



Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas –  
FACE  
Departamento de Economia – ECO  
Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECO  
Mestrado Profissional em Economia

**FUTURO DO TRABALHO OU TRABALHO SEM FUTURO:  
Uma crítica à educação superior  
à luz da moldura analítica das habilidades socioemocionais**

**Kelver Rodrigues de Aguiar**

Brasília  
2020

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura  
**Reitora da Universidade de Brasília**

Professor Doutor Enrique Huelva  
**Vice-Reitora da Universidade de Brasília**

Professora Doutora Adalene Moreira Silva  
**Decano de Pesquisa e Pós-Graduação**

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira  
**Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas  
Públicas**

Professora Doutora Milene Takasago  
**Chefe do Departamento de Economia**

Professor Doutor Ricardo Silva Azevedo Araújo  
**Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia**

KELVER RODRIGUES DE AGUIAR

**FUTURO DO TRABALHO OU TRABALHO SEM FUTURO:**

**Uma crítica à educação superior**

**à luz da moldura analítica das habilidades sócio-emocionais**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia do Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília.

**Orientador:** Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira.

Brasília

2020

Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas –  
FACE  
Departamento de Ciências Econômicas – ECO  
Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE

KELVER RODRIGUES DE AGUIAR

**FUTURO DO TRABALHO OU TRABALHO SEM FUTURO:**

**Uma crítica à educação superior**

**à luz da moldura analítica das habilidades socioemocionais**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia do Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira  
Orientador  
PPGE/ECO/FACE/UnB

---

Prof. Dr. Roberto de Góes Ellery Junior  
Membro Interno  
PPGE/ECO/FACE/UnB

---

Prof. Dr. José Carneiro da Cunha Oliveira Neto  
Membro Externo  
Departamento de Administração  
ADM/FACE/UnB

Brasília, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

À todas as gerações futuras de alunos, em especial, àquelas que frequentarão o ambiente universitário da Universidade de Brasília (UnB).

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, primeiramente.

Àqueles que me inspiraram na construção deste trabalho, sobretudo, ao meu orientador, professor Doutor Jorge Madeira Nogueira, que me inspirou desde as aulas até a escrita deste trabalho, e aos membros da Banca Examinadora.

Ao Departamento de Economia (ECO) e ao Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da Universidade de Brasília (UnB).

Aos colegas de turma, que me inspiraram e motivaram na conclusão do trabalho.

Aos meus familiares: minha mãe, meu pai e minha namorada Gabriella Lorraine, que me apoiaram imensamente nesse processo de conclusão do curso de Mestrado.

“Que a nossa vida seja plena de luz, paz e amor”.

**José Gabriel da Costa**

## RESUMO

Motivado pelas transformações advindas dos rápidos avanços da tecnologia e do desenvolvimento de diversos campos da ciência, o presente trabalho se propõe a analisar o futuro do trabalho no Brasil sob uma crítica à educação superior à luz da moldura analítica das habilidades socioemocionais. Uma vez que diversas evidências internacionais tem apontado para uma forte mudança no contexto laboral a ponto de se configurar em uma quarta revolução industrial impactando não só o mercado de trabalho, mas também as instituições de ensino superior. Foi buscado discutir os novos contextos da economia 4.0, o impacto das novas tecnologias, a atuação dos futuros profissionais e as habilidades necessárias para esse profissional de forma que as universidades possam contribuir para este desenvolvimento. Com o intuito de trazer a realidade do impacto das novas tecnologias para o contexto das universidades foi analisado a probabilidade de automação das profissões dos cursos de graduação oferecidos pela universidade de Brasília. Assim podemos concluir que as universidades também serão fortemente impactadas pela tecnologia no que se refere a profissionalização dos seus discentes. Tendo em vista que 71% dos cursos de graduação têm probabilidade de automação superior a 50% e 29% têm mais de 75% de probabilidade de automação. Levando em consideração que o principal estudo sobre automação das profissões considera 2 habilidades socioemocionais, das 3 de referência, como critério decisivo quanto a automação das profissões o presente estudo sugere a análise por parte das instituições de ensino superior quanto a implementação do desenvolvimento dessas competências junto aos estudantes já na graduação.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0. habilidades socioemocionais, automação das profissões, futuro do trabalho, universidades



