trabalhadores, as implicações nos processos de formação, avaliação e captação de novos talentos são discutidas no capítulo 5. Além disso, as limitações encontradas no estudo são apresentadas e algumas linhas de pesquisa são sugeridas.

2. Revisão de literatura

2.1. Breve revisão da evolução da indústria até aos dias de hoje

Todas as Revoluções nascem com necessidades desejadas ou forçadas, recursos por explorar e mudanças abruptas. O setor industrial em Inglaterra, a partir do século XVIII, transformou de forma rápida a vida e o modo de produzir mercadorias (Wilson, 2014). A denominada Revolução Industrial 1.0 é baseada nos motores a vapor, com processos que até essa data eram feitos maioritariamente de modo artesanal, levando as pessoas a praticarem o fenómeno, êxodo rural, na procura de melhores condições de vida oferecidas nos grandes centros (Trew, 2014).

A Revolução da Indústria 2.0, no final do século XIX, iniciou-se com o aparecimento do Fordismo, modelo que revolucionou a indústria automobilística, quando Ford introduziu a primeira linha de montagem automatizada e produção em massa (Era, 2008). Nessa altura, empresas altamente sofisticadas, debatem a tese, empregos técnicos versus não qualificados, tentam medir através de exemplos o desempenho do trabalhador e o rendimento que ganhara em função do que sabia (Chin, Juhn, & Thompson, 2006).

A Terceira Revolução Industrial ou 3.0, é um processo de inovação tecnológica marcado pelos avanços no campo da Informática e automatização nos processos de produção nos meados da década de 1970 (Boettcher, 2015). Neste sentido, as empresas têm de pensar racionalmente e agir rápido, onde os tempos e vida do produto são cada vez mais curtos e atrasar a inserção de um produto/mercado amanhã pode ser tarde demais, pois uma menor quantidade de trabalhadores, devem ser cada vez mais capacitados para operar sistemas de produção cada vez mais complexos, sofisticados e a forte aposta das empresas é querer estar em primeiro devido às tecnologias e a maximização dos lucros. “Skills” é uma palavra que começa a ter protagonismo (Greenwood, 1999).

Se na primeira revolução estávamos na era do descobrimento/transformação da tecnologia, hoje em dia podemos à vontade dizer que estamos perante a potenciação ao máximo da mesma. O conceito Indústria 4.0 despoletado na Alemanha, em resposta à crise da dívida europeia, a fim de promover a influência global da indústria alemã, sendo uma estratégia nacional de alta tecnologia para o ano de 2020(Fantini, Pinzone, & Taisch, 2018; Lele, 2019). A quarta revolução industrial gera desafios que implicam mudanças científicas e tecnológicas, bem como problemas sociais, políticos e econômicos que devem ser enfrentados (Zhou, 2015). A Figura 1 ilustra a cronologia da evolução industrial.

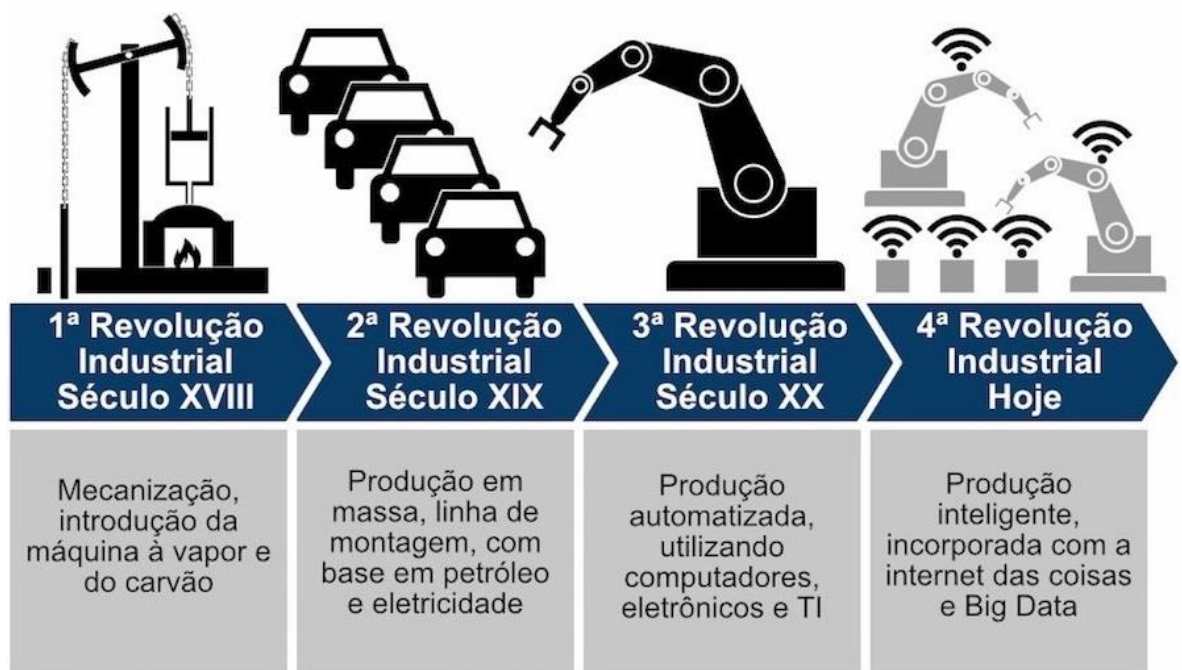


Figura 1- Evolução da indústria

Fonte: Infográficos - Revoluções Industriais | Suporte Geográfico. (n.d.). Retrieved February 17, 2019, from <https://suportegeografico77.blogspot.com/2017/12/infograficos-revolucoes-industriais.html>

2.1.1. Indústria 4.0

A Indústria 4.0 não é uma corrente ou uma moda, mas sim uma evolução dos sistemas produtivos industriais que garante benefícios como a redução de custos, de energia, o aumento da segurança e da qualidade, e a melhoria da eficiência dos processos (Ribas, 2017), promove a fabricação de produtos e serviços verdes, digitalizados e personalizados, criando um modelo flexível com uma interação em tempo real entre

peças, produtos e dispositivos (Zhou, 2015). Concentra-se na digitalização de ponta a ponta de todos os ativos físicos e na integração em ecossistemas digitais com parceiros da cadeia de valor (Geissbauer, Vedso, & Schrauf, 2016).

Logo a Indústria 4.0 ou fabricação avançada, internet de tudo ou internet industrial tem áreas gerais implícitas que são a integração horizontal e vertical do sistema, a segurança cibernética, a cloud, análise de big data, simulação, impressão 3D, realidade aumentada (RA) e robot são algumas das tecnologias digitais que caracterizam esta revolução industrial (Bahrin, Othman, Azli, & Talib, 2016) e tem um maior impacto em diversas áreas, como na Indústria, produtos e serviços, modelos de negócios e o mercado, economia, questões ambientais e desenvolvimentos de “skills” (Pereira & Romero, 2017). A Figura 2 mostra um resumo das tecnologias digitais aplicadas na indústria 4.0.

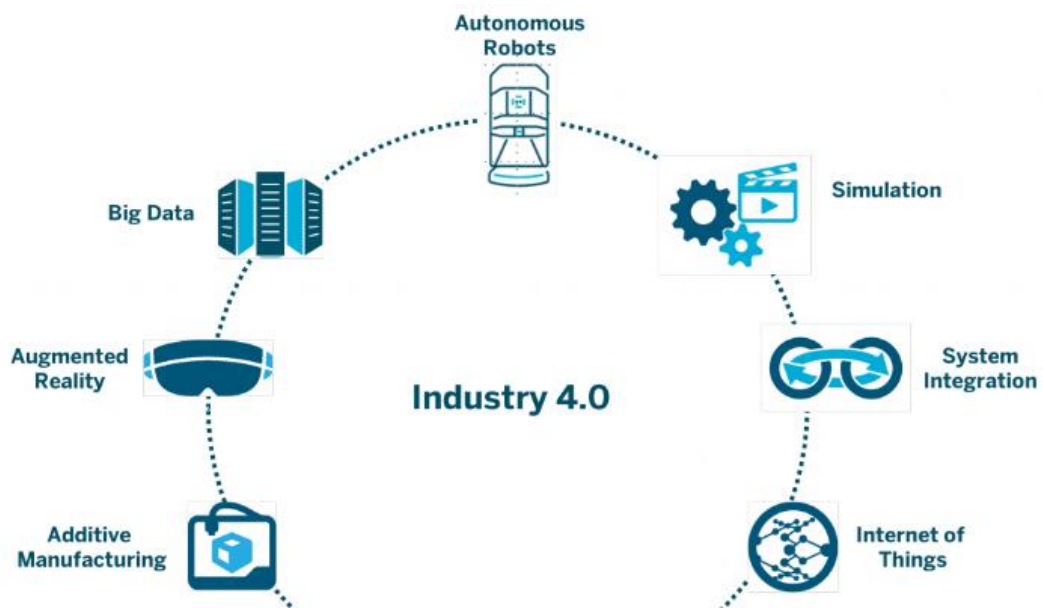


Figura 2- Tecnologias digitais aplicadas na indústria 4.0

Fonte: Ayudas en Industria 4.0. (n.d.). Retrieved February 17, 2019, from <http://www.arsoft-company.com/ayudas-en-industria-4-0/>

2.2. A influência da automação no deslocamento de postos de trabalho

À medida que os avanços tecnológicos ganham força, os computadores tornam-se cada vez mais poderosos, há uma tendência das empresas onde exigem menos

trabalhadores para tarefas específicas e que podem ser substituídas por máquinas. Há cada vez menos trabalhadores nas áreas administrativas, produção e na área de atuação das indústrias. A lacuna tecnológica, o poder de cálculo, a concretização de funções específicas e repetitivas, chamadas de tarefas rotineiras, fazem com que computadores, máquinas, robots, desloquem o ser humano para fora dessas obras. "O que pode ser codificado pode ser automatizado", de funções simples a grandes algoritmos, habilidades cognitivas relacionadas com cálculos, processos matemáticos, armazenamento de dados, precisão e execução de operações físicas (David H., 2015). As aplicações dessas tecnologias tornarão as máquinas num aliado perfeito para melhorar a produtividade e a eficiência, reduzindo o número de funcionários necessários para a produção (Lorenz et al., 2015).

Os desenvolvimentos mais recentes na automação são baseados em inteligência artificial, redes neurais, que não é nada mais do que dar a máquinas (robots) a capacidade de aprender automaticamente através da aplicação de estatísticas e raciocínio indutivo, fornecendo-lhes faculdades de tomada de decisão. Apesar de alcançar bons resultados, a autonomia desses elementos ainda não é alcançada e, em algumas atividades, ainda estão sujeitos a falhas, problemas que julgam a intencionalidade dos usos pretendidos tem sido um grande inconveniente para os pesquisadores dessas áreas (Ibarra, Ganzarain, & Igartua, 2018). Há ainda empregos que os desenvolvimentos tecnológicos não conseguiram integrar em máquinas e que requerem intervenção humana, são chamados de tarefas não rotineiras e são divididos em dois grupos. A primeira categoria lida com tarefas "abstratas" que requerem habilidades como intuição, criatividade e persuasão para resolver problemas, que normalmente não são diários, para os quais os trabalhadores treinados são empregados, especialistas com habilidades analíticas e comunicativas em ambos. O campo técnico como gestão, tem vindo a ser importante para a tomada de decisão (David H., 2015).

A segunda categoria, chamada de tarefas "manuais", requer habilidades de adaptação a situações, percepção de linguagem, habilidades de interação com o meio ambiente, pessoas e o ambiente que os rodeia, baseado mais no tratamento direto para resolver necessidades específicas de cada utilizador. Basicamente eles incluem serviços como cozinha, limpeza, cortes de cabelo, que não têm precisamente uma educação elevada (David H., 2015). Tudo isso faz sentido e está de acordo com o que é expresso

por Gorecky et al. (2014), segundo o qual a indústria 4.0 não pretende eliminar os trabalhadores para produção, mas a sua abordagem é realizar um trabalho complementar, onde seres humanos e sistemas automatizados estão relacionados para alcançar melhorias na produção. Dados apresentados por Lorenz (2015) antecipam que na Alemanha, até o ano 2025, serão perdidos aproximadamente 610000 postos de trabalho relacionados com a montagem e produção, mas um aumento estimado de 960000 novas posições relacionadas com Tecnologias de Informação, com um aumento líquido de aproximadamente 350000 postos de trabalho.

2.3. Interação homem - robot na indústria 4.0 e mudanças na estrutura organizacional das empresas

A fim de atender às expectativas dos mercados atuais, é necessário automatizar os processos, com o uso de sistemas inteligentes que agreguem flexibilidade e eficiência, atualmente as suas aplicações são vistas em processos monótonos, enquanto para processos mais complexos ainda há uma necessidade de uso combinado com habilidades humanas (Hecklau et al., 2016). Estamos a entrar no estágio do Sistema Cibernético Físico (CPS), sistemas técnicos e software integrados e obrando juntos com a orientação para trabalho coordenado e definição de funções por componentes físicos e virtuais (Mosterman & Zander, 2016) . Com a adoção da CPS procura-se facilitar o trabalho ao ser humano, com a ajuda da sistematização de mecanismos e inteligência artificial, sistemas mecatrónicos que permitem medir, calcular, processar e recolher informações para agir e interagir, fazendo os processos mais adaptáveis e flexíveis. À medida que avança, o papel do ser humano deve evoluir, tornando-se uma instância de maior alcance de controlo, assumindo tarefas como supervisão de processos, estratégias de produção e solução de problemas complexos (Gorecky et al., 2014). A Figura 3 mostra uma ilustração de CPS proposta por Gorecky et al. (2014, p. 289).

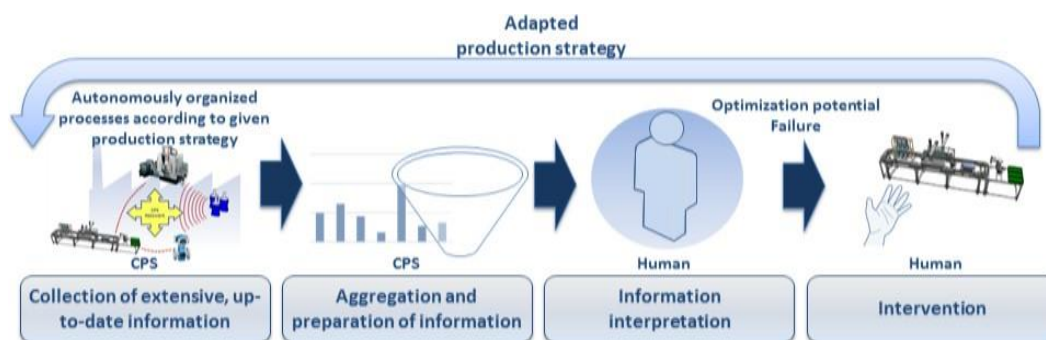


Figura 3 - Sistemas cibernéticos físicos (CPS), onde o usuário é monitor da estratégia de produção e última instância no processo de tomada de decisão.

Fonte: Gorecky (2014, p. 289)

Segundo Ibarra et al. (2018), ao contrário das principais características da Indústria 4.0, os problemas afetam os modelos de negócios tradicionais e os principais requisitos para enfrentar a transformação digital. Entre as características da indústria 4.0, podem ser encontradas: Interoperabilidade entre as partes interessadas, virtualização de processos e serviços, descentralização da decisão de fabricação, capacidade de trabalho em tempo real, orientação de serviço, modularidade. Estas características estão a afetar os modelos tradicionais de negócios, gerando problemas principalmente na produção em massa individualizada, produção local, preços baixos, bens e serviços inteligentes, sendo os trabalhos substanciais em áreas como normalização, organização do trabalho, criação de novos modelos de negócios, novos produtos, disponibilidade de trabalhadores qualificados, investimento em pesquisa e desenvolvimento profissional.

2.4. Competências a serem desenvolvidas para atender aos requisitos da adoção da indústria 4.0

A incursão da Indústria 4.0 faz com que as empresas tenham que pensar em desenvolver uma estrutura para atender às necessidades da adoção de novas tecnologias. Para isso, é necessário identificar os fatores políticos, económicos, legais, técnicos, e ambientais que influenciam o fortalecimento das capacidades e no desenvolvimento destes, nos talentos humanos (Hecklau et al., 2016). Na Tabela 1, apresenta-se a classificação das competências básicas necessárias para atender esses cinco fatores.

Tabela 1-Derivação de competências básicas para desafios identificados

DESAFIOS IDENTIFICADOS	DERIVAÇÃO DE COMPETÊNCIAS BÁSICAS
FACTORES ECONÓMICOS	
Globalização	Habilidades intelectuais, linguísticas Capacidade para se interligar com os outros Flexibilidade de tempo Compreensão de processos
Crescente necessidade de inovação	Pensamento empresarial Criatividade Resolução de problemas Trabalho baixa pressão Conhecimento de conteúdos técnicos Habilidades de investigação Compreensão de processos
Maior orientação a serviços	Resolução de problemas Habilidades de comunicação, compreensão Capacidade para se interligar Resolução de conflitos
Crescente necessidade de cooperação e colaboração no trabalho	Capacidade de trabalho em equipa Interligação Habilidades de comunicação Compromisso
FATORES SOCIAIS	
Alterações demográficas e de valores sociais	Capacidade de transferência de conhecimento Adaptação a rotação de tarefas Capacidade de liderança
Aumento de trabalhos virtuais	Flexibilidade de tempo e lugar Habilidades tecnológicas Comunicação Compreensão de segurança informática
Crescente complexidade de processos	Habilidades técnicas Compreensão de processos Motivação de aprender Tolerância Tomada de decisões Resolução de problemas Capacidade de análise crítica
DESAFIOS TÉCNICOS	
Crescimento de tecnologia e uso de dados	Habilidades técnicas, analíticas Codificação Compreensão do uso e segurança das TI
Crescimento de trabalho colaborativo sobre plataformas	Trabalho em equipa Uso de comunicação virtual Compreensão de segurança informática Cooperativismo
DESAFIOS AMBIENTAIS	
Alteração climática e escassez de recursos	Conhecimentos de sustentabilidade Motivações para proteção do meio ambiente Criatividade para arranjar soluções
ALTERAÇÕES POLÍTICAS E LEGAIS	
Normalização	Habilidades técnicas de codificação Compreensão de processos
Segurança de dados e privacidade pessoal	Compreensão da segurança das TI

Fonte: Hecklau et al. (2016, p. 3)

Estas competências devem ser identificadas para os processos de seleção de talentos e processos de aprendizagem internos e são divididas em quatro grupos. O primeiro grupo tem a ver com "competências técnicas" (atualização de conhecimentos,

habilidades técnicas abrangentes, compreensão de processos, habilidades e adaptação ao ambiente atual com o uso de novas tecnologias, habilidades de codificação, compreensão e uso adequado de TI). O segundo grupo refere-se às competências "metodológicas" com habilidades como a criatividade, habilidades analíticas para resolver problemas, conflitos e tomada de decisões, habilidades de pesquisa, bem como uma perspectiva voltada para a eficiência. O terceiro denominado como competências "sociais" (intelectual, linguística, habilidades de comunicação, estabelecer redes de conhecimento, trabalho em equipe, transferência de conhecimento, liderança). O quarto é inerente às competências pessoais (flexibilidade, motivação para aprender, trabalhar sob pressão, tolerância à mudança e rotação de atividades, compreensão da TI) (Hecklau et al., 2016; Hecklau, Orth, Kidschun, & Kohl, 2017). O trabalho deve ser feito com os funcionários, fortalecendo as habilidades de tomada de decisão para situações incomuns, melhorando a dinâmica de detecção e adaptação a situações adversas, gerindo especialistas com conhecimento da empresa e que estão constantemente a atualizar os seus conhecimentos (Gorecky et al., 2014).

A Tabela 2 agrupa as competências detetadas e compiladas de dois trabalhos, classificadas por quatro categorias e referenciadas com a letra A para Hecklau et al. (2016), e B para Hecklau et al. (2017).

Tabela 2-Conjunto de competências agregadas por categorias

	Competência	Contexto I. 4.0 / Digitalização	Referências
Social	Comunicação y cooperação	A orientação para serviços requer boas habilidades de escuta e apresentação, enquanto contatos mais indiretos e maior trabalho virtual exigem habilidades de comunicação virtual suficientes.	A,B
	Liderança	O crescimento de tarefas estratégicas e hierarquias planas tornarão mais funcionários líderes.	A,B
	Habilidades Interculturais e Linguísticas	O entendimento de diferentes culturas, hábitos de trabalho, especialmente divergentes, quando se trabalha globalmente, sendo capaz de entender e comunicar com parceiros e clientes globalmente.	A
	Trabalho de grupo e transferência de conhecimento	Aumentar o trabalho em equipa e o trabalho compartilhado nas plataformas aguarda a capacidade de seguir as regras da equipa, trocando conhecimento explícito e tácito.	A
Metodológico	Competência analítica	Natureza obrigatória para estruturação e análise de grandes quantidades de dados e processos complexos.	A,B
	Resolução de problemas complexos	Identificação da raiz dos erros e capacidade de melhorar processos independentemente, bem como em equipamentos.	A,B
	Toma de decisão	Responsabilidades de nível de processo com tomada de decisões independentemente, bem como em equipas.	A,B
	Resolução de conflitos	Ao aumentar a orientação para atendimento ao cliente, os conflitos gerados entre eles devem ser resolvidos.	A
	Habilidades de investigação	Capacidade de usar fontes confiáveis para aprendizado contínuo em ambientes em mudança.	A
	Orientação de eficiência	Resolução de problemas complexos como a análise do BIG DATA de forma eficiente.	A

	Pensamento negócio	O aumento de responsabilidade e tarefas estratégicas forçam para aumentar a visão de negócios nos funcionários.	A
	Vontade e motivação para aprender	Mudanças nas situações e condições exigirão trabalhadores comprometidos com as necessidades, treinamento abrangente exigirá a vontade de aprender.	A,B
Pessoal	A flexibilidade e adaptabilidade	Haverá rotação nos postos de trabalho, por causa do aumento do trabalho virtual, os funcionários devem se adaptar e ser flexíveis com seu tempo e lugar.	A,B
	Criatividade	Para a criação de produtos inovadores e melhorias internas.	B
	Mentalidade sustentável	Eles devem apoiar iniciativas de sustentabilidade fazendo parte das empresas	A,B
Domínio/Técnicas	Segurança digital	A segurança cibernética é essencial para fortalecer o uso de redes de informação digital.	A,B
	Competência de Codificação	A codificação de todos os elementos incluídos na Indústria 4.0 aumenta a necessidade de compreensão e desenvolvimento de códigos.	A,B
	Compreensão dos processos	Processos complexos exigem uma compreensão ampla e profunda deles, mudam a mentalidade de pensar e agir na rede e processos transversais.	A,B
	Competência interdisciplinar	A complexidade do trabalho requer maior compreensão e conhecimento de disciplinas que não são específicas para sua formação.	B

Fonte: Hecklau et al.(2017, p. 169)

Embora a detecção de competências deva ser tomada como base para a análise das exigidas na Indústria 4.0, é importante ressaltar que cada cargo e cada pessoa merece ser atendido individualmente, acentuando o trabalho nas áreas mencionadas. A gestão de recursos humanos (RRHH) desempenha um papel muito importante no desenvolvimento de novas estruturas de negócios, com um foco necessário no emprego e no desenvolvimento de forças de trabalho competitivas comprometidas com o objetivo da empresa. Melhorar o indivíduo, melhorar a eficiência da organização, desenvolver conhecimentos e habilidades, aumentar o potencial humano e o crescimento pessoal são os principais objetivos para o desenvolvimento de recursos humanos, somados aos novos desafios de entrar e inovar diariamente, com base no passado para trabalhar no presente e no projeto no futuro (Hecklau et al., 2016). Fatores que estão em consonância com as iniciativas que as empresas devem aplicar para promover novos níveis de emprego, produtividade e competitividade (Lorenz et al., 2015), que anuncia que é essencial trabalhar na reciclagem de funcionários, adotar novos modelos de trabalho e organização, recrutar para a Indústria 4.0 e a participação estratégica da força de trabalho onde o uso apropriado de ferramentas para a seleção e desenvolvimento de funcionários fará com que a diferença seja na busca por sucesso nos negócios.

3. Metodologia

Este estudo tem como objetivo identificar as principais competências que serão necessárias aos trabalhadores com a adoção da Indústria 4.0 e consequentes mudanças na Gestão de Pessoas, para as quais a seguinte questão, hipótese e objetivos específicos de investigação são formulados.

3.1. Questão da investigação

Que novas competências serão exigidas aos trabalhadores devido à Indústria 4.0. e que mudanças ocorrerão ao nível da seleção, formação e avaliação de pessoas?

3.2. Objetivos da investigação

- Identificar mudanças na estrutura organizacional com a aplicação de sistemas cibernéticos físicos.
- Identificar as competências críticas que os funcionários devem adquirir com a inserção da Indústria 4.0.
- Definir as mudanças que devem ser implementadas nos processos de seleção, formação e avaliação de pessoas por setor industrial de acordo com as competências críticas identificadas.

3.3. Hipóteses a testar

- O valor médio das ponderações das competências críticas identificadas dependerão do setor industrial avaliado.

3.4. Descrição da metodologia

Indústria 4.0 é um tópico que tem pouca abordagem em relação à gestão de pessoas, pois a maioria dos estudos enfoca a parte técnica de sua adoção. Para responder às questões, é necessário realizar uma abordagem integral que relacione as competências que os colaboradores devem desenvolver com a integração da Indústria 4.0. Por esse motivo, será realizado um estudo exploratório para relacionar as competências identificadas na revisão de literatura e aquelas obtidas por meio de uma estratégia de investigação baseada na triangulação interdisciplinar que envolve a participação de profissionais e especialistas em diferentes áreas (Martínez López, 2004). Parte-se do uso de metodologias de recolha de dados primários por meio de inquéritos num horizonte temporal do tipo *cross section*, delimitando assim as perspectivas atuais dos respondentes. Desta forma, esperamos obter uma visão qualitativa e quantitativa com diferentes pontos de vista sobre o estudo. O estudo integrará 4 etapas estruturadas para a sistematização de resultados:

- 1) Identificação das competências que os funcionários devem adquirir para a adoção da Indústria 4.0 a partir da revisão de literatura.
- 2) Entrevistas com gestores, gestores de recursos humanos e pessoal envolvido com inovação e tecnologias de informação das indústrias equatorianas.
- 3) Questionários para especialistas, na área de gestão e automação.
- 4) Realização de uma tabela com as competências identificadas e setorizadas, agrupando-as num conceito, em busca de encontrar uma resposta para a questão de investigação e distinguindo as áreas mais críticas para atuar na seleção, formação e avaliação de pessoas.

Os inquéritos são orientados com base nas competências identificadas na revisão de literatura e classificadas de acordo com a seguinte classificação:



Figura 4 - Definição e classificação de competências no contexto organizacional
 Fonte: Adotado de Hecklau et al. (2017, p. 170)

Com isto, pretende-se quantificar a importância das competências por setor industrial e identificar novas competências extraídas das entrevistas, a fim de encontrar as mais críticas para sua aplicação, estas serão classificados de acordo com a Figura 4.

3.5. Seleção do teste estatístico a ser usado

Para selecionar o tipo de teste estatístico apropriado aos dados para responder à hipótese da pesquisa, é necessário avaliar algumas características do estudo. No primeiro caso, deve-se escolher entre o uso de testes paramétricos ou não paramétricos. A Figura 5 mostra um diagrama do processo de seleção do teste estatístico.

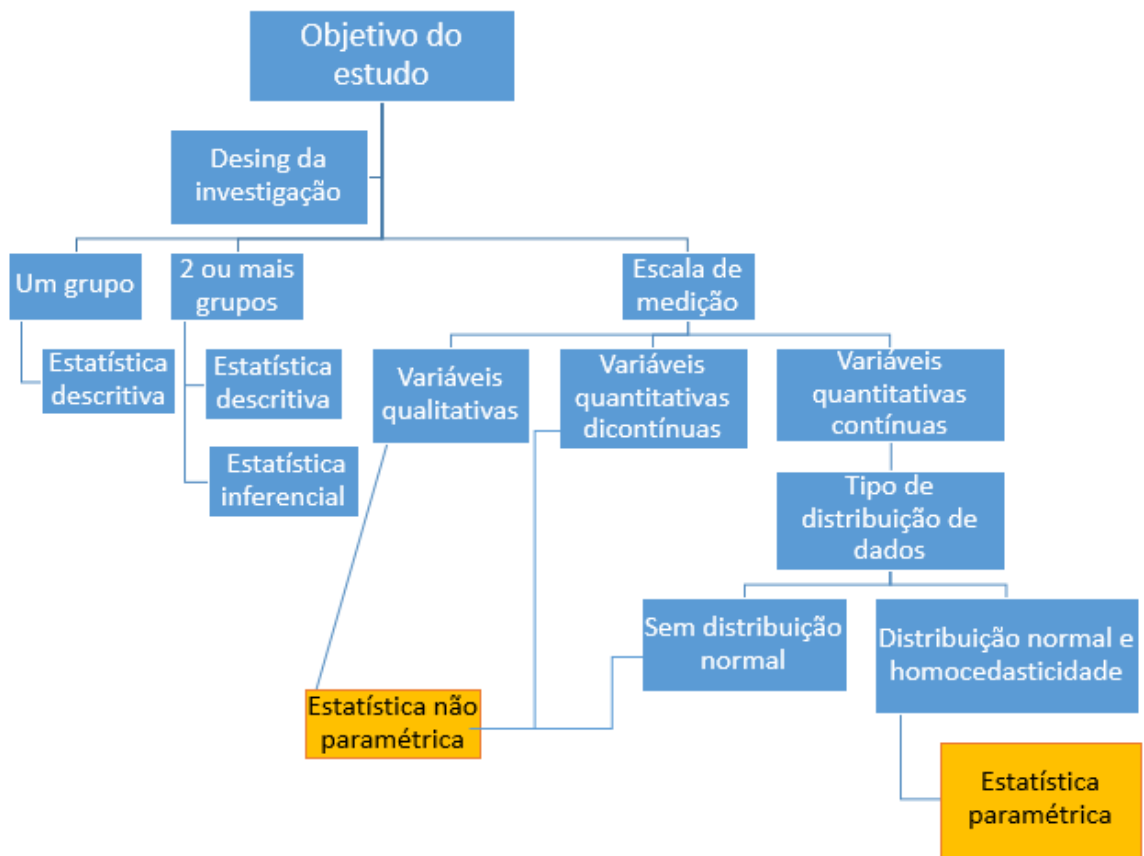


Figura 5 - Definição e classificação de competências no contexto organizacional

Fonte: Adotado de Flores, Miranda, & Villasís (2017, p.3)

Para responder a questão de pesquisa, a hipótese deve ser avaliada e verificada, a fim de dar como resultado as competências que os trabalhadores terão que adotar para a indústria 4.0 por setor industrial.

Desta forma, trabalharemos com mais de dois grupos que dependerão do número de setores testados, aplicando uma mistura de estatística descritiva e inferencial, tanto para descrever as características das amostras quanto para chegar a conclusões de acordo com a análise dos dados obtidos nas entrevistas e questionários.

A hipótese a ser testada tem uma comparação de dois tipos de variáveis, as variáveis dependentes são a ponderação das capacidades detetadas e a independente é o setor industrial. Sendo uma média dos pesos, a escala de medida selecionada é quantitativa contínua para poder tomar qualquer valor num determinado intervalo, isso abre a possibilidade de escolha entre o uso de testes paramétricos e não-paramétricos.

O tipo de recolha de dados e o tamanho da amostra podem gerar amostras não homogêneas, com isso a possibilidade de que não haja normalidade e desigualdade nas variâncias, motivos para não poder utilizar testes paramétricos. Desta forma, a análise estatística será realizada com testes não paramétricos. A Tabela 3 mostra alguns dos testes estatísticos disponíveis

Tabela 3- Testes estatísticos disponíveis

Amostra		Teste paramétrico	Teste não paramétrico
Amostras Relacionadas	2 amostras	t-Student	Wilcoxon
	> 2 amostras	ANOVA	Friedman
Amostras Independentes	2 amostras	t-Student	U de Mann-Whitney
	> 2 amostras	ANOVA	Kruskal-Wallis

Fonte: Adotado de (Berlanga, 2012)

A variável setor industrial possui mais de duas categorias, portanto, o teste não paramétrico de amostras independentes será aplicado a Kruskal-Wallis.

3.6. Descrição das entrevistas

O objetivo das entrevistas é ter a visão de gestores, gestores de recursos humanos, pessoas que atuam no setor de inovação tecnológica, automação e tecnologias da informação de empresas equatorianas.

3.6.1. Procedimentos de Recolha de dados das entrevistas

Entrevistas semi-estruturadas foram utilizadas como instrumento de recolha de dados, com base na técnica de análise de conteúdo para identificar competências adicionais àquelas encontradas na revisão da literatura, bem como investigar as expectativas de crescimento, o grau de implementação da Indústria 4.0 e do setor industrial das empresas nas quais os entrevistados trabalham.

Por causa das limitações do uso de entrevistas como a impossibilidade de entrar em contacto com todas as empresas do setor e não ter acesso a toda a população, é ideal usar dados de uma amostra não aleatória com a técnica de bola de neve, para capturar elementos que poderiam ser entrevistados em cada iteração.