## ABSTRACT

Motivated by the transformations resulting from the rapid advances in technology and the development of several fields of science, the present work proposes to analyze the future of work in Brazil under a critique of higher education in the light of the analytical framework of socioemotional skills. Since several international evidences have pointed to a strong change in the labor context, to the point of becoming a fourth industrial revolution impacting not only the labor market, but also higher education institutions. It was sought to discuss the new contexts of economy 4.0, the impact of new technologies, the performance of future professionals and the skills necessary for this professional so that universities can contribute to this development. In order to bring the reality of the impact of new technologies to the context of universities, the probability of automation of professions in undergraduate courses offered by the University of Brasilia was analyzed. Thus, we can conclude that universities will also be strongly impacted by technology with regard to the professionalization of their students. Bearing in mind that 71% of undergraduate courses have a probability of automation greater than 50% and 29% have more than 75% probability of automation. Taking into account that the main study on automation of professions considers 2 socioemotional skills, of the 3 of reference, as a decisive criterion regarding the automation of professions, the present study suggests the analysis by higher education institutions regarding the implementation of the development of these competences together to students already in graduation.

Keywords: Industry 4.0. socioemotional skills, automation of professions, future of work, universities

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Fases das revoluções industriais.	
Figura 2 –	Indústria: fases das revoluções industriais.	
Figura 3 –	Componentes da indústria 4.0.	
Figura 4 –	Determinants of Task Performance.	
Figura 5 –	Efeito Dunning-Kruger.	
Figura 6 –	Transdisciplinarietà	
Figura 7 –	Effectuation: Elements of Entrepreneurial.	
Figura 8 –	Carrer Trend report	

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Tend in US GPD, porfits, investment, and employment 1995-2011.	
Gráfico 2 –	Probabilidade medida de automação de empregos ao redor do mundo.	
Gráfico 3 –	Expectativa de vida do brasileiro.	

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Panorama de competências socioemocionais	
Quadro 2 –	Big Five – Cinco grandes fatores de personalidade.	
Quadro 3 –	Futuro de trabalho bem-sucedido para esses jovens vulneráveis.	
Quadro 4 –	Metodologias de aprendizagem para o desenvolvimento de soft skills.	
Quadro 5 –	Fases da educação	

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Cursos ofertados pela Universidade de Brasília	
Tabela 2 –	Classificação de ocupação ligadas ao curso de educação física.	
Tabela 3 –	Ponderação das CBOs referente ao curso de arquitetura.	
Tabela 4 –	Ponderação das CBOs referente ao curso de matemática.	
Tabela 5 –	Ranking de probabilidade de automação das ocupações vinculadas aos cursos de graduação da Universidade de Brasília.	
Tabela 6 –	Classificação dos cursos de graduação – Automação	
Tabela 7 –	Áreas de ensino	
Tabela 8 –	Probabilidade de automação por área de ensino	



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
PROBLEMÁTICA .....	16
PROBLEMA DE PESQUISA.....	20
OBJETIVOS .....	20
OBJETIVO GERAL.....	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA .....	21
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	21
1 O QUE ESPERAR DA INDÚSTRIA 4.0 .....	23
1.1 COMO CHEGAMOS NA INDÚSTRIA 4.0?.....	23
1.2 AUTOMAÇÃO DE TUDO .....	30
1.3 UMA ATENÇÃO MAIOR À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	33
1.4 FUTURO SEM TRABALHO? COMO GANHEREMOS DINHEIRO? .....	35
2 <i>SOFT-SKILLS</i> : HABILIDADES NA LUTA CONTRA A AUTOMAÇÃO.....	39
2.1 A CRESCENTE IMPORTÂNCIA DAS HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS	39
2.2 <i>SOFT-SKILL</i> E A INDÚSTRIA 4.0 .....	44
2.3 MEDINDO HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS .....	47
3 COMO LIDAR COM UM FUTURO DE FORTES MUDANÇAS? .....	52
3.1 O FUTURO DO TRABALHO: EXPLORANDO ALTERNATIVAS VISÕES .....	52
3.2 O FUTURO DO TRABALHO: INFLUÊNCIA TECNOLÓGICA .....	57
3.3 QUAIS HABILIDADES DESENVOLVER? .....	63
4 NA CONTRA MÃO DA EDUCAÇÃO TRADICIONAL .....	66
4.1 O MODELO EDUCACIONAL QUE NÃO SERVE MAIS .....	66
4.2 EDUCAÇÃO E TRABALHO.....	69
4.3 A EDUCAÇÃO EQUIVALENTE À INDÚSTRIA 4.0.....	70
4.4 COMO DESENVOLVER <i>SOFT SKILL</i> NAS UNIVERSIDADES DO BRASIL?.	73
4.5 O VALOR DA UNIVERSIDADE NÃO ESTÁ NO CONTEÚDO ESPECIALIZADO.....	77
4.6 O QUE FALTA NA ACADEMIA? .....	79
5 ANÁLISE DE POSSIBILIDADES DE AUTOMAÇÃO DAS PROFISSÕES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNB .....	80
6 CONCLUSÃO .....	93
REFERÊNCIAS.....	95

<b>APÊNDICE .....</b>	<b>104</b>
<b>APÊNDICE A – SLIDES DA APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO A – ANÚNCIO MICROSOFT - HOLOLENS .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO B - MINDSET EEG.....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO C - FONES DE OUVIDO EEG. ....</b>	<b>118</b>



## **INTRODUÇÃO**

Este trabalho tem por objetivo apresentar um panorama das mudanças previstas para o futuro do trabalho e sua relação com a educação do ensino superior e identificar as mudanças necessárias nesse ensino superior para o desenvolvimento da qualidade da força de trabalho brasileira.

Segundo Alcoforado (2019) há uma necessidade de reestruturação do sistema educacional no Brasil e no mundo devido aos avanços tecnológicos principalmente no que se refere a inteligência artificial. Diante dessa nova perspectiva, não há dúvida que o sistema de ensino precisa mudar. Novas habilidades podem e devem ser exploradas principalmente pelas universidades, a forma de garantir o verdadeiro aprendizado precisa ser desenvolvida, competências diferentes precisam ser exploradas e o papel do estudante precisa ser revisto.

## **PROBLEMÁTICA**

As mudanças científicas e tecnológicas têm apresentado efeitos significativos sobre diversos aspectos da vida dos indivíduos e do funcionamento das sociedades nas últimas décadas. Em especial, a automação e as tecnologias da informação têm alterado processos de produção, transformado mercado de trabalho – com alterações na demanda por trabalho e exigindo mudanças na oferta de trabalho –, para mencionar apenas algumas. Atividades que, até recentemente, eram exclusivas de seres humanos, estão paulatinamente sendo desenvolvidas por diferentes tipos de máquinas. No entanto, as máquinas continuam sendo criadas e obras por seres humanos. Esses seres humanos, entretanto, precisam de conhecimentos e capacidades que não eram exigidos há pouco mais de duas décadas.