A recolha dos dados foi iniciada em Outubro de 2018 e terminada em meados de Dezembro de 2018. A forma de condução das entrevistas foi ajustada à abertura de cada empresa / gestor e dirigida pessoalmente e por meios digitais.

A entrevista baseia-se nas questões disponíveis no Anexo 1, que variam de acordo com o desenvolvimento da entrevista e o perfil do entrevistado. Na primeira parte, as entrevistas são baseadas em conhecer o entrevistado e a empresa onde trabalham, em seguida, questões introdutórias são feitas com base nos seus conhecimentos e julgamentos da Indústria 4.0, num terceiro momento é questionado sobre a perceção de crescimento da indústria 4.0 no país e na empresa, para terminar, procurou-se conhecer as opiniões sobre as competências necessárias para a inserção da indústria 4.0

3.6.2. Caracterização da Amostra das Entrevistas

Foram entrevistados 20 funcionários de 18 empresas equatorianas e 1 professor universitário com experiência na indústria. A Tabela 4 detalha o nome dos entrevistados (com autorização para serem identificados), sua preparação académica, a empresa ou associação em que trabalham, a posição que ocupam; também mostra o setor e classificação por tamanho da empresa em que trabalham.

Tabela 4- Caracterização da amostra das entrevistas

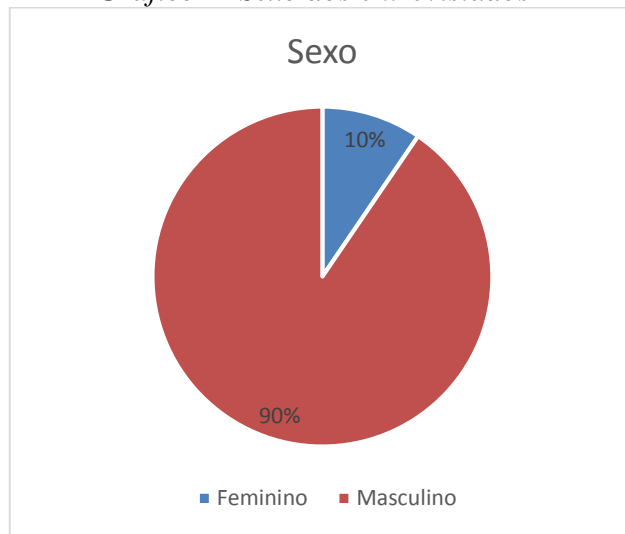
Nome	Preparação acadêmica	Empresa/ Associação	Posição	Setor	Classificação da empresa pelo seu tamanho
Hernando Flores	Engenheiro Comercial	Asobaca	Coordenador de inovação	Bancário	Média
Ivo Runge	Engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações	Cámara de Comercio Ecuatoriano Alemana	Conselheiro de formação dupla	Consultor	Média
Geovanny Reyes	Licenciado em em Administração de Recursos Humanos	Novacero	Chefe de recursos humanos	Siderurgia	Grande
Juan José Viscaino	Doutor em Ciências Econômicas	UTC	Professor	Ensino	-
Salim Abedrabbo	Engenheiro Mecatrônico	SIMYM Cia. Ltda.	Gerente	Robótica	Micro
Carlos López	Engenheiro Químico	Producargo S.A.	Gerente	Petroquímica	Grande
Michael Azua	Engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações	Coazucar	Chefe de Regulação e Instrumentação	Agroindústria	Grande
Guillermo Poveda	Engenheiro de Sistemas	ATID Innovation Factory	Diretor de inovação	TI	Média
David Borbor	Engenheiro de Petróleo	Petroamazonas EP	Analista técnico	Petrolífera	Grande
Santiago Montesdeoca	Engenheiro Mecatrônico	Inmotech System	Gerente Técnico de Engenharia	TI	Micro
Javier Guijarro	Mestrado em Gestão de Projetos	Promasin S.A.	Gerente de Projetos	Consultor	Pequena
Bayardo Guanotasig	Engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações	Dirtelsa S.A.	Gerente Geral	TI	Pequena
Iván Oña	Mestrado em Gestão de Projetos	EP PETROECUADOR	Supervisor Scada	Petrolífera	Grande
Javier Estrella	Engenheiro Mecânico	Induacero	Gerente	Siderurgia	Média
Ana Bonilla	Engenheiro de Sistemas	TATA Consultancy Service	Engenheiro de TI	TI	Grande
Pablo Jiménez	Engenheiro eletrônico	Digitec	Engenheiro de Projetos	Serviços	Pequena
Edison Fonseca	Engenheiro Mecânico	EP PETROECUADOR	Líder de estação de bomba	Petrolífera	Grande
Luis Bautista	Engenheiro Eletrônico e de Telecomunicações	Petroamazonas EP	Operador de sala de controlo	Petrolífera	Grande
Gustavo Porras	Engenheiro de Computação e Multimídia	Ministerio de Energía de Recursos Naturales no Renovables	Líder em controlo e gerenciamento de mudanças	Governamental	-
Jessica Bonilla	Mestrado Em Administração De Empresas	Euroinstruments	Coordenador Nacional de Vendas	Serviços	Média
Andrés Mancheno	Engenheiro Mecatrônico	SEIN. S.A.,	Vendedor de Medição Externa	Serviços	Média

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas

Segundo os dados recolhidos, obteve-se uma amostra com as seguintes características:

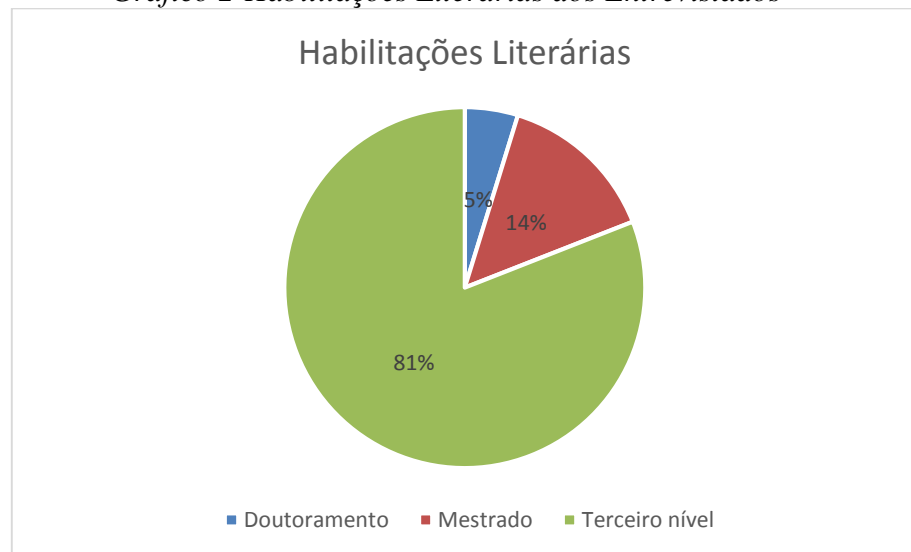
- a. A maioria dos entrevistados são do sexo Masculino, sendo apenas 10% do sexo Feminino (Gráfico 1);

Gráfico 1- Sexo dos entrevistados



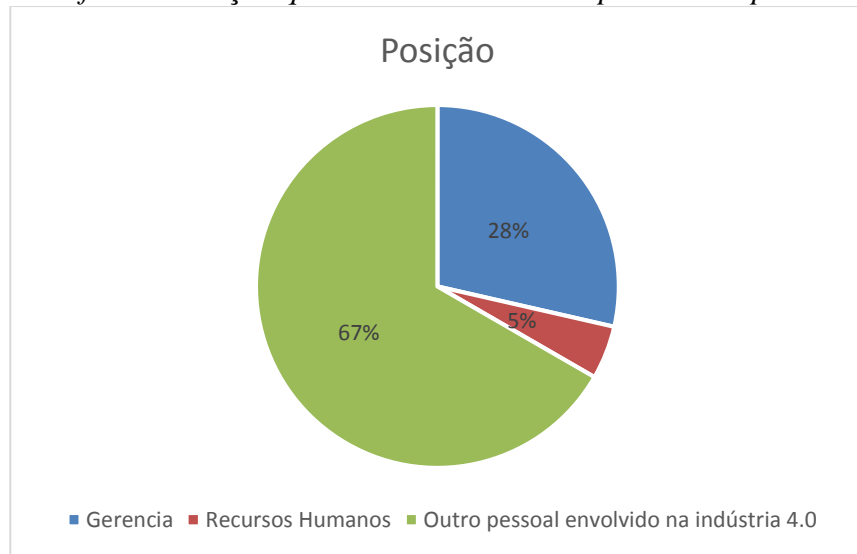
- b. Em relação às habilitações literárias existem 3 grupos, a maioria com graus de terceiro nível com 81%, depois 14% têm um mestrado e apenas 5% com um doutoramento (Gráfico 2);

Gráfico 2-Habilitações Literárias dos Entrevistados



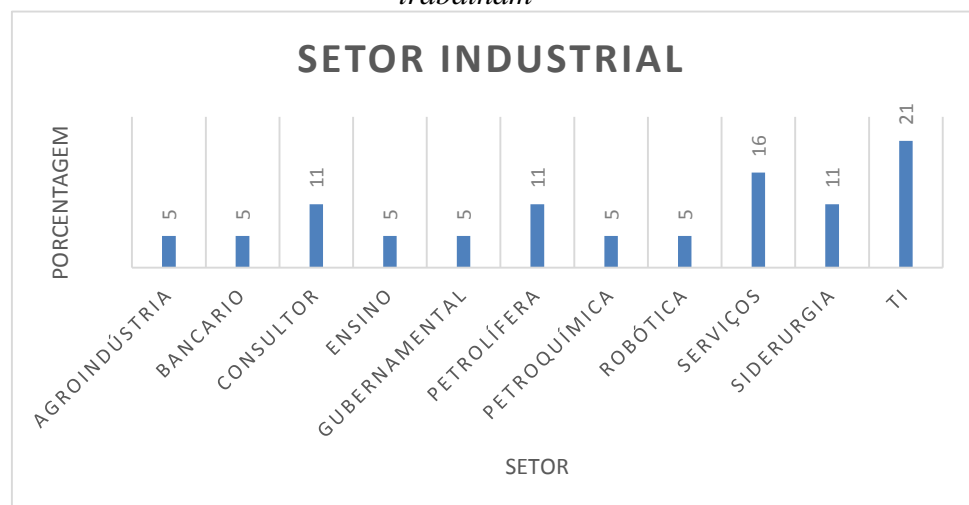
- c. No que tem a ver com a posição que ocupam na empresa, eles foram divididos em três grandes grupos. O mais baixo é recursos humanos com 5%, depois temos 28% de gestores e 67% das pessoas em cargos relacionados à inovação, automação, tecnologia da informação envolvida na indústria 4.0 (Gráfico 3);

Gráfico 3- Posição que os entrevistados ocupam nas empresas



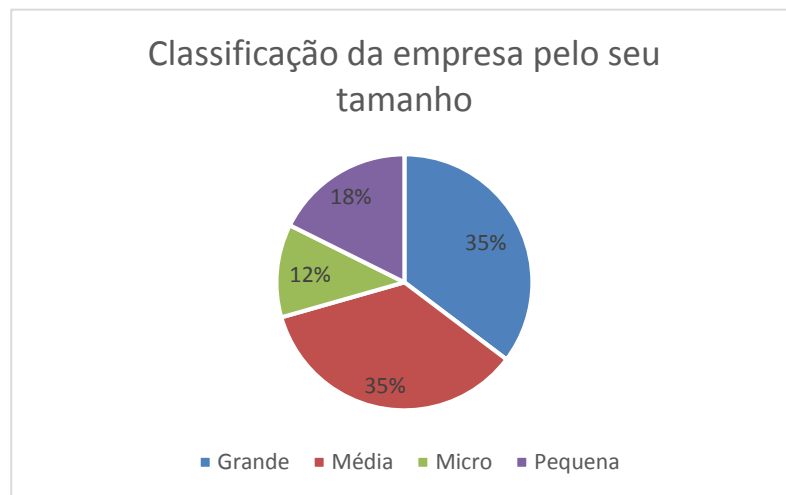
d. De acordo com o setor em que operam as empresas onde os entrevistados trabalham, elas foram classificadas em 11 grupos, sendo a indústria de tecnologias da informação (TI) a mais frequente com 21%, seguido por empresas que prestam serviços com 16%, depois empresas de consultoria, indústria de petróleo, e siderurgia com 11%, para finalizar as do setor agroindustrial, bancário, educação, governo, indústria petroquímica e robótica com apenas 5% (Gráfico 4);

Gráfico 4- Setor em que operam as empresas onde os entrevistados trabalham



- e. Dentro da classificação das empresas foram eliminadas duas, uma instituição de ensino e um governo que não se aplicam dentro dos 4 grupos obtidos. As grandes e médias empresas são mais frequentes, com 35%, as pequenas empresas com 18% e as microempresas com 12% (Gráfico 5);

Gráfico 5-Classificação da empresa onde os entrevistados trabalham pelo seu tamanho



3.7. Descrição dos inquéritos

Com o objetivo de quantificar a importância das competências identificadas na revisão da literatura e aquelas obtidas nas entrevistas para encontrar as mais críticas, foram recolhidos inquéritos junto de pessoas que conhecem o tema “Indústria 4.0”.

3.7.1. Procedimentos de Recolha de dados dos inquéritos

Os dados foram recolhidos numa amostra não aleatória com a técnica de amostragem orientada, que é aquela que se adapta às necessidades, onde os elementos são escolhidos com base nos objetivos da investigação, neste caso os peritos nas áreas mencionadas.

O instrumento utilizado para recolher dados para esta parte da investigação foi o inquérito por questionário, selecionado por ser uma metodologia rápida e eficaz que permite padronizar as questões e orientá-las de acordo com as necessidades, neste caso, para capturar uma ponderação das capacidades mais críticas que os trabalhadores devem adotar para a inserção da Indústria 4.0.

A recolha dos dados foi iniciada em Janeiro de 2019 e terminada em meados de Fevereiro de 2019. O inquérito foi criada com a ferramenta do Google, o Google Forms, e compartilhada por meios digitais. Numa primeira instância foi enviado para contatos pessoais em redes sociais como LinkedIn, WhatsApp e e-mails, depois para contatos gerados durante as entrevistas com a técnica de bola de neve, para que pessoas que conhecem o assunto através do uso de uma amostra orientada.

3.7.2. Estrutura do Questionário e Caracterização da Amostra dos Inquéritos

A amostra, destinada a pessoas que trabalham em empresas no Equador, foi conduzida em espanhol, o questionário utilizado foi dividido em seis partes principais, que tentam agrupar todas as informações necessárias para a investigação em andamento e está disponível no Anexo 2. Além disso, um questionário em português está disponível no Anexo 3 para apoiar os leitores.

Na primeira parte é apresentada uma introdução onde é explicado o objetivo do questionário, identificando a instituição, o sujeito de estudo e a pessoa que está a realizar o estudo. Além disso, é apresentado o endereço, a quem o questionário é direcionado a fim de orientar as pessoas que atuam no setor industrial nas áreas de controlo automático, gestão de pessoas, administradores, bem como pessoas envolvidas no campo da inovação industrial e educadores que conhecem o tema "Digitalização, Automação, Fábricas Inteligentes ou Indústria 4.0". O anonimato das respostas também é mencionado e conclui com a aceitação dos termos e condições, onde o participante aceita que leu e compreendeu

as informações acima, e se aceita continuar com o questionário, caso contrário o questionário é enviado com a recusa em fazê-lo.

O segundo segmento aborda as características sociodemográficas e profissionais dos participantes, incluindo idade, sexo, nível de estudo, preparação acadêmica, área em que trabalha na empresa, setor em que a empresa se insere, a fim de definir e caracterizar os participantes.