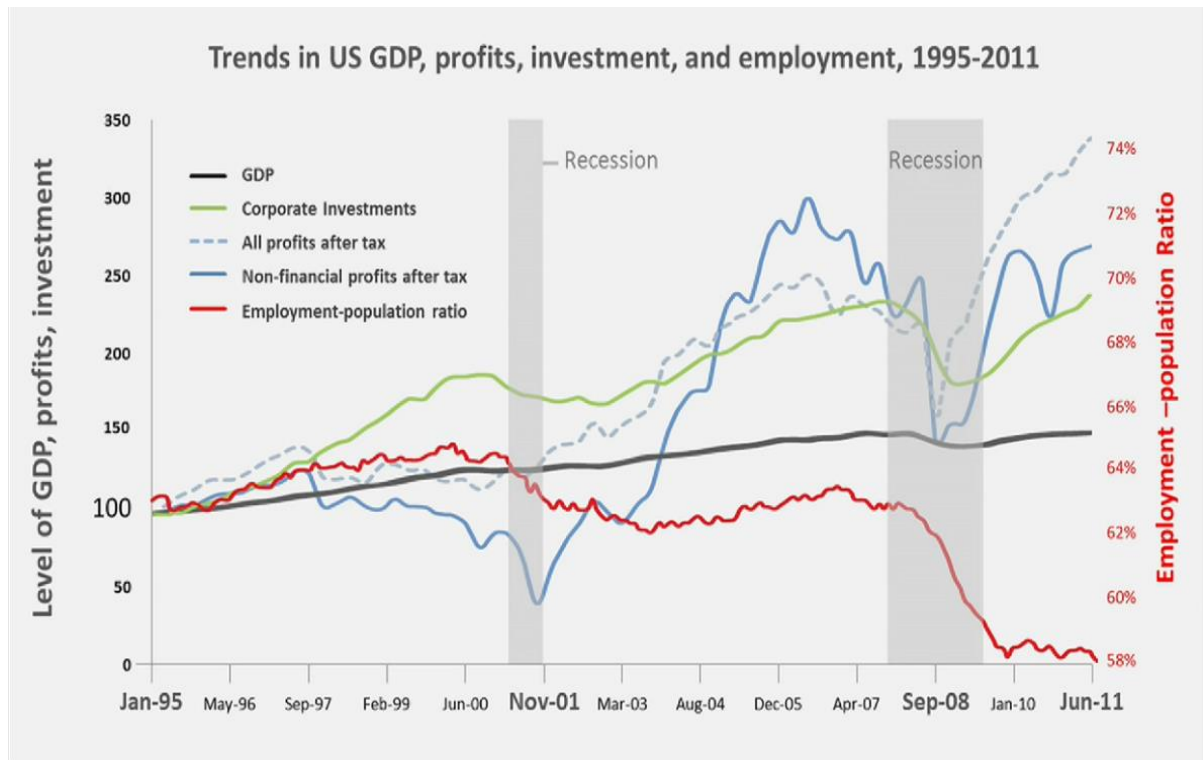
As condições de trabalho e as atividades de ser humano veem mudando e alguns tipos de emprego acabam sofrendo mudanças drásticas e muitos deles deixaram de existir. No início de século, antes mesmo da primeira Revolução Industrial, a mão-de-obra do campo perdeu a maior parte dos seus empregos para máquinas e colheitadeiras. As pessoas tiveram que migrar para os centros urbanos para trabalhar em fábricas, formando assim o setor secundário (SANTOS; MANHÃES; LIMA, 2018; FURTADO, 2017).

Porém, com a criação de novas máquinas muitos trabalhos manuais deixaram de existir e ao mesmo tempo surgiram novos mercados de trabalho como atuação na exportação e operadores de máquinas. De acordo com Santos et al (2018) até então toda vez que uma tecnologia substituía o trabalho humano, este encontrava outras ocupações. Neste momento se nota uma nova onda de automações que promete tornar novamente uma série de profissões obsoletas. A cada nova onda, a barra de possibilidades de atuação do homem vai ficando cada vez mais alta, diminuindo o campo de atuação e perdendo espaços para máquinas e software. A tecnologia e o desenvolvimento caminham a passos largos, dando verdadeiros saltos de desenvolvimento enquanto o homem se vê em dificuldades para adequar à essa nova realidade.

Esse movimento é demonstrado por McAfee (2012) quando comparado o PIB americano, investimentos corporativos, lucro total das empresas após os impostos e a porcentagem de pessoas empregadas em relação a população americana. No Gráfico 1 é possível notar que mesmo com os empregos caindo, os lucros, os investimentos das empresas continuam crescendo. Ou seja, elas já não necessitam tanto quanto antes de mão de obra para continuar crescendo. Antes crescimento das empresas era sinônimo de mais empregos para a população, porém, com o aumento da automação isso deixa de ser verdadeiro pois mesmo com uma queda crescente dos empregos as empresas não deixaram de crescer e lucrar.

Se pode questionar se a fase em que o desenvolvimento econômico que gera novos postos de trabalho e conseqüentemente aumento de poder de consumo está chegando ao fim. Ford (2015) afirma justamente isso, que essas mudanças no cenário econômico atual, não estão gerando novos empregos mesmo com o crescimento econômico. Há décadas atrás as linhas de produção das grandes empresas dos estados unidos e Europa foram para a Ásia em busca de mão-de-obra barata, agora se vê o movimento contrário, só que dessa vez o trabalho que antes era feito por homens está sendo feito por robôs. Os postos intermediários e do setor terciário também estão em risco por conta da automação. No que se refere aos postos intermediários, que são pessoas que levam matéria-prima de uma máquina para outra, à medida que as máquinas ficam cada vez mais hábeis estas, vão ficando mais escassos.

Gráfico 1 – Tendência no GPD dos EUA, lucros, investimento e emprego 1995-2011.



Fonte: Andrew McAfee, 2014

Curioso é o caso do setor terciário, pois à medida que a tecnologia proporciona novos empregos ela também mapeia as relações dos usuários e aprendem e desenvolve meios para substituir esta mão de obra em um futuro próximo. Caso que pode ilustra bem essa relação é dos motoristas que se utilizam de aplicativos para chamadas de corrida. A tecnologia proporcionou novos empregos, porém a cada corrida que os motoristas fazem é um passo a mais na direção da substituição dos próprios por carro autônomos. O mesmo acontece como caminhoneiros, atendentes de telemarketing, contadores, caixas de supermercados e outras tantas profissões.

Segundo a Frey e Osborne (2013), quanto mais repetitivo, menos criativo e piores as condições de trabalho, maiores as chances dessas atividades serem automatizadas. E algumas profissões podem ser totalmente substituídas, não necessariamente por um robô ocupando o seu lugar pois software e *internet* podem fazer as vezes deste empregado. E esse efeito, de substituição pode ser devastador para muitos empregados, pois, se uma empresa precisa muito de um empregado, porém ele já trabalha em uma outra empresa, esta pode ir ao mercado e contratar outro profissional, talvez menos qualificado ou não. Agora se o trabalho desse empregado poder ser substituído por um programa por exemplo os dois empregados perdem os empregos.

A automação é uma realidade que a humanidade deve saber lidar, principalmente as partes mais vulneráveis que são os trabalhadores. Automatizar não é só uma questão de dar maior produtividade ao processo produtivo. Ela também interage com uma questão financeira e de segurança. As empresas não podem abrir mão de essa possibilidade pois os concorrentes podem o fazer e assim perder competitividade para estes. No que se refere a segurança pode-se citar os inúmeros acidentes que serão evitados, a final o campo de visão das máquinas é muito maior e não há que se falar em cansaço (BRYNJOLFSSON & MCAFEE 2014).

As mudanças na realidade do trabalho são cada vez mais necessária. Afinal a ciência e o conhecimento estão constantemente se renovado e os velhos conhecimentos cada vez mais ultrapassados. Com a automação não só muitos empregos serão desnecessários, mas também haverá grandes mudanças nas atividades dos demais empregos. A reações do trabalho estão mudando constantemente, porém, os cursos das universidades continuam disseminar velhos conhecimentos (FICCI, 2017). O que não é diferente no Brasil.

Ao se olhar o modelo de ensino do início do século e comparar o que exercemos atualmente pode-se perceber que pouca coisa mudou. A maioria das escolas continuam seguindo o mesmo modelo de aprendizado passivo, onde o estudante participa muito mais como um ouvinte do que um protagonista no seu aprendizado (FICCI 2017; PUNCREOBUTR 2016). O modelo se repete tanto nos ensinamentos mais básicos como também no ensino superior. Obviamente que há algumas exceções, mas a regra é o ensino neste padrão.

Enquanto a educação na maioria das escolas e universidades continua nos mesmos moldes o trabalho e as competências exigidas para os profissionais mudam em velocidade cada vez maior e mais rápido a cada ano. Novas habilidades podem e devem ser incentivadas para que o estudante possa de fato ampliar suas competências com indivíduo em uma sociedade. O uso de tecnologia é um bom exemplo de novas competências necessárias para todos os futuros profissionais (FICCI, 2017).