A terceira seção tem como objetivo investigar o conhecimento do participante no assunto "Indústria 4.0", com questões gerais como se ele recebeu formação no assunto, se ele gere grupos de pessoas e uma opinião que envolve indústria 4.0 e a diminuição de posições de emprego, esta parte é usada para filtrar pessoas que realmente sabem sobre o assunto

As quatro áreas restantes são usadas para o participante ponderar as competências identificadas na revisão da literatura e entrevistas conduzidas e divididas da seguinte forma:

- a. Competências sociais (Tabela 7- Competências sociais obtidas)
 - 5 competências
 - Ponderação de 1 a 5 (1 min, 5 max)

- b. Competências metodológicas (Baseado na Tabela 8- Competências metodológicas obtidas)
 - 10 competências
 - Ponderação de 1 a 10 (1 min, 10 max)

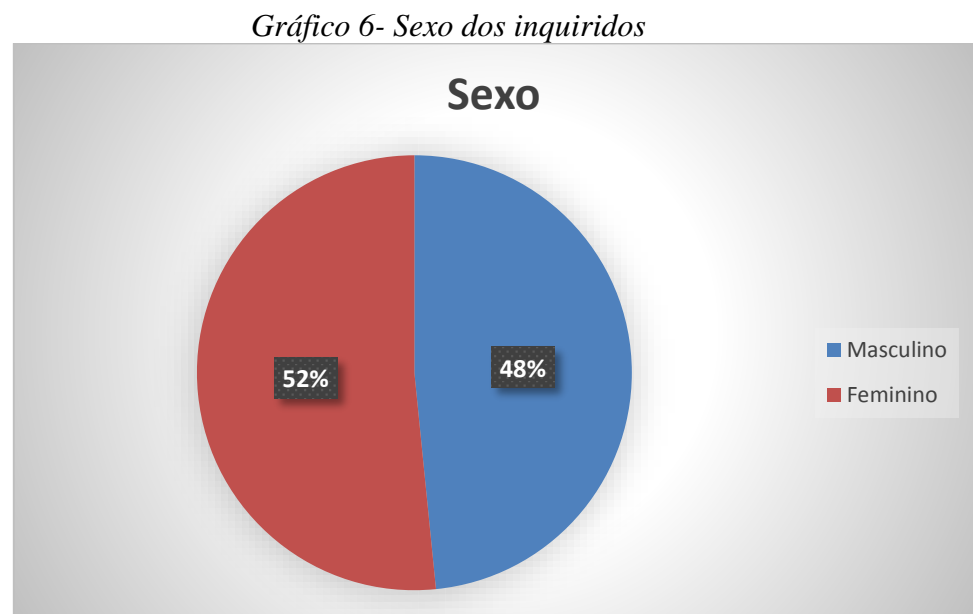
- c. Competências pessoais (Baseado na Tabela 9- Competências pessoais obtidas)
 - 5 competências
 - Ponderação de 1 a 5 (1 min, 5 max)

- d. Competências técnicas (Baseado na Tabela 10- Competências técnicas obtidas)
- 6 competências
 - Ponderação de 1 a 6 (1 min, 6 max)

A escala de ponderação foi definida de tal forma que todas as competências têm uma valorização e não se repete, sendo 1 o valor mínimo e X (depende da quantidade de competências identificadas por área) o valor máximo.

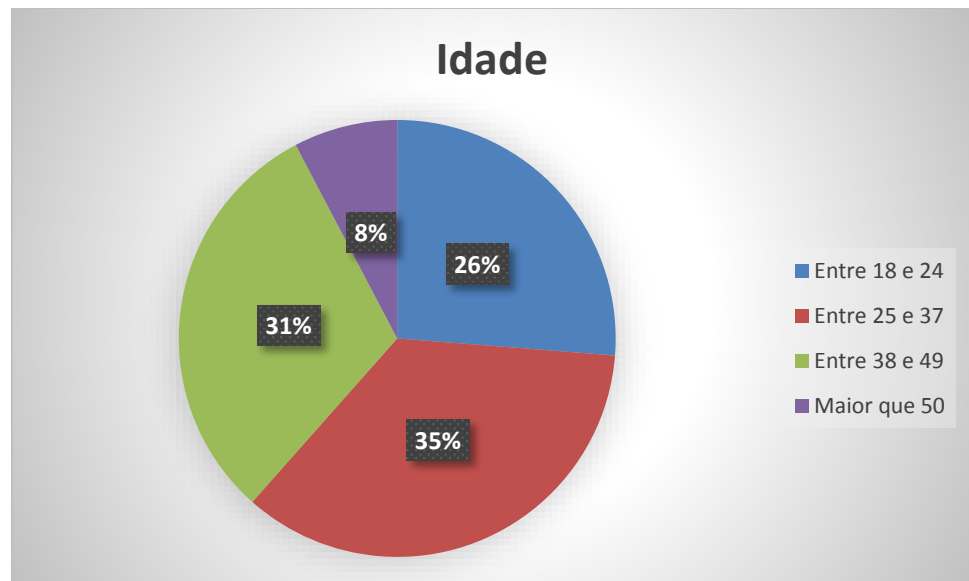
Obteve-se uma amostra de 275 indivíduos, dentro destes retiraram-se as pessoas que selecionaram a opção "Não pretendo responder ao questionário" (22) e as pessoas que responderam negativamente à questão "Você conhece a questão da Indústria 4.0?" (32), resultando numa amostra de 221 indivíduos, com as seguintes características:

- a. A amostra é muito homogênea entre os sexos, com o feminino predominando com 52%, sendo apenas 4% a mais que o masculino. (Gráfico 6);



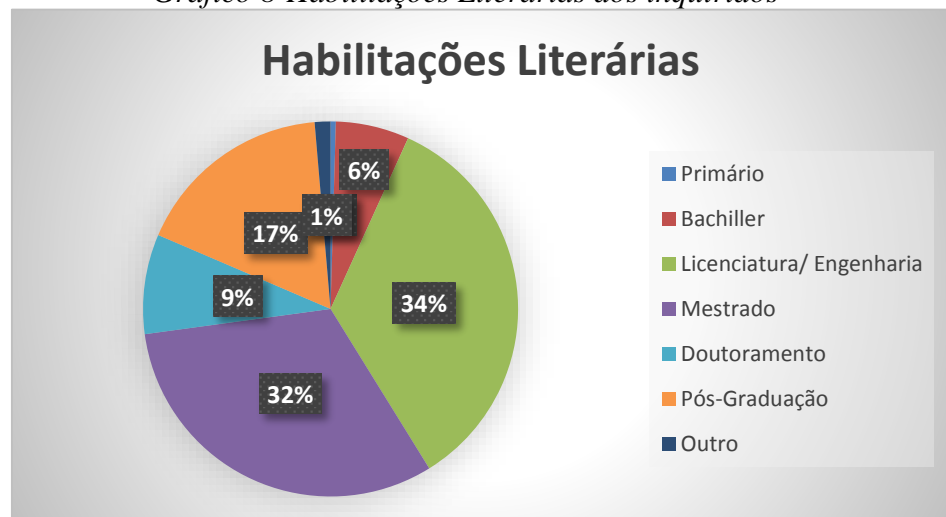
- b. 35% dos inquiridos estão na faixa entre 25 e 37 anos, seguidos por aqueles que têm entre 38 e 49 anos com 31%, com 26% entre 18 e 24 anos e, por fim, aqueles com mais de 50 anos com 8% (Gráfico 7);

Gráfico 7- Idade dos inquiridos



- c. Dentro das habilitações literárias existem 7 grupos, a maioria com graus de terceiro nível (Licenciatura/Engenharia) com 34%, depois com 32% as pessoas com mestrado, os indivíduos com pós-graduação são 17%, doutoramento 9%, 6% são “Bachiller” (terceiro ciclo) e apenas 1% têm educação primária. (Gráfico 8);

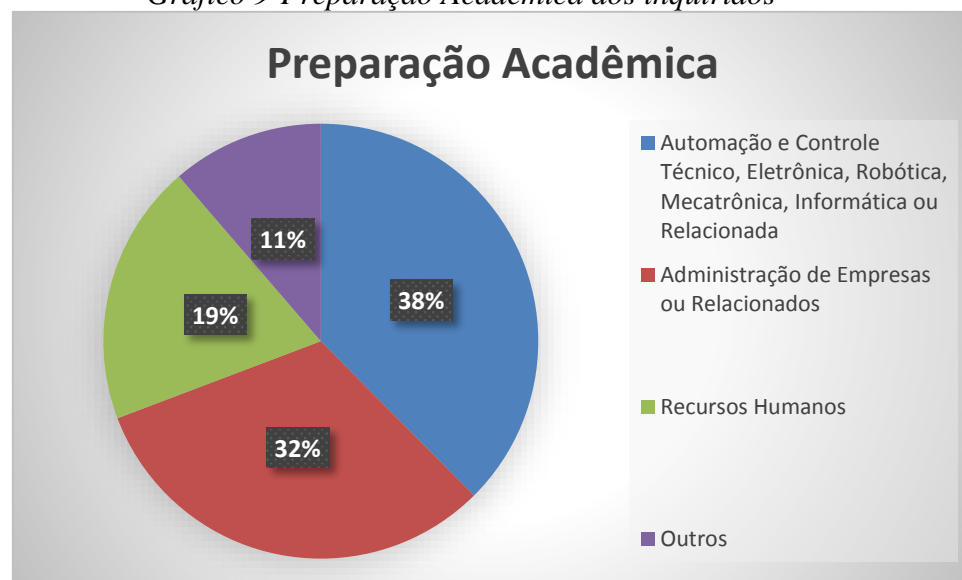
Gráfico 8-Habilitações Literárias dos inquiridos



- d. Em relação à preparação académica existem 4 grupos, a maioria de Automação e Controle Técnico, Eletrónica, Robótica, Mecatrónica, Informática ou Relacionada com 38%, depois 32% Administração de

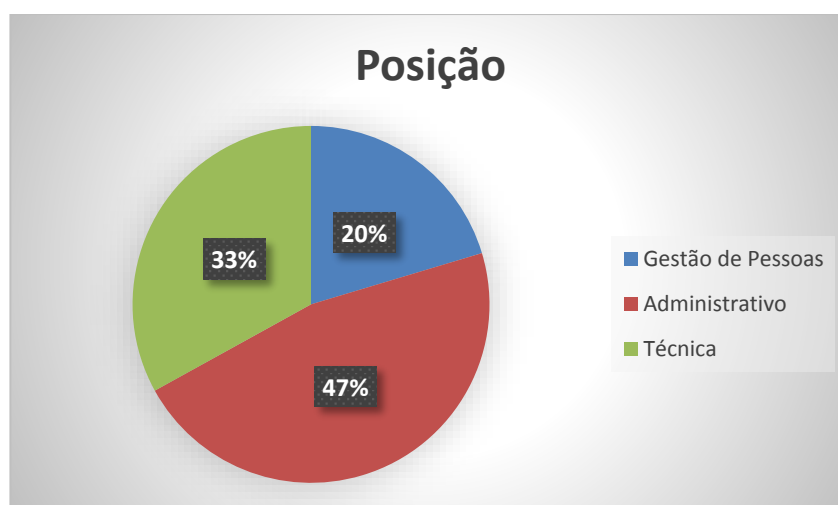
Empresas ou Relacionados, com 19% de Recursos Humanos e 11% de outra preparação (Gráfico 9);

Gráfico 9-Preparação Acadêmica dos inquiridos



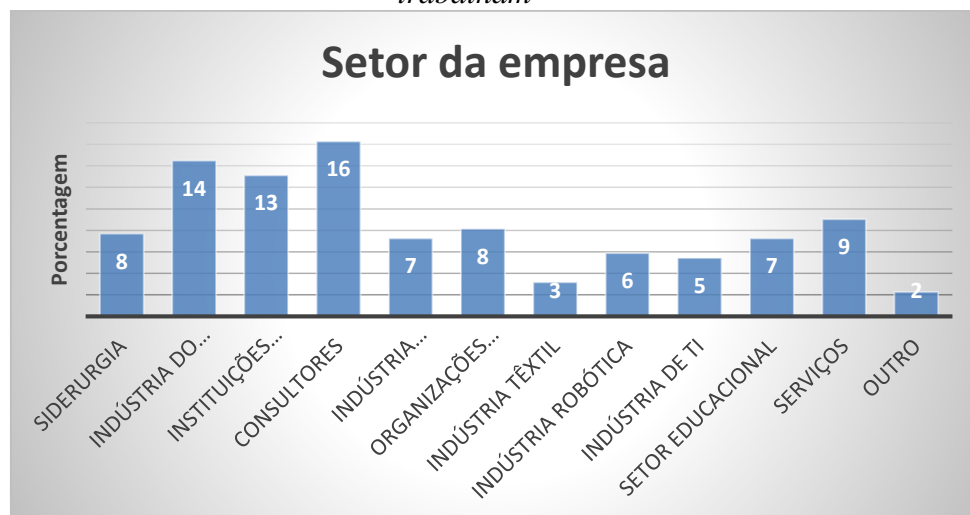
- e. No que tem a ver com a posição que ocupam na empresa, eles foram divididos em três grupos. O mais reduzido é a gestão de pessoas com 20%, depois com 33% das pessoas em posições técnicas e a maioria dos entrevistados com 47% são da área da Gestão (Gráfico 10);

Gráfico 10- Posição que os inquiridos ocupam nas empresas



- f. De acordo com o setor em que operam as empresas onde os inquiridos trabalham, elas foram classificadas em 12 grupos, sendo as empresas consultoras a mais frequente com 16%, seguido pela indústria do petróleo com 14%, as indústrias têxtil e outras são as menos frequentes, com 3% e 2% respetivamente (Gráfico 11);

Gráfico 11- Setor em que operam as empresas onde os inquiridos trabalham



4. Análise dos Resultados e Discussão

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir do estudo empírico detalhado de acordo com a metodologia proposta no capítulo anterior.

4.1. Competências identificadas necessárias para a inserção da Indústria 4.0

Com o intuito de identificar as perspectivas das competências necessárias com a inserção da Indústria 4.0, além daquelas encontradas na revisão de literatura, foram realizadas 21 entrevistas com funcionários de empresas equatorianas classificadas de acordo com sua atividade como mostra a na Tabela 5:

Tabela 5- Classificação das entrevistas de acordo com o tipo de empresas

Tipo de Empresa	Número de pessoas entrevistadas	Referência
Siderurgia	2	A
Indústria Petrolífera	4	B
Instituições Bancárias	1	C
Consultores	2	D
Indústria Petroquímica	1	E
Organizações governamentais	1	F
Agroindústria	1	G
Indústria Robótica	1	H
Indústria de TI	4	I
Ensino	1	J
Serviços	3	K

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas

Existem competências comportamentais e técnicas que devem ser adotadas para a inserção da Indústria 4.0. Os dois grupos são muito importantes, pois como Guillermo Poveda menciona "Você não deve se concentrar apenas nos ramos técnicos, você tem que se concentrar na parte humanística daquelas habilidades que nós, como indivíduos ou grupos, temos que desenvolver porque a parte técnica é aprendida" (G. Poveda, entrevista pessoal, 28 de novembro de 2018).

Com base nas entrevistas semiestruturadas e na respetiva análise de conteúdo, foram identificadas as competências da Tabela 5, que são organizadas como comportamentais e técnicas de acordo com o contexto organizacional proposto por Hecklau et al. (2017). As competências são identificadas tendo em conta o tipo de empresa classificada com Referências de A a K na Tabela 6.

Tabela 6- Competências identificadas

Competência		Contexto I. 4.0	Referências
Comportamentais	Adaptabilidade	Capacidade de adaptação à transição de um espaço de trabalho físico para um espaço remoto	B,C,D,J,K
	Comunicação assertiva	Capacidade de comunicar uma mensagem baseada em uma atitude pessoal positiva	A;C,D,E
	Organização	Ter sucesso na imposição de uma ordem para identificação imediata	A,B,C,I
	Empatia	Alcançar afetivamente outras pessoas	B,C,E,I,J,K
	Pensamento crítico	Relacionar bons conhecimentos com uma justificativa correta e racional	B,D,F
	Planificação estratégica	Desenvolvimento e implementação sistemática para alcançar os propósitos	C,D,G,H,J
Técnicas	Análise de dados	Tomada de decisão empresarial com a aplicação de novas teorias	B,C,D,H,I,J
	Experiência do usuário	Criação de interfaces amigáveis	C,D,H,I

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas

Foram identificadas 8 competências extras (2 técnicas e 6 comportamentais), destas, a empatia e a análise dos dados são as mais frequentes entre os entrevistados. Empatia como uma característica pessoal de atingir emocionalmente outra pessoa, que como Hernando Flores diz "A empatia com as pessoas é algo que as máquinas ainda não conseguem fazer e é um diferencial poder integrar na indústria 4.0" (H. Flores, entrevista pessoal, 8 de janeiro de 2019). No caráter técnico, a mais repetida entre os entrevistados é a análise de dados; pessoas qualificadas serão necessárias como cientistas de dados que com a inclusão do Big Data torna-se vital para implementar, extrair, limpar, analisar e visualizar dados.

4.2. Classificação das competências identificadas na revisão de literatura e aquelas encontradas na investigação

Alguns dos elementos encontrados na pesquisa coincidem com aqueles apresentados na revisão bibliográfica, criatividade foi uma delas e a mais abordada pelos entrevistados como a mais importante a ser desenvolvida nas empresas que irão adotar a Indústria 4.0. Considera-se como uma fonte de imaginação criar novos produtos e resolver completamente novos problemas. Há uma mudança de papéis, como Michael Azua menciona "As pessoas devem propor não apenas obedecer" e essa é a base dessa aptidão (M. Azua, entrevista pessoal, 15 de novembro de 2018).