Segundo o MIT (Massachusetts Institute of Technology) em 2018 Stephen A. Schwarzman anunciou um compromisso de trazer o poder da computação e inteligência artificial para todos os campos de estudo no MIT, permitindo que o futuro da computação e inteligência artificial seja moldado por insights de todas as outras disciplinas; educar os alunos em todas as disciplinas a usar e desenvolver com responsabilidade tecnologias de inteligência artificial e computação para ajudar a construir um mundo melhor; e transformar a educação e a pesquisa em políticas públicas e considerações éticas relevantes para a computação e a IA.

Segundo um estudo do Fórum Econômico Mundial, no relatório Futuro do Trabalho, até 2020 o número de empregos perdidos devido a avanços tecnológicos e a fatores

socioeconômicos pode chegar a 7,1 milhões. Outra informação relevante é que as habilidades priorizadas por escolas de pensamento linear são precisamente aquelas que os algoritmos são capazes de produzir, de forma muito mais rápida e confiável (DEMING, 2017b).

## **PROBLEMA DE PESQUISA**

Diante desse cenário a pergunta que se faz é o que precisa mudar na educação brasileira e no mundo para que os jovens possam garantir seus empregos e renda ao mesmo tempo que possamos impulsionar a economia mundial?

O que esperar do futuro no que se refere a força de trabalho, diante de um cenário que se avizinha prometendo fortes mudanças e avanços tecnológicos? Como os trabalhadores irão garantir seus empregos se a automação e a inteligência artificial prometem substituições em massa de diversos cargos que atualmente compõe empregos realizados por seres humanos? E como a universidade pode fazer a diferença para este contexto ser benéficos para os seus estudantes? Haverá futuro do trabalho ou apenas trabalho sem futuro? Como as habilidades socioemocionais podem contribuir e por que elas não fazem parte do currículo das universidades federais brasileiras?

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Com base nesse cenário, o intuito deste estudo é contribuir para a literatura nacional sobre emprego e ensino universitário, mais precisamente no que se refere as Soft Skills (habilidades sociais) estudando a evolução do mercado de trabalho ao longo do tempo e espaço relacionados com o ensino realizado nas universidades do país utilizando para isso diversas pesquisas bibliográficas na literatura nacional e internacional. Por tanto,

### **Objetivos específicos**

- Apresentar as características da Revolução 4.0 e seus impactos no mundo do trabalho e as habilidades exigidas para o trabalhador dessa nova revolução que, conseqüentemente, demandarão mudanças na área da educação;

- Perceber eventuais distorções que o modo de ensinar no ensino superior brasileiro tem ao tentar se adequar a essa nova realidade de trabalho; e
- Levantar estudos que apontam as habilidades mais importante para um contexto de alta tecnologia, fortes mudanças de cenários empresariais e eventuais esvaziamentos de postos de trabalho.
- Identificar a probabilidade de automação das profissões dos cursos de graduação das universidades

## **JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA**

Dada a sua importância, os impactos e desafios da 4<sup>o</sup> Revolução Industrial no mercado de trabalho e no futuro da educação mundial este torna-se o objeto deste estudo. Por outro lado, a temática relacionada à Educação 4.0 ainda não despertou o mesmo nível de interesse nos pesquisadores; entretanto, acredita-se que nos próximos meses este cenário possa mudar.

Justifica-se a escolha do tema, em particular, pela necessidade de ampliar o conhecimento científico sobre a indústria 4.0 sobe a égide do papel educacional do ensino superior que dentre outras coisas deve ser manter na vanguarda do conhecimento preparando em primeira instância jovens estudantes para o mercado de trabalho. Também se justifica pelo apoiar as universidades federais no que se refere a antecipar as mudanças no novo contexto laboral que se aproxima e preparar estas instituições para os desafios da transformação digital.