Por outro lado, existem competências que não são mencionadas pelos entrevistados e foram obtidas a partir da revisão da literatura. Competência analítica, resolução de problemas complexos, habilidades de pesquisa, orientação para a eficiência, mentalidade sustentável ainda são importantes, então estas são considerados dentro da ponderação das pesquisas para avaliar seu peso por setor industrial. As tabelas a seguir mostram um sumário das competências identificadas e classificados em sociais (Tabela 7), metodológicas (Tabela 8), pessoais (Tabela 9) e técnicas (Tabela 10).

Tabela 7- Competências sociais obtidas

Competência		L-Revisão de literatura
		X- Entrevistas
Social	Cooperação	L,X
	Liderança	L,X
	Habilidades Interculturais e Linguísticas	L,X
	Trabalho de grupo e transferência de conhecimento	L,X
	Comunicação assertiva	X

Fonte: Baseado nas entrevistas e revisão de literatura

Tabela 8- Competências metodológicas obtidas

Competência		L-Revisão de literatura
		X- Entrevistas
Metodológico	Competência analítica	L
	Resolução de problemas complexos	L
	Resolução de conflitos	L,X
	Tomada de decisão	L,X
	Habilidades de investigação	L
	Orientação de eficiência	L
	Pensamento negócio	L,X
	Vontade e motivação para aprender	L,X
	Pensamento crítico	X
	Planificação estratégica	X

Fonte: Baseado nas entrevistas e revisão de literatura

Tabela 9- Competências pessoais obtidas

Competência		L-Revisão de literatura
		X- Entrevistas
Pessoal	Flexibilidade e adaptabilidade	L,X
	Criatividade	L,X
	Mentalidade sustentável	L
	Organização	X
	Empatia	X

Fonte: Baseado nas entrevistas e revisão de literatura

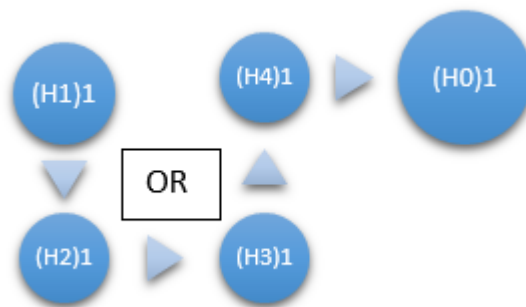
Tabela 10- Competências técnicas obtidas

Competência		L-Revisão de literatura
		X- Entrevistas
Domínio/técnicas	Segurança digital	L,X
	Competência de codificação	L,X
	Compreensão dos processos	L,X
	Competência interdisciplinar	L,X
	Análise de dados	X
	Experiência do usuário	X

Fonte: Baseado nas entrevistas e revisão de literatura

4.3. Verificação da hipótese com os dados obtidos nos inquéritos

Com os resultados obtidos nas entrevistas na seção de ponderação das competências, a hipótese será verificada com a sistematização visualizada na Figura 6, onde uma hipótese é dividida por tipo de competência (técnica, metodológica, social e pessoal), validando qualquer uma das 4 hipóteses alternativas (H0)1.



(H0)0: O valor médio das ponderações das competências críticas identificadas é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial.

(H0)1: O valor médio das ponderações das competências críticas identificadas é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial.

(H1)0: O valor médio da ponderação das 6 competências técnicas é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

(H1)1: O valor médio da ponderação das 6 competências técnicas é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial.

(H2)0: O valor médio da ponderação das 10 competências metodológicas é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

(H2)1: O valor médio da ponderação das 10 competências metodológicas é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial.

(H3)0: O valor médio da ponderação das 5 competências pessoais é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

(H3)1: O valor médio da ponderação das 5 competências pessoais é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial.

(H4)0: O valor médio da ponderação das 5 competências sociais é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

(H4)1: O valor médio da ponderação das 5 competências sociais é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial.

Figura 6- Sistematização da hipótese a ser testada

4.3.1. Teste da hipótese das competências técnicas (H1)

Sendo uma amostra não homogênea com mais de duas categorias e com o objetivo de eliminar as hipóteses de homocedasticidade e normalidade exigidas pelos testes paramétricos, utiliza-se o teste H de Kruskal-Wallis para amostras independentes para estatística inferencial.

O setor industrial é utilizado como uma variável independente e os pesos das competências técnicas são usados para comparar as amostras obtidas e verificar as hipóteses. Ao aplicar o teste, os resultados exibidos na Tabela 11 são gerados.

Tabela 11- Análise dos resultados do Teste Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências técnicas

Nível de significância (alfa) =0,01		
Competência	P-Value	Análise
Segurança digital	0,036	Como $\alpha < p$ -value não rejeito H_0 , isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da segurança digital é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Competência de codificação	0,429	Como $\alpha < p$ -value não rejeito H_0 , isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da competência de codificação é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Compreensão dos processos	0,126	Como $\alpha < p$ -value então não rejeito H_0 , isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que variância da ponderação da compreensão dos processos é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial
Competência interdisciplinar	0,711	Como $\alpha < p$ -value não rejeito H_0 , isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da competência interdisciplinar é

		diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Análise de dados	0,891	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação de análise de dados é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Experiência do usuário	0,229	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação de experiência do usuário é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Com um nível de significância (alfa) = 0,01 e as competências técnicas de segurança digital, competência de codificação, compreensão dos processos, competência interdisciplinar, análise de dados, experiência do usuário, alfa <p-value, então rejeito a hipótese nula, isto é não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da competência de codificação é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Tabela 12- Resumo das Hipóteses do Teste do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências técnicas

Competências Técnicas						
	Segurança digital	Competência de codificação	Compreensão dos processos	Competência interdisciplinar	Análise de dados	Experiência do usuário
(H1)0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(H1)1	✗	✗	✗	✗	✗	✗

A Tabela 12, mostra que todas as competências técnicas consultadas não rejeitam que o valor médio da ponderação das competências técnicas é o mesmo para as diferentes categorias da variável setor industrial, uma vez que não há evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio das competências técnicas é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial, aceitando:

(H1)0: O valor médio da ponderação das 6 competências técnicas é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

A Figura 7 mostra uma representação radial, com as competências técnicas identificadas e a média da ponderação da amostra, onde a compreensão dos processos é a média mais ponderada, enquanto o menor peso é a preferência do usuário.

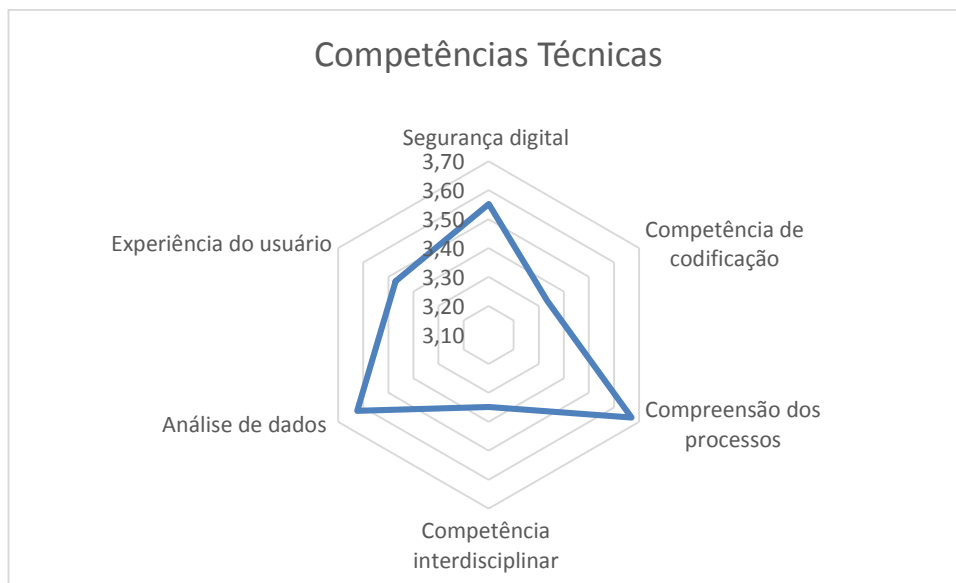


Figura 7 - Gráfico de radar de competências técnicas

4.3.2. Teste da hipótese das competências metodológicas (H2)

Com base na mesma análise de seleção de método, utiliza-se o teste H de Kruskal-Wallis para amostras independentes para estatística inferencial.

O setor industrial é utilizado como uma variável independente e os pesos das competências metodológicas são usados para comparar as amostras obtidas e verificar as hipóteses. Ao aplicar o teste, os resultados exibidos na Tabela 13 são gerados.

Tabela 13- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências metodológicas

Nível de significância (alfa) =0,01		
Competência	P-Value (sig)	Análise
Competência analítica	0,005	Como $\alpha > p\text{-value}$ rejeito H_0 , isto é, existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável competência analítica é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Resolução de problemas complexos	0,608	Como $\alpha < p\text{-value}$ não rejeito H_0 , isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável Resolução de problemas complexos é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Resolução de conflitos	0,633	Como $\alpha < p\text{-value}$ então não rejeito H_0 , isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que variância da ponderação da variável resolução de conflitos é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial
Toma de decisão	0,707	Como $\alpha < p\text{-value}$ não rejeito H_0 , isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável toma de decisão é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Habilidades de investigação	0,232	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável habilidades de investigação é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Orientação a eficiência	0,241	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável orientação a eficiência é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Pensamento de negócios	0,281	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável pensamento de negócios é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Vontade e motivação para aprender	0,048	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável vontade e motivação para aprender é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Pensamento crítico	0,198	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável pensamento crítico é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Planeamento estratégico	0,333	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável planeamento estratégico é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Com um nível de significância (alfa) = 0,01, as competências metodológicas de resolução de problemas complexos, resolução de conflitos, tomada de decisão, habilidades de investigação, orientação sobre eficiência, pensamento de negócios, vontade e motivação para aprender, pensamento crítico, planeamento estratégico, alfa <p-value, então rejeito a hipótese nula, isto é não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da competência de codificação é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial. Para a competência analítica com alfa=0,01; alfa é maior que a significância assintótica (sig), então rejeito a hipótese nula com isso assumimos que as médias dos pesos das competências analíticas não são iguais por setor, mas não os setores em particular onde as diferenças existem.

Tabela 14- Resumo das Hipóteses do Teste do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências metodológicas

Competências Metodológicas	Hipóteses não rejeitas
Competência analítica	(H2)1
Resolução de problemas complexos	(H2)0
Resolução de conflitos	(H2)0
Toma de decisão	(H2)0
Habilidades de investigação	(H2)0

Orientação a eficiência	(H2)0
Pensamento de negócios	(H2)0
Vontade e motivação para aprender	(H2)0
Pensamento crítico	(H2)0
Planeamento estratégico	(H2)0

A Tabela 14 mostra um resumo das hipóteses não rejeitadas, nem todas as hipóteses nulas não são rejeitadas, no caso da variável competência analítica a hipótese de trabalho é rejeita, obtendo-se assim a hipótese H2:

(H2)1: O valor médio da ponderação das 10 competências metodológicas é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial.

Ao deduzir o H1, assume-se que os meios dos pesos das competências metodológicas não são iguais, mas resta identificar o setor ou setores, em particular, onde as diferenças existem. Para definir os setores com maior variação da média, na Gráfica 12 podemos distinguir que a média de ponderação para as indústrias de robótica, TI e educação difere das demais categorias.

Gráfico 12- Gráfico de médias de competências analíticas por setor industrial

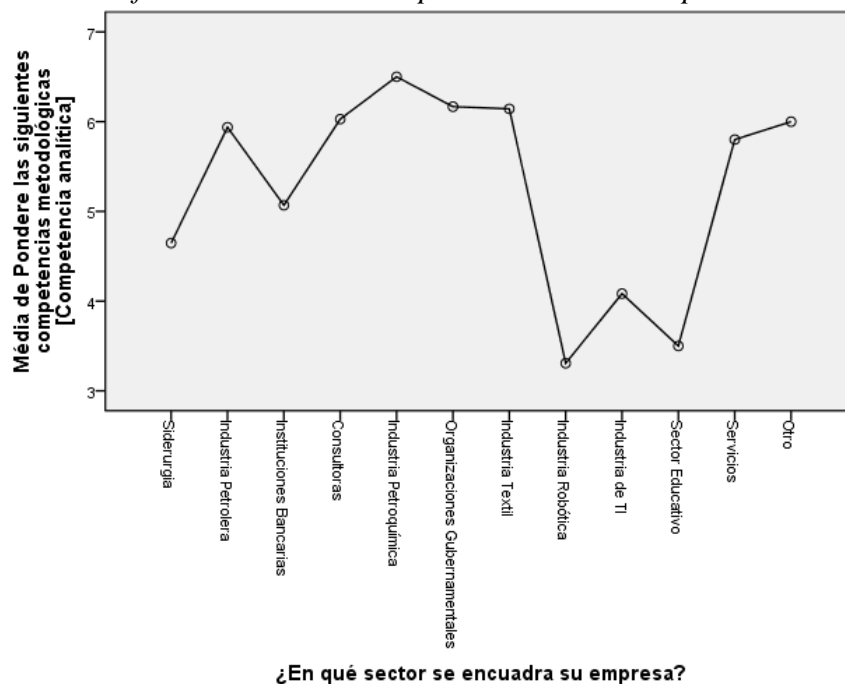


Tabela 15- Subgrupos de competências metodológicas.

Competência Metodológicas	
Subgrupo 1	Subgrupo 2
Indústria robótica	Siderurgia
Indústria de TI	Indústria do petróleo
Setor educacional	Instituições Bancárias
	Consultores
	Indústria petroquímica
	Organizações governamentais
	Indústria têxtil
	Serviços
	Outro

Para continuar com a análise, de acordo com o gráfico 12, são definidos os subgrupos da Tabela 15, a que se aplica o Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes diferenciado, a fim de verificar se o valor médio da ponderação da competência analítica é idêntico para as categorias da variável setor industrial por grupos.

Tabela 16- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências metodológicas (subgrupo 1)

Nível de significância (alfa) =0,01		
Competência	P-Value (sig)	Análise
Competência analítica	0,862	Como alfa < p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar o valor médio da ponderação da variável competência analítica é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Resolução de problemas complexos	0,632	Como alfa < p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável Resolução de problemas complexos é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Resolução de conflitos	0,924	Como alfa < p-value então não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que variância da ponderação da variável resolução de conflitos é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial
Toma de decisão	0,626	Como alfa < p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável toma de decisão é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Habilidades de investigação	0,513	Como alfa < p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável habilidades de investigação é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Orientação a eficiência	0,705	Como alfa < p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável orientação a eficiência é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Pensamento de negócios	0,735	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável pensamento de negócios é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Vontade e motivação para aprender	0,962	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável vontade e motivação para aprender é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Pensamento crítico	0,216	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável pensamento crítico é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Planeamento estratégico	0,191	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável planeamento estratégico é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Com um valor alfa de 0,01, os valores de p (Sig) da Tabela 16 são avaliados, onde alfa <p-value, então para todos os casos não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação das competências metodológicas são diferentes em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial do subgrupo 1.

Tabela 17- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências metodológicas (subgrupo 2)

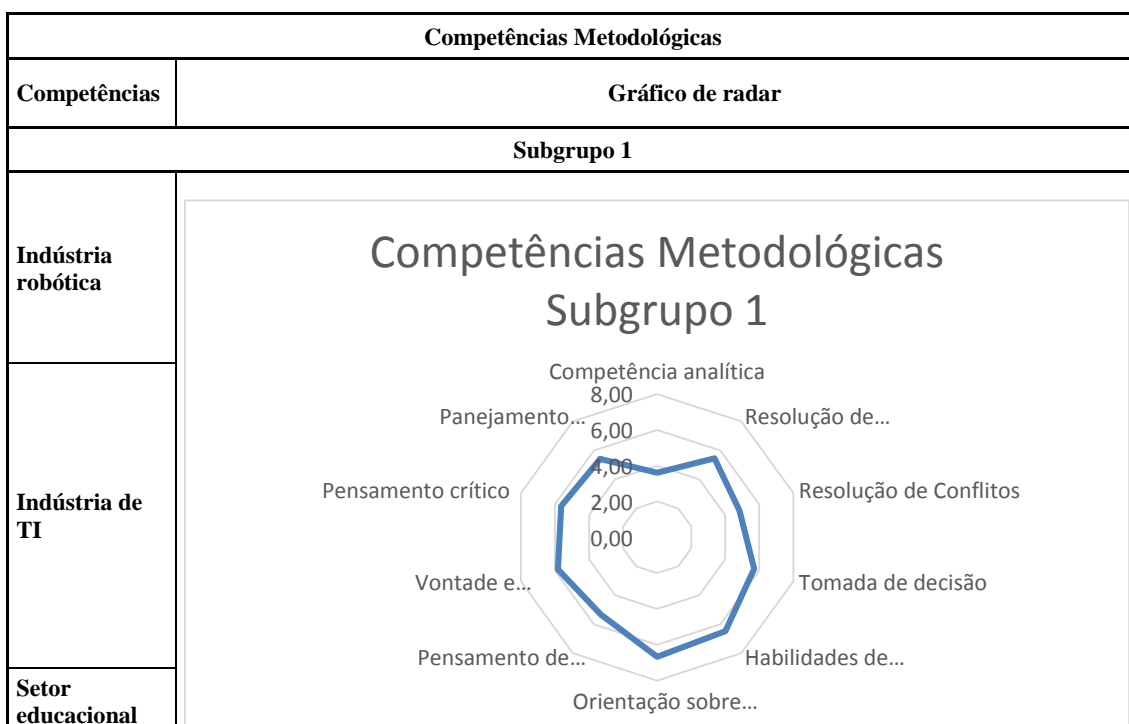
Nível de significância (alfa) =0,01		
Competência	P-Value (sig)	Análise
Competência analítica	0,564	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar o valor médio da ponderação da variável competência analítica é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Resolução de problemas complexos	0,444	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável Resolução de problemas complexos é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Resolução de conflitos	0,491	Como alfa <p-value então não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que variância da ponderação da variável resolução de conflitos é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial
Toma de decisão	0,545	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável toma de decisão é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Habilidades de investigação	0,330	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável habilidades de investigação é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Orientação a eficiência	0,350	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável orientação a eficiência é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Pensamento de negócios	0,158	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável pensamento de negócios é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Vontade e motivação para aprender	0,021	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável vontade e motivação para aprender é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Pensamento crítico	0,197	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável pensamento crítico é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Planeamento estratégico	0,341	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável planeamento estratégico é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
-------------------------	-------	---

Da mesma forma, o grupo 2 é analisado, com um valor alfa de 0,01; os valores p (sig) da Tabela 17 são avaliados, onde alfa <p-value, então não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação das competências metodológicas são diferentes em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial do subgrupo 2.

Desta forma, ao identificar dois grupos de setores industriais caracterizados que não diferem significativamente as médias de ponderação das competências metodológicas, corroborando as seguintes hipóteses:

- **(H2A)0: O valor médio da ponderação das 12 competências metodológicas é o mesmo para a Indústria Robótica e de TI e para o setor educacional**
- **(H2B)0: O valor médio da ponderação das 12 competências metodológicas é o mesmo para os setores (Siderurgia, Indústria do petróleo, Instituições Bancárias, Consultores, Indústria petroquímica, Organizações governamentais, Indústria têxtil, Serviços, Outro)**



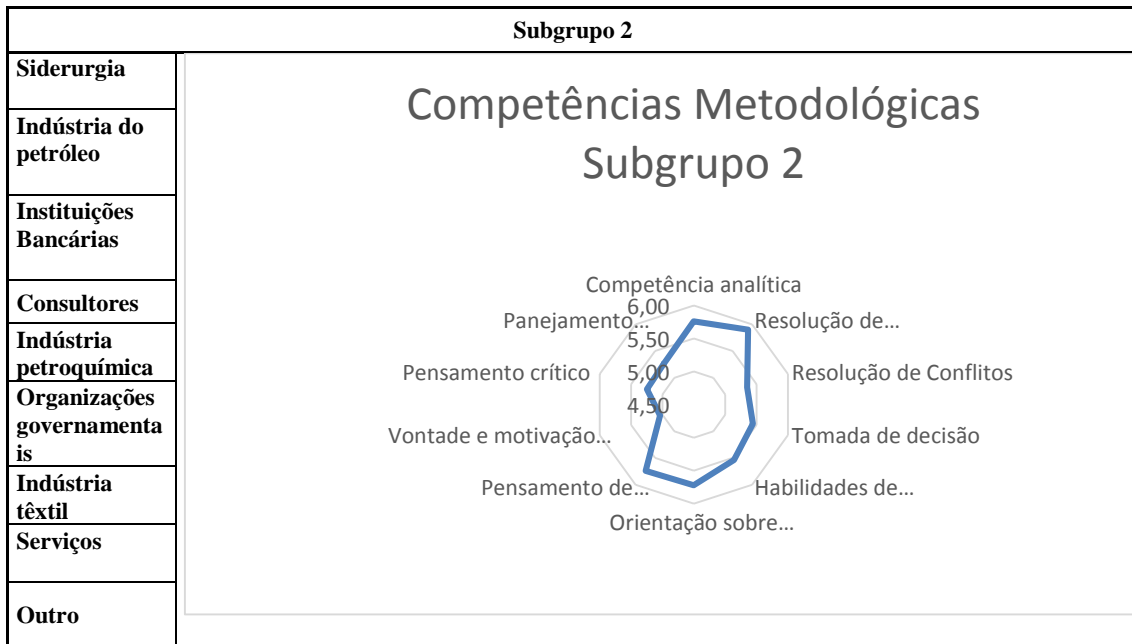


Figura 8 - Gráfico de radar de competências metodológicas por subgrupos

A Figura 8 mostra um resumo dos subgrupos e um gráfico de radar por cada um deles. O gráfico permite distinguir visualmente as competências que envolvem mais atenção. No subgrupo 1, a média mais alta é a orientação para a eficiência, seguida pelas habilidades de investigação e as mais baixas são a competição analítica e a resolução de conflitos.

O subgrupo 2 é mais homogêneo, a média mais alta é a resolução de problemas complexos e a mais baixa é a vontade e motivação para aprender.

4.3.3. Teste da hipótese das competências pessoais (H3)

Com a mesma análise de seleção de método, utiliza-se o teste H de Kruskal-Wallis para amostras independentes para estatística inferencial.

O setor industrial é utilizado como uma variável independente e as ponderações das competências pessoais são usados para comparar as amostras obtidas e verificar as hipóteses. Ao aplicar o teste, os resultados exibidos na Tabela 18 são gerados.

Tabela 18- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências pessoais

Nível de significância (alfa) =0,01		
Competência	P-Value (sig)	Análise
Flexibilidade e adaptabilidade	0,985	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar o valor médio da ponderação da variável flexibilidade e adaptabilidade é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Criatividade	0,149	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável criatividade é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Mentalidade sustentável	0,839	Como alfa <p-value então não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que variância da ponderação da variável mentalidade sustentável é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial
Organização	0,505	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável organização é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
Empatia	0,676	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável empatia é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Com um alfa= 0,01 e as competências pessoais flexibilidade e adaptabilidade, criatividade, mentalidade sustentável, organização, empatia; alfa <p-value, então não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação das competências pessoais é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

As cinco competências pessoais analisadas não rejeitam que o valor médio da ponderação destas são as mesmas para as diferentes categorias da variável setor industrial, uma vez que não há evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio das competências pessoais é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial, corroborando a seguinte hipótese:

(H3)0: O valor médio da ponderação das 5 competências pessoais é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

A média das ponderações das competências pessoais é representada na Figura 9, onde a criatividade é a média mais ponderada, enquanto o menor peso é empatia

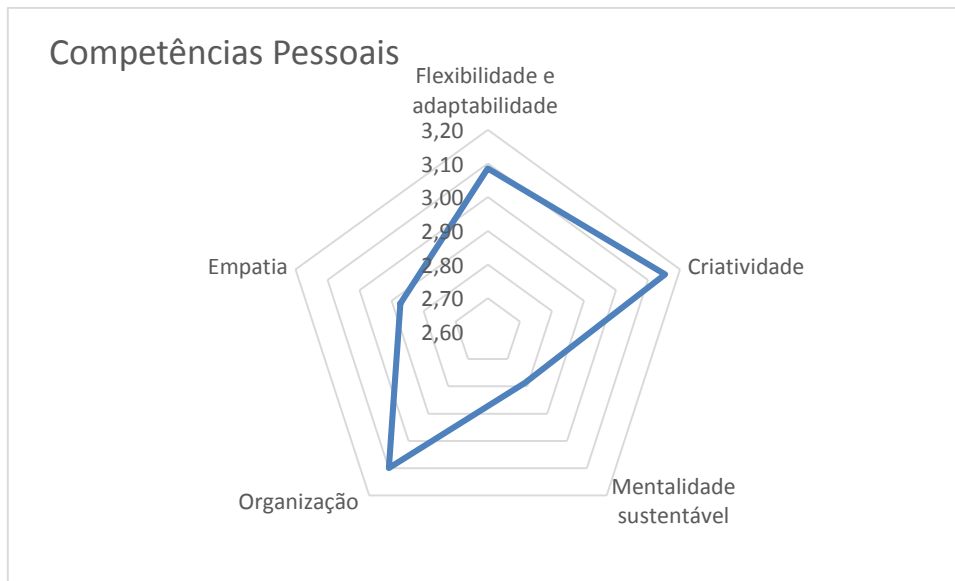


Figura 9 - Gráfico de radar de competências pessoais

4.3.4. Teste da hipótese das competências sociais (H4)

Tal como acontece com as outras três grupos de competências, o teste H de Kruskal-Wallis para amostras independentes é aplicado no estudo estatístico inferencial.

O setor industrial é utilizado como uma variável independente e as ponderações das competências sociais são usados para comparar as amostras obtidas e verificar as hipóteses. Ao aplicar o teste, os resultados exibidos na Tabela 19 são obtidos.

Tabela 19- Análise dos resultados do Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes de competências sociais

Nível de significância (alfa) =0,01		
Competência	P-Value (sig)	Análise
Cooperação	0,558	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar o valor médio da ponderação da variável cooperação e adaptabilidade é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Liderança	0,500	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável liderança é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial
Habilidades interculturais e linguísticas	0,083	Como alfa <p-value então não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que variância da ponderação da variável habilidades interculturais e linguísticas é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial
Trabalho em grupo e transmissão de conhecimento	0,082	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável trabalho em grupo e transmissão de conhecimento é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Comunicação Assertiva	0,360	Como alfa <p-value não rejeito H0, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação da variável comunicação Assertiva é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.
-----------------------	-------	---

Com um alfa= 0,01 e as competências sociais cooperação, liderança, habilidades interculturais e linguísticas, trabalho em grupo e transmissão de conhecimento, comunicação assertiva; alfa <p-value, então não existe evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio da ponderação das competências sociais é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial estudado.

As cinco competências sociais analisadas não rejeitam que o valor médio da ponderação destas são as mesmas para as diferentes categorias da variável setor industrial, uma vez que não há evidência estatística suficiente para afirmar que o valor médio das competências sociais é diferente em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial, certificando a seguinte hipótese:

(H4)0: O valor médio da ponderação das 5 competências sociais é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

A Figura 10 representa a média das ponderações das competências sociais, onde a cooperação é a média mais ponderada, enquanto o menor peso é habilidades interculturais e linguísticas.

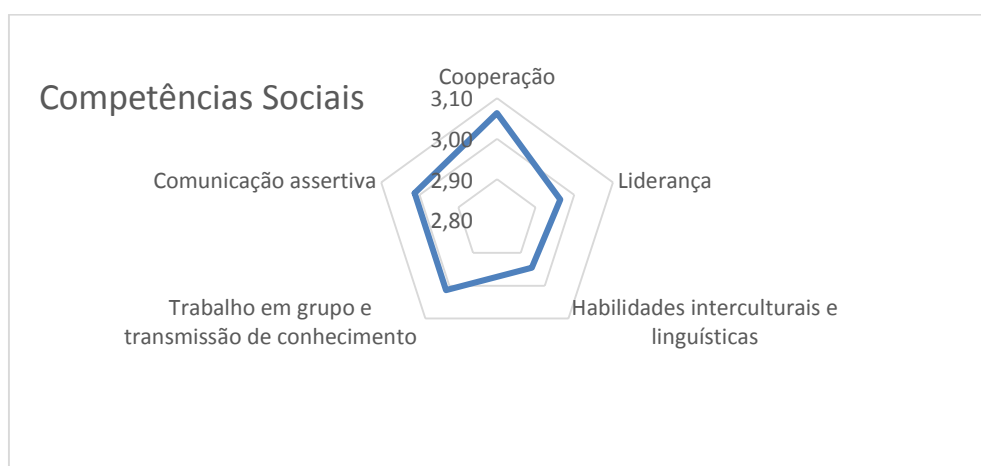


Figura 10- Gráfico de radar de competências sociais

4.4. Discussão

A indústria 4.0 é uma questão muito recente e ainda está em estudo, como indicado por Salim Abedrabbo "é chamada a quarta revolução industrial porque não envolve apenas mudanças tecnológicas, mas mudanças na estrutura social, económica, política e especialmente na educação" (S. Abedrabbo, entrevista pessoal, 12 de outubro de 2018) e está relacionado com o que foi mencionado por Zhou (2015) na revisão da literatura que adverte que as mudanças científicas e tecnológicas trarão consigo problemas sociais, políticos e económicos que devem ser enfrentados. Uma das mudanças importantes para a preparação das pessoas é que a empresa trabalha em conjunto com os centros de formação de profissionais, como diz Benešová & Tupa (2017) "A indústria deve colaborar com as universidades" (p.2), onde os líderes de negócios lideram processos. Ivo Runge, funcionário da Câmara de Comércio da República Equatoriana, introduz o termo dualização e define-o como "um processo de treinamento liderado pelas empresas, onde os clientes dos institutos são as empresas" (I. Runge, entrevista pessoal, 27 de novembro de 2018). Ivo menciona que na Alemanha teve bons resultados e no Equador é de vital importância a implementação deste como base para a Indústria 4.0.

Para fazer parte da indústria 4.0 é importante que as empresas cumpram os seus ciclos "no país (Equador) existem muitas empresas que trabalham de forma semiautomática e têm medo de dar o grande salto, sem ficarem claros os benefícios oferecidos pela aplicação da Indústria. 4.0, a única maneira de crescer é se adaptar" (A. Mancheno, entrevista pessoal, 2 de dezembro de 2018), as empresas devem sair de sua zona de conforto para estar na vanguarda do mercado.

A aplicação das ferramentas é benéfica do ponto de vista da segurança, economia e qualidade, mas no que respeita à parte social trará muitos problemas, "provavelmente certos perfis operacionais diminuirão e outros como vendas aumentarão" (G. Reyes, entrevista pessoal, 19 de novembro de 2018), isso faz sentido para ver os números apresentados por Lorenz, Rübmann, Strack, Lueth, & Bolle (2015) e que antecipam que na Alemanha serão perdidos aproximadamente 610000 postos de trabalho relacionados com a montagem e produção, mas vão aumentar 960000 novos postos

relacionados com a TI. Assim, a força de trabalho não vai perder indivíduos, tem que mudar, evoluir e transformar. Não faz sentido manter as pessoas executando tarefas rotineiras e manuais que um robô pode fazer sem incorrer em riscos e com mais eficiência, mais quando o mesmo sujeito pode ser útil noutras áreas se estiver preparado e essa é uma das bases da criação da Indústria 4.0. Daí a importância de identificar as competências críticas que os trabalhadores devem adotar para a inserção da Indústria 4.0.

A metodologia utilizada para obter dados através de dois tipos de pesquisa, facilitou uma visão quantitativa e qualitativa de duas amostras, aliada às informações obtidas a partir da revisão da literatura, permitiu a criação de uma tabela com as habilidades críticas necessárias para se adaptar a Indústria 4.0., sua avaliação e visão tanto com as expectativas como critérios dos entrevistados. Para validar a hipótese geral proposta foi criada uma estrutura de validação que depende da classificação das competências (pessoal, metodológica, social e técnica), a soma de todas essas hipóteses alternativas (H1) validam a principal delas. O teste de Kruskal-Wallis é aquele que se adapta às estatísticas utilizadas, não exigindo parâmetros como a normalidade e a igualdade de variâncias que é muito provável que com o tipo de amostra não homogêneo, não seja obtido.

Ao realizar os testes para os 4 grupos de competências, a hipótese levantada na investigação é confirmada para a amostra analisada:

“O valor médio dos pesos das competências críticas identificadas depende do setor industrial avaliado”

Concluimos isso porque há evidências estatísticas suficientes para afirmar que o valor médio da ponderação das 10 competências metodológicas é diferente em pelo menos 2 categorias da variável setor industrial nesta amostra. Este processo é ilustrado na Figura 11, em que as hipóteses aceites aparecem a verde.