Segundo Lee (*apud* UNESCO; APCEIU, 2016), criou-se muitas demandas variáveis para os conjuntos de habilidades dos alunos do século XXI, como a capacidade de pensamento crítico e criativo, a capacidade de aprendizado autodirigido e colaborativo, a capacidade de aprender formal e informalmente, e a capacidade de competir e de cooperar etc. Os conjuntos de habilidades divergem da ênfase tradicional quase única em habilidades acadêmicas, e as funções de conhecimento da universidade estão mudando gradualmente.

## **ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

O estudo encontra-se organizado em capítulos além desta introdução. O capítulo I busca apresentar novos paradigmas no que se refere a indústria 4.0 e levantar informações a respeito deste novo cenário que a por vir. No capítulo 2 o leitor encontrará dados da crescente importância das habilidades socioemocionais que ganham força frente ao mercado de trabalho.

No capítulo 3 é dissertado sobre o que esperar para o futuro no que se refere ao trabalho sob o espectro dos avanços tecnológico, mudanças comportamentais dos seres humanos o posicionamento diante dessas mudanças. Já no capítulo 4, é levado em consideração que essas mudanças tem profundo impacto também na educação. O capítulo 5, por sua vez, apresenta a análise de possibilidades de automação das profissões dos cursos de graduação da UnB e, finalmente, a conclusão do estudo aqui dissertado.

# 1 O QUE ESPERAR DA INDÚSTRIA 4.0

## 1.1 COMO CHEGAMOS NA INDÚSTRIA 4.0?

Uma nova revolução industrial está acontecendo. Essa revolução tem um potencial ainda maior do que todas as outras revoluções em comparação com a realidade vivida há época da sua iniciação. Essas mudanças na indústria têm forte impacto na vida das pessoas principalmente na vida do trabalhador. Falar da indústria 4.0 é falar de melhoria da qualidade de vida das pessoas, no qual se possibilita avanços tecnológicos em saúde, maior longevidade humana, novas fontes de energias, serviços mais completos e personalizados para os usuários. Para mencionar as mais relevantes. Por outro lado, no entanto, para muitos é um cenário assustador devido a diversas previsões de diminuição da necessidade da força de trabalho humana devido a substituições em massa de empregados por robôs.

Brougham e Haar (2018) argumentam que cientistas e empresários como Stephen Hawking e Bill Gates já declaram alertas de uma crescente onda de desemprego em massa devido ao crescimento de novas tecnologias. Especificamente no que se refere à possibilidade de tomar os empregos humanos as principais tecnologias são as Tecnologias Inteligentes, Inteligência Artificial, Robótica e Algoritmos, Manufatura Aditiva, Internet das Coisas, Biologia Sintética e Sistemas Ciber-Físicos. Estas formamos principais elementos da nova revolução industrial ou também conhecida como indústria 4.0 (ABREU *et al.*, 2017).

Por se tratar de um fenômeno contemporâneo, a definição não é pacífica na literatura. Porém, o termo Indústria 4.0 ou a Quarta Revolução Industrial surgiu na Alemanha em 2011 e tem o potencial de impactar diretamente no âmbito econômico, social e político por proporcionar o desenvolvimento de tecnologia de ponta unificando os meios físicos e digitais e com o objetivo de fortalecer a competitividade do país (KAGERMANN, WAHLSTER; HELBIG, 2013).

Segundo a Acatech (2013), essas tecnologias, em especial, a tecnologia da informação e comunicação (TIC), vêm contribuindo para o sucesso de várias empresas. Aproximadamente 90% de todos os processos de fabricação industrial já são suportados por TIC. Nos últimos 30 anos, a revolução de TI trouxe uma mudança radical transformando o mundo em que vivemos e trabalhamos, com um impacto comparável ao da mecanização e eletricidade nas primeira e segunda revoluções industriais. A evolução dos computadores em dispositivos inteligentes tem



sido acompanhada por uma tendência de mais e mais infraestrutura e serviços de TI a serem fornecidos por meio de redes inteligentes – *cloud computing* (computação em nuvem). Esta tendência está inaugurando um mundo onde computação onipresente está se tornando uma realidade.