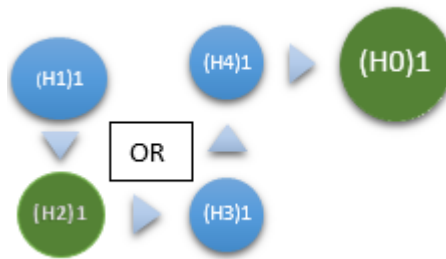


Figura 11- Resultado da sistematização da hipótese

Apesar de aceitar a hipótese geral a ser testada, verificamos os setores que diferem das capacidades metodológicas que discordam e geraram dois subgrupos, que formam duas novas hipóteses de pesquisa (H2A / B), as quais foram analisadas separadamente com o teste de Kruskal-Wallis onde os valores médios das competências são as mesmas para cada grupo identificado, os setores relacionados ao desenvolvimento de tecnologia e pesquisa (Robótica, TI, Educação) têm, em média, os mesmos critérios para ponderar as competências metodológicas.

A análise feita para uma amostra de 221 indivíduos revela que as seguintes hipóteses nulas não são rejeitadas:

- (H1)0: O valor médio da ponderação das 6 competências técnicas é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas.
- (H3)0: O valor médio da ponderação das 5 competências pessoais é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas.
- (H4)0: O valor médio da ponderação das 5 competências sociais é o mesmo para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

Estes podem ser generalizados e criar uma premissa (PA), por tanto:

(PA): O valor médio da ponderação das competências técnicas, pessoais e sociais nesta amostra são as mesmas para as 12 categorias da variável setor industrial analisadas

Isso porque não há provas estatísticas suficientes para afirmar que o valor médio da ponderação das competências técnicas, pessoais y sociais são diferentes em pelo menos 2 categorias da variável do setor industrial.

Como resultado da geração de dois grupos para a variável do setor industrial, as seguintes premissas poderiam ser obtidas:

(H2A)0: O valor médio da ponderação das 12 competências metodológicas nesta amostra é o mesmo para a Indústria Robótica e de TI e para o setor educacional.

Isso porque não há provas estatísticas suficientes para afirmar o valor médio da ponderação das competências metodológicas são diferentes em pelo menos 2 das 3 categorias da variável setor industrial.

(H2B)0: O valor médio da ponderação das 12 competências metodológicas nesta amostra é o mesmo para os setores (Siderurgia, Indústria do petróleo, Instituições Bancárias, Consultores, Indústria petroquímica, Organizações governamentais, Indústria têxtil, Serviços, Outro)

Isso porque não há provas estatísticas suficientes para afirmar o valor médio da ponderação das competências metodológicas são diferentes em pelo menos 2 das 9 categorias da variável setor industrial.

Com essas premissas, é apresentada uma ferramenta para as empresas avaliarem o seu status inicial através de um gráfico de radar, a partir daí podem trabalhar na seleção, formação e avaliação de pessoas com as competências mais críticas do setor industrial ao qual pertencem.

5. Considerações Finais

5.1. Implicações para Gestão

Ao contrário do que o "Paradoxo da produtividade" menciona, o crescimento do setor produtivo, tanto empresarial quanto nacional, não depende do investimento feito em tecnologia, as TICs são recursos estratégicos que a empresa pode utilizar para o seu desenvolvimento, dando vantagens competitivas e causando mudanças no setor e em toda a cadeia de valor (Patiño Builes, 2014). Isso se soma à Lei de Moore, estabelecida por Gordon Moore, em 1968, segundo a qual "o número de transistores por centímetro quadrado em um circuito integrado dobraria aproximadamente a cada 18 a 24 meses" e certifica que as capacidades tecnológicas crescem exponencialmente (Cheang, 2005), fazem grande ênfase no desenvolvimento e mudanças tecnológicas e tudo o que isso implica. Indústria 4.0 é a corrente atual e futura da indústria mundial.

Não é apenas responsabilidade da área de recursos humanos, nem apenas de uma empresa a adoção da nova revolução industrial, como mencionado durante o trabalho, envolve mudanças retumbantes a nível social, económico, político, especialmente na mudança do modelo de educação que é de grande importância. Planos estatais, não-governamentais devem ser elaborados, onde eles permitem o desenvolvimento de negócios, criando um conjunto de regras que se aplicam a todos, deve haver uma mudança de liderança, como mencionado por Ivo Runge "Na Alemanha, toda a mudança não vem da política, os empresários são os que lideram esse processo" (I. Runge, entrevista pessoal, 27 de novembro de 2018). As empresas devem ter as universidades como principais aliadas, buscar alianças e criar programas académicos, procurando que os estudantes se envolvam com o mundo real e tenham profissionais que trabalhem no que o mercado exige.

O custo de rotatividade de pessoal para a grande e média empresa pode ter impacto na rentabilidade do negócio ao representar um item alto e caro (Estrada, 2017), também gera riscos na produtividade, como Gulleromo Poveda menciona "Quando você

corre o pessoal pensando que aqueles que acabaram de sair dos livros saberão mais do que aqueles que conhecem a dor durante muitos anos, os resultados são sérios" (G. Poveda, entrevista pessoal, 28 de novembro de 2018), isso faz que a formação e o recrutamento de novos talentos andem de “mãos dadas”.

A seleção dos profissionais deve começar pela aplicação do conceito de dualidade, articulando-se com as instituições de ensino de acordo com as necessidades das empresas e do mercado. "Um grupo heterogêneo e multidisciplinar deve ser procurado e selecionado; novos talentos devem contribuir com uma mistura de habilidades que complementam a experiência dos colaboradores antigos" (C. López, entrevista pessoal, 14 de novembro de 2018), os aspirantes devem ser avaliados através de testes psicossomáticos onde as competências técnicas podem ser valorizadas e, acima de tudo, mais ênfase deve ser colocada nas competências comportamentais, fatores que são mais difíceis de serem trabalhados na formação de pessoal.

A aversão à mudança é algo que deve ser trabalhado, temos que alterar o “chip” e a mentalidade das pessoas e das empresas. É um falso mito mal distribuído e difundido que a chegada da Indústria 4.0, a internet das coisas, a robotização e todas as tecnologias envolvidas vão tirar o emprego e isso gera temores e oposição em fazer a transição. Fiorelli (2017) afirma: "As máquinas nunca criaram nenhum problema de ocupação, exceto por algum desequilíbrio fisiológico em um curto período" (p.8), então, dar o grande salto para a Indústria 4.0 não deve levar à perda da força de trabalho se ela for aplicada corretamente, os trabalhos serão transformados e evoluirão e este princípio é a primeira coisa que deve ser enfatizada no processo de formação.

Criatividade, cooperação, orientação para eficiência e resolução de problemas complexos são as competências comportamentais mais frequentes e mencionadas durante a investigação e análise de dados e compreensão de processos da parte técnica. Este estudo identifica as competências por setor industrial e oferece uma ferramenta através de gráficos de radar por setor industrial para a avaliação dos estados iniciais das empresas e as competências críticas que a Indústria 4.0 exige para sua adoção, desta maneira ter um ponto de partida para o processo de formação.

Para a avaliação de funcionários com os requisitos que satisfazem o setor 4.0 é necessário um foco em resultados e comportamentos, gerindo de maneira objetiva e qualificando qualitativamente o desempenho, além disso deve haver uma integração mútua entre gerentes e funcionários para gerar objetivos específicos e as diretrizes de avaliação, estas devem ter feedback contínuo (Shamim, Cang, Yu, & Li, 2016).

A Indústria 4.0 consiste na aplicação da tecnologia digital em toda a cadeia de suprimentos, a fim de melhorar a rentabilidade das empresas. Todas as áreas devem se mover, adaptar-se ao uso de ferramentas na vanguarda da tecnologia e isso também envolve a área de recursos humanos. A expansão da tecnologia móvel em conjunto com a IoT fará do uso de aplicativos inteligentes sua plataforma de recrutamento. O Big Data permitirá ter um banco de dados de possíveis candidatos e a inteligência artificial tornará a seleção uma tarefa muito mais fácil. Os recrutadores poderão usar a realidade aumentada para entrevistar pessoas de qualquer lugar do mundo e a qualquer momento, permitindo a adaptabilidade do tempo e do espaço além duma interação mais profunda. A RA traz objetos que não estão fisicamente no local mais próximo, isso ajudará na adaptabilidade dos funcionários para novos empregos, facilitando uma formação personalizada com gestão de objetivos individualizados, que podem ser posteriormente avaliados com o uso de análise de dados por perfis, para então poder aplicar programas de melhoria de desempenho adicionados por aplicações inteligentes de previsão de dados, facilitando e tornando os processos mais eficientes (Sivathanu & Pillai, 2018).

A quarta revolução industrial também traz alterações na estrutura organizacional, o CPS envolve uma interação entre seres humanos e robôs, trabalhos mecanizados e programáveis são dedicados a máquinas, enquanto tarefas abstratas e manuais não-rotineiras de humanos. Em linhas gerais, o CPS com o uso de sistemas cibernéticos obtém os dados, estes são processados e enviados para sistemas físicos para realizar tarefas de rotina limitada de acordo com sua programação e informação (Blanco, Fontrodona, & Poveda, 2017). Os responsáveis pela análise e interpretação dos dados para a tomada de decisões são seres humanos, nos temos capacidades que os robôs ainda não alcançaram como criatividade para tomar decisões quando se deparam com problemas completamente novos.

5.2. Limitações do estudo e linhas de investigação futuras

Indústria 4.0 é um tópico muito novo e pouco abordado cientificamente, há um pequeno número de publicações sobre isso. A maioria dos estudos encontrados focam-se na parte técnica que explica as tecnologias digitais e as ferramentas utilizadas, daí nasceu a primeira limitação, na obtenção de informações de publicações científicas e pouca revisão da literatura sobre a quarta revolução industrial na área de recursos humanos e gestão.

A segunda limitação ocorreu no momento da obtenção dos dados primários. Na primeira fase, para entrar em contato com as pessoas que conhecem a matéria, especialistas nas áreas de gestão de pessoas, automação, tecnologias da informação e gerentes envolveu muito tempo. Sendo uma entrevista padronizada de natureza qualitativa, há um problema que os dados não podem ser generalizados devido ao seu pequeno número de casos.

A limitação seguinte surge porque a amostra foi retirada de indivíduos que trabalham em empresas equatorianas, indústrias que estão em sua grande maioria em transição tecnológica em direção à indústria 3.0 com automação de processos e que em seus papéis não tem pensado mudar para a indústria 4.0, por isso, o estudo começou com agentes externos como consultores e com a técnica de bola de neve, onde mais sujeitos foram identificados, aumentando assim a amostra da população em cada iteração.

Outra limitação foi encontrada na escolha da técnica de amostragem, com população indefinida, não é possível conhecer o grau de representatividade da amostra, impossibilitando inferir resultados para a população. As deduções que são dadas são da amostra obtida no estudo temporário. Apesar disso, ao avaliar a hipótese com a metodologia proposta, a hipótese alternativa é rejeitada, isto a torna conclusiva e válida dentro da amostra, sem a necessidade de avaliar se o tamanho é suficiente.

Uma última limitação foi encontrada na aplicação de um horizonte de tempo transversal, ao aplicar inquéritos dirigidos para pessoas com diferentes formações académicas e diferentes setores industriais poderiam gerar uma amostra não homogênea, o que levaria à não validade dos pressupostos de homocedasticidade e normalidade, necessários para a aplicação de testes paramétricos, criando uma metodologia para aceitação de hipóteses por setor industrial para ter uma classificação estruturada.

Apesar das limitações encontradas no decorrer do estudo, é um primeiro trabalho de caráter exploratório que pode ser usado como ponto de partida para pesquisas futuras. A avaliação de empresas em sua fase inicial, que permite identificar o grau industrial em que se encontra, é uma das ações indispensáveis para fazer a transição industrial em vista da quarta revolução industrial. Propostas para estudos de caso dentro de uma população definida poderiam fornecer mais informações sobre as necessidades e pontos críticos para entrar com sucesso no setor 4.0. Além disso, estudos podem ser realizados com foco num setor específico para comparar os dados descobertos no presente estudo com uma amostra maior.

Bibliografía

- Arsoft. (2005). Ayudas en Industria 4.0. Retrieved from <http://www.arsoft-company.com/ayudas-en-industria-4-0>
- Bahrin, M. A. K., Othman, M. F., Azli, N. H. N., & Talib, M. F. (2016, June). Industry 4.0: A review on industrial automation and robotic. *Jurnal Teknologi*. <https://doi.org/10.11113/jt.v78.9285>
- Benešová, A., & Tupa, J. (2017). Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 2195–2202. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.366>
- Berlanga, S. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas . Cómo aplicarlas. *Revista d'Innovació I Recerca En Educació*, 5, 101–113. <https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2528>
- Blanco, R., Fontrodona, J., & Poveda, C. (2017). La industria 4.0: el estado de la cuestión. *Economía Industrial*, (406), 151–164.
- Boettcher, M. (2015). Revolução Industrial - Um pouco de história da Indústria 1.0 até a Indústria 4.0 | Maicon Boettcher | Pulse | LinkedIn. Retrieved May 1, 2018, from <https://pt.linkedin.com/pulse/revolucao-industrial-um-pouco-de-historia-da-10-até-boettcher>
- Cheang, J. (2005). Nanotecnología y las nanociencia: síntesis y modificación de nanopartículas. Retrieved from <http://www.revista.unam.mx/vol.6/num7/art65/int65.htm>
- Chin, A., Juhn, C., & Thompson, P. (2006). Technical Change and the Demand for Skills during the Second Industrial Revolution: Evidence from the Merchant Marine, 1891–1912. *Review of Economics and Statistics*, 88(3), 572–578. <https://doi.org/10.1162/rest.88.3.572>
- Cortés, M. Y., Landeta, I., Manuel, J., Chacón, B., Guadalupe, J., Pereyra, A., & Osorio, L. (2017). El entorno de la industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras., 54(1405–5597). Retrieved from http://www.redalyc.org/pdf/944/Resumenes/Resumen_94454631006_1.pdf

- David H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- Era, P. (2008). Patterns of Work in the Post-Fordist Era: Fordism and Post-Fordism. *Capital & Class*, 32(3), 152–157. <https://doi.org/10.1177/030981680809600109>
- Fantini, P., Pinzone, M., & Taisch, M. (2018). Placing the operator at the centre of Industry 4.0 design: Modelling and assessing human activities within cyber-physical systems. *Computers and Industrial Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.01.025>
- Fiorelli, F. (2017). Technological unemployment as frictional unemployment. *Kybernetes*, 47(2), 333–342. <https://doi.org/10.1108/k-03-2017-0089>
- Flores, E., Miranda, M., & Villasís, M. (2017). The research protocol VI : How to choose the appropriate statistical test . Inferential statistics El protocolo de investigación VI : cómo elegir la prueba estadística adecuada . *Estadística inferencial*, 64(3), 364–370.
- Geissbauer, R., Vedso, J., & Schrauf, S. (2016). *2016 Global Industry 4.0 Survey: What we mean by Industry 4.0 / Survey key findings / Blueprint for digital success - Industry 4.0: Building the digital enterprise*. Retrieved from www.pwc.com/industry40
- Gorecky, D., Schmitt, M., Loskyll, M., & Zühlke, D. (2014). Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. *Proceedings - 2014 12th IEEE International Conference on Industrial Informatics, INDIN 2014*, 289–294. <https://doi.org/10.1109/INDIN.2014.6945523>
- Greenwood, J. (1999). The Third Industrial Revolution: Technology, Productivity and Income Inequality. *International Journal of Conflict Management*, 10(2), 130–153. <https://doi.org/10.1086/250095>
- Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. (2016). Holistic Approach for Human Resource Management in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 54, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.102>
- Hecklau, F., Orth, R., Kidschun, F., & Kohl, H. (2017). Human Resources

- Management: Meta-Study - Analysis of Future Competences in Industry 4.0. In *Proceedings of the International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organizational Learning* (pp. 163–174). Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=126894453&site=eds-live>
- Ibarra, D., Ganzarain, J., & Igartua, J. I. (2018). Business model innovation through Industry 4.0: A review. *Procedia Manufacturing*, 22, 4–10. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.002>
- Infográficos - Revoluções Industriais. (n.d.). Retrieved February 17, 2019, from <https://suportegeografico77.blogspot.com/2017/12/infograficos-revolucoes-industriais.html>
- Lele, A. (2019). Industry 4.0. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 132, 205–215. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3384-2_13
- Lorenz, M., Rüßmann, M., Strack, R., Lueth, K. L., & Bolle, M. (2015). Man and Machine in Industry 4.0. *Boston Consulting Group*, 18.
- Martínez López, J. S. (2004). Estrategias metodológicas y técnicas para la investigación social. *Asesorías Del Área de Investigación*, 53. Retrieved from <http://www.geiuma-oax.net/sam/estrategiasmetytecnicas.pdf>
- Mosterman, P. J., & Zander, J. (2016). Industry 4.0 as a Cyber-Physical System study. *Software and Systems Modeling*, 15(1), 17–29. <https://doi.org/10.1007/s10270-015-0493-x>
- Patiño Builes, A. (2014). De la “Paradoja de la productividad” y la Ley de Moore al papel de las TIC en el aumento de la productividad de las empresas y de las naciones. *Inge Cuc*, 10(2), 51–59. Retrieved from <http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/ingecuc/article/view/490>
- Pereira, A. C., & Romero, F. (2017). A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept. *Procedia Manufacturing*, 13, 1206–1214. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2017.09.032>
- Ribas, C. (2017). Indústria 4.0, a quarta revolução industrial. *O Jornal Económico*. Retrieved from

<http://www.jornaleconomico.sapo.pt/noticias/nao-aprovar-industria-4-0-a-quarta-revolucao-industrial-182746>

- Shamim, S., Cang, S., Yu, H., & Li, Y. (2016). Management Approaches for Industry 4.0. *Evolutionary Computation (CEC), 2016 IEEE Congress*, 5309–5316. <https://doi.org/10.1109/CEC.2016.7748365>
- Sivathanu, B., & Pillai, R. (2018). Smart HR 4.0 – how industry 4.0 is disrupting HR. *Human Resource Management International Digest*, 26(4), 7–11. <https://doi.org/10.1108/HRMID-04-2018-0059>
- Trew, A. (2014). Spatial takeoff in the first industrial revolution. *Review of Economic Dynamics*, 17(4), 707–725. <https://doi.org/10.1016/j.red.2014.01.002>
- Wilson, D. C. S. (2014). Arnold Toynbee and the Industrial Revolution: The Science of History, Political Economy and the Machine Past. *History & Memory*, 26(2), 133–161. <https://doi.org/10.2979/histmemo.26.2.133>
- Zhou, K. (2015). Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges, 2147–2152.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexos

Anexo 1 – Questionário base para entrevista

Datos

Nombre:

Preparación Académica:

Empresa:

Cargo:

Sector de la Empresa:

Tipo de empresa según su tamaño:

Cuestionario

- ¿Qué percepción tiene sobre la industria 4.0?
- ¿A su modo de ver, la aplicación de nuevas tecnologías va a disminuir los puestos de trabajo?
- ¿Qué puestos de trabajo nuevos serán creados?
- ¿Qué capacidades humanas no podrán ser reemplazadas?
- ¿Es posible una interacción entre humano y robot?
- ¿Cuales son las falencias que ya va percibiendo en lo que se refiere a preparación de sus trabajadores para lidiar con el uso de las nuevas tecnologías?
- ¿Están trabajando en un plan estratégico y cambios en la estructura organizacional de su empresa con vista a la inserción de la industria 4.0?
- Además de preparar a los colaboradores en la parte técnica, se debe prepararlos para competencias a nivel comportamental, personal, social como liderazgo, creatividad ¿cuáles son las competencias en las que trabajan?

- ¿Qué sector Industrial, según el sector económico (agrícola, ganadera, explotación de minas y calderas, industria manufacturera, comercio, servicios) considera el más desarrollada y que se enmarque más hacia la Industria 4.0 en el país?
- ¿Han existido cambios en sus procesos de reclutamiento, que aspectos considera los más importantes al momento de seleccionar a una persona para un puesto?
- ¿Se fomenta procesos de formación en su empresa?
- ¿Qué áreas son en las que más se trabajan en lo que se refiere a la formación de los trabajadores?
- ¿Van a existir cambios en los procesos de selección, formación y evaluación de personas?

Anexo 2 – Questionário do inquérito em idioma Espanhol

Estudio sobre las competencias críticas que deben adoptar los trabajadores con la inserción de la Industria 4.0

El presente cuestionario está destinado para personas que trabajan en el sector industrial en las áreas de control automático, gestión de personas, administradores, así como personas inmiscuidas en el en el campo de innovación industrial y educadores que conozcan del tema de “Digitalización, Automatización, Smart Factories o Industria 4.0.”

Estimado(a) Participante

Soy alumno de Maestreado en Gestión del Instituto Politécnico de Leiria y me encuentro realizando mi trabajo de titulación que tiene como objetivo identificar las competencias críticas que los funcionarios deben adquirir con la inserción de la Industria 4.0 y su importancia tiene gran valor en la elaboración de mi estudio.

Toda la información obtenida es anónima e confidencial

La respuesta a las siguientes preguntas tomará apenas unos minutos.

Al responder al cuestionario usted garantiza que leyó y está de acuerdo con las indicaciones y que acepta colaborar libre y voluntariamente en esta investigación. Puede entonces interrumpir sus respuestas al cuestionario en cualquier momento si así lo desea.

Cualquier inquietud puede hacerla llegar al siguiente email:

corralesjohnatan@gmail.com

Agradecido por su colaboración.

Johnatan Corrales

Parte 1: Características socio-demográficas y profesionales

- Indique, por favor, su género
 - Masculino
 - Femenino
- ¿En qué intervalo de edad se encuadra?
 - Hasta los 18
 - Entre los 18 y 35
 - Entre 35 y 55
 - Mayor de 55
- ¿Cuál es su nivel de estudios?
 - Primaria
 - Bachiller
 - Pregrado
 - Master;
 - PhD
 - Posgrado
 - Otro
- ¿Cuál es su preparación académica?
 - Técnico Automatización y Control, Electrónica, Robótica, Mecatrónica, Informática o Afines
 - Administración de Empresas o Afines
 - Recursos Humanos
 - Otros
- ¿En qué área de su empresa trabaja?
 - Gestión de Personas
 - Administrativo
 - Técnica
- ¿En qué sector se encuadra su empresa?
 - Siderurgia
 - Industria petrolera
 - Instituciones Bancarias
 - Consultores
 - Industria petroquímica
 - Organizaciones gubernamentales
 - Industria textil

- Industria Robótica
- Industria de TI
- Sector Educativo
- Servicios
- Otro

Parte 2: Hacia la Industria 4.0

- ¿Conoce del tema Industria 4.0?
 - Si
 - No
- ¿Su empresa está trabajando para enmarcarse en I4.0?
 - Si
 - No
- ¿Ha recibido capacitaciones sobre la cuarta revolución Industrial?
 - Si
 - No
- ¿Maneja grupos de Personas?
 - Si
 - No
- ¿Cree que la inserción de la Industria 4.0 va a disminuir los puestos de empleo?
 - Si
 - No

Parte 3: Ponderación de competencias Sociales para I4.0

De acuerdo a su punto de vista califique las siguientes competencias sociales con una escala del 1 al 5, siendo 1 la más crítica y necesaria para la Industria 4.0

- Comunicación y cooperación
- Liderazgo
- Las habilidades interculturales y lingüísticas
- Trabajo en grupo y transmisión de conocimiento
- Comunicación Asertiva

Parte 4: Ponderación de competencias Metodológicas para I4.0

De acuerdo a su punto de vista califique las siguientes competencias metodológicas con una escala del 1 al 10, siendo 1 la más crítica y necesaria para la Industria 4.0

- Competencia analítica
- Resolución de problemas complejos
- Resolución de conflictos
- Toma de decisiones
- Habilidades de investigación
- Orientación de la eficiencia
- El pensamiento empresarial
- Voluntad y motivación para aprender
- Pensamiento crítico
- Planificación estratégica

Parte 5: Ponderación de competencias Personales para I4.0

De acuerdo a su punto de vista califique las siguientes competencias metodológicas con una escala del 1 al 5, siendo 1 la más crítica y necesaria para la Industria 4.0

- Flexibilidad y adaptabilidad
- Creatividad
- Mentalidad sostenible
- Organización
- Empatía

Parte 6: Ponderación de competencias Técnicas para I4.0

De acuerdo a su punto de vista califique las siguientes competencias metodológicas con una escala del 1 al 6, siendo 1 la más crítica y necesaria para la Industria 4.0

- Seguridad digital
- Competencia de codificación
- Comprensión de los procesos
- Competencia interdisciplinaria
- Análisis de datos
- Experiencia de usuario

Anexo 3 – Questionário em idioma português

Estudo sobre as competências críticas que os trabalhadores devem adotar com a inserção da Indústria 4.0

Este questionário destina-se a pessoas que trabalham no setor industrial nas áreas de controlo automático, gestão de pessoas, gestores, bem como pessoas envolvidas no campo da inovação industrial e educadores que conhecem o tópico "Digitalização, Automação, Fábricas Inteligentes ou Indústria 4.0".

Caro(a) Participante,

Sou aluna do Mestrado em Gestão do Instituto Politécnico de Leiria e estou a realizar a minha dissertação que tem como objetivo identificar as competências críticas que os funcionários devem adquirir com a inserção da Indústria 4.0. A sua participação neste questionário assume elevada importância na elaboração do meu estudo.

A resposta a este questionário requer apenas alguns minutos.

Todas as informações obtidas são anónimas e confidenciais.

Ao responder o questionário, você garante que leu e concorda com as indicações e concorda em colaborar livre e voluntariamente nesta investigação. Você pode interromper suas respostas ao questionário a qualquer momento, se desejar.

Qualquer pergunta pode ser enviada para o seguinte email:

corralesjohnatan@gmail.com

Grato pela sua colaboração.

Johnatan Corrales

Parte 1: Características sociodemográficas e profissionais

- Indique, por favor, seu gênero
 - Feminino
 - Masculino

- Em que intervalo se enquadra a sua idade?
 - Até 18
 - Entre 18 e 24 anos
 - Entre 25 e 37
 - Entre 38 e 49
 - Maior que 55

- Qual é o seu nível de educação?
 - Primário
 - Terceiro Ciclo
 - Licenciatura/ Engenharia
 - Mestrado
 - Doutorado
 - Pós-Graduação
 - Outro

- Qual é a sua preparação acadêmica?
 - Automação e Controle Técnico, Eletrônica, Robótica, Mecatrônica, Informática ou Relacionada
 - Administração de Empresas ou Relacionados
 - Recursos Humanos
 - Outro

- Em qual área de sua empresa você trabalha?
 - Gestão de Pessoas
 - Administrativo
 - Técnica

- Em que setor sua empresa está enquadrada?
 - Siderurgia
 - Indústria do petróleo
 - Instituições Bancárias
 - Consultores
 - Indústria petroquímica
 - Organizações governamentais

- Indústria têxtil
- Indústria robótica
- Indústria de TI
- Setor educacional
- Serviços
- Outro

Parte 2: Rumo à Indústria 4.0

- Você conhece o tema Indústria 4.0?
 - Sim
 - Não

- Sua empresa está trabalhando para fazer parte da I4.0?
 - Sim
 - Não

- Você recebeu treinamento sobre a quarta Revolução Industrial?
 - Sim
 - Não

- Você gerencia grupos de pessoas?
 - Sim
 - Não

- Você acha que a inserção da Indústria 4.0 diminuirá as vagas de emprego?
 - Sim
 - Não

Parte 3: Ponderação de Competências Sociais para I4.0

De acordo com o seu ponto de vista, avalie as seguintes competências sociais com uma escala de 1 a 5, sendo 1 a mais crítica e necessária para a Indústria 4.0.

- Cooperação
- Liderança
- Habilidades interculturais e linguísticas

- Trabalho em grupo e transmissão de conhecimento
- Comunicação assertiva

Parte 4: Ponderação de Competências Metodológicas para I4.0

De acordo com o seu ponto de vista, avalie as seguintes competências metodológicas com uma escala de 1 a 10, sendo 1 a mais crítica e necessária para a Indústria 4.0.

- Competência analítica
- Resolução de problemas complexos
- Resolução de Conflitos
- Tomada de decisão
- Habilidades de pesquisa
- Orientação sobre eficiência
- Pensamento de negócios
- Vontade e motivação para aprender
- Pensamento crítico
- Planeamento estratégico

Parte 5: Ponderação de Competências Pessoais para I4.0

De acordo com o seu ponto de vista, avalie as seguintes competências metodológicas com uma escala de 1 a 5, sendo 1 a mais crítica e necessária para a Indústria 4.0.

- Flexibilidade e adaptabilidade
- Criatividade
- Mentalidade sustentável
- Organização
- Empatia

Parte 6: Ponderação de Competências Técnicas para I4.0

De acordo com o seu ponto de vista, avalie as seguintes competências metodológicas com uma escala de 1 a 6, sendo 1 a mais crítica e necessária para a Indústria 4.0.

- Segurança digital
- Competência de codificação
- Compreensão dos processos
- Competência interdisciplinar

- Análise de dados
- Experiência do usuário

Anexo 4 – Outputs SPSS Sumarização de Teste de Hipóteses

Tabela 20- Output de Teste de Hipóteses das competências técnicas

Sumarização de Teste de Hipótese			
	Hipótese nula	Teste	Sig. Decisão
1	A distribuição de Pondere las siguientes competencias técnicas [Seguridad digital] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,036 Reter a hipótese nula.
2	A distribuição de Pondere las siguientes competencias técnicas [Competencia de codificación] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,429 Reter a hipótese nula.
3	A distribuição de Pondere las siguientes competencias técnicas [Comprensión de los procesos] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,126 Reter a hipótese nula.
4	A distribuição de Pondere las siguientes competencias técnicas [Competencia interdisciplinaria] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,711 Reter a hipótese nula.
5	A distribuição de Pondere las siguientes competencias técnicas [Análisis de datos] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,891 Reter a hipótese nula.
6	A distribuição de Pondere las siguientes competencias técnicas [Experiencia de usuario] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,229 Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,01

Tabela 21- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências metodológicas

Sumarização de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Competencia analítica] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independent es	,005	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Resolución de problemas complejos] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independent es	,608	Reter a hipótese nula.
3	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Resolución de conflictos] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independent es	,633	Reter a hipótese nula.
4	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Toma de decisiones] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independent es	,703	Reter a hipótese nula.
5	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Habilidades de investigación] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independent es	,232	Reter a hipótese nula.
6	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Orientación de la eficiencia] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independent es	,241	Reter a hipótese nula.
7	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Pensamiento empresarial] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independent es	,281	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,01

Sumarização de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
8	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Voluntad y motivación para aprender] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,048	Reten a hipótese nula.
9	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Pensamiento crítico] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,198	Reten a hipótese nula.
10	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Planificación estratégica] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,333	Reten a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,01.

Tabela 22- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências metodológicas (subgrupo 1)

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Competencia analítica] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,862	Reter a hipótese nula.
2	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Resolución de problemas complejos] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,632	Reter a hipótese nula.
3	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Resolución de conflictos] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,924	Reter a hipótese nula.
4	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Toma de decisiones] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,626	Reter a hipótese nula.
5	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Habilidades de investigación] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,513	Reter a hipótese nula.
6	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Orientación de la eficiencia] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,705	Reter a hipótese nula.
7	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Pensamiento empresarial] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,735	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,0

Sumarização de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
8	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Voluntad y motivación para aprender] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,962	Reter a hipótese nula.
9	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Pensamiento crítico] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,216	Reter a hipótese nula.
10	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Planificación estratégica] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,191	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,01.

Tabela 23- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências metodológicas (subgrupo 2)

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Competencia analítica] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,564	Reter a hipótese nula.
2	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Resolución de problemas complejos] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,444	Reter a hipótese nula.
3	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Resolución de conflictos] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,401	Reter a hipótese nula.
4	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Toma de decisiones] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,545	Reter a hipótese nula.
5	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Habilidades de investigación] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,330	Reter a hipótese nula.
6	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Orientación de la eficiencia] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,350	Reter a hipótese nula.
7	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Pensamiento empresarial] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,158	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,0

Sumarização de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
8	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Voluntad y motivación para aprender] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,021	Reter a hipótese nula.
9	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Pensamiento crítico] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,197	Reter a hipótese nula.
10	A distribuição de Pondere las siguientes competencias metodológicas [Planificación estratégica] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independientes	,341	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,01.

Tabela 24- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências pessoais

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de Pondere las siguientes competencias personales [Flexibilidad y adaptabilidad] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,985	Reter a hipótese nula.
2	A distribuição de Pondere las siguientes competencias personales [Creatividad] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,149	Reter a hipótese nula.
3	A distribuição de Pondere las siguientes competencias personales [Mentalidad sostenible] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,839	Reter a hipótese nula.
4	A distribuição de Pondere las siguientes competencias personales [Organización] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,505	Reter a hipótese nula.
5	A distribuição de Pondere las siguientes competencias personales [Empatía] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,676	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,01

Tabela 25- Sumarização de Teste de Hipóteses das competências pessoais

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de Pondere las siguientes competencias sociales [Cooperación] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,558	Reter a hipótese nula.
2	A distribuição de Pondere las siguientes competencias sociales [Liderazgo] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,500	Reter a hipótese nula.
3	A distribuição de Pondere las siguientes competencias sociales [Habilidades interculturales y lingüísticas] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,083	Reter a hipótese nula.
4	A distribuição de Pondere las siguientes competencias sociales [Trabajo en grupo y transmisión de conocimiento] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,082	Reter a hipótese nula.
5	A distribuição de Pondere las siguientes competencias sociales [Comunicación Asertiva] é a mesma entre as categorías de ¿En qué sector se encuadra su empresa?.	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	,360	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,01