De acordo com Schlotzer (2015) por muitos séculos, nossas sociedades foram constantemente desafiadas por princípios fundamentais, inovações, desenvolvimentos e novas ideias, facilitadas por visionários, cientistas e empresários. Geralmente, essas transformações influenciaram certas partes de nossas vidas como nossa cultura, as ciências aplicadas, as humanidades, a política ou nossos ambientes de trabalho. No entanto, também houve “revoluções”, que realmente formaram toda a nossa existência e mudaram drasticamente nossas vidas para sempre e, como parece hoje, para melhor. Falando sobre revoluções atuais, a literatura geralmente cita as “Revoluções Industriais” como essenciais fundamentos para a nossa vida moderna.

A literatura, cientistas e pesquisadores mostram que, o mundo já passou por três grandes revoluções industriais, que juntas facilitaram a transformação de um trabalho agrícola e humano até o início do século XVIII para uma vida dominada por produtos criados por máquinas e robôs automatizados, programados e com finalidades especiais. E é claro, isso também transformou a maneira como as pessoas estão trabalhando e como eles precisam ser gerenciadas e controladas (SANTOS; MANHÃES; LIMA, 2018; FURTADO, 2017).

O conceito de Revolução Industrial é aplicável a uma situação em que há um desenvolvimento da capacidade tecnológica produtiva por meio da criatividade, com impacto relevante nas dimensões econômica, ambiental e social. Uma Revolução Industrial pode ser considerada como um sistema de macro invenções que gera eventos que mudam a sociedade de maneira definitiva e pragmática, independentemente da base científica de apoio (MOKYR, 1985).

Antes da Primeira Revolução Industrial, as pessoas viviam predominantemente em áreas rurais, sociedades orientadas e manufatura foi feita principalmente nas casas das pessoas, usando ferramentas ou máquinas básicas. Mas foi durante esse tempo que a consideração de ferro e aço como recursos e novos fatores de entrada, o uso de novas fontes de energia, como carvão, motor a vapor, eletricidade, petróleo ou o motor de combustão interna que deu partida na invenção de novas máquinas (SANTOS; MANHÃES; LIMA, 2018; FURTADO, 2017).

A Primeira Revolução Industrial tem sua principal características a “Geração de energia” que começou com a introdução do tear de força em 1784 e se fez presente até meados do século

XIX e caracterizou-se pela mecanização dos processos de produção e pelo transporte e movimentação de mercadorias (CIPOLLA, 1965).

O uso intensivo de energia elétrica levou à Segunda Revolução Industrial caracterizada pela "Eletrificação e Industrialização" (MOKYR; STROTZ, 1998). Enquanto a Primeira Revolução Industrial estava centrada em têxteis, ferro e motores a vapor, a Segunda Revolução Industrial evoluiu mais em torno do aço, ferrovias, petróleo, produtos químicos e eletricidade. No entanto, desde o começo as ciências aplicadas no final da Primeira Revolução Industrial, foi durante Segunda Revolução Industrial, quando a tecnologia e ciência começou a ter um papel mais importante e essencial da indústria e da manufatura. Reorientado pensamento científico à luz de novas invenções, em vez de melhorar os já existentes, novas tecnologias que criam melhores instrumentos e equipamentos para medir e registrar fatos e regularidades, bem como testar hipóteses, foram estratégias comuns. Pela primeira vez tempo, sinergias de combustíveis, inovações científicas e técnicas foram alcançadas que permitiram criação de sociedades de alta energia envolvidas na produção em massa.

Na era da industrialização, que se caracterizou pela introdução da linha de montagem; Adaptação da energia elétrica a máquinas industriais, substituindo sistemas movidos a vapor por motores elétricos, impulsionando a produção em massa e aumentando a automação em uma variedade de indústrias, tem seu período marcado do final do século XIX até a década de 1970. Nesse período a produção era em massa de energia elétrica baseada na divisão do trabalho (linha de montagem); a ênfase se concentrou no aumento da capacidade de produção, padronização e redução de custos, gerenciamento de diretivas, assim como na revolução anterior, porém agora as pessoas eram encaradas como recursos e não mais como ferramentas (FONSECA, 2018; KAGERMANN et al., 2013).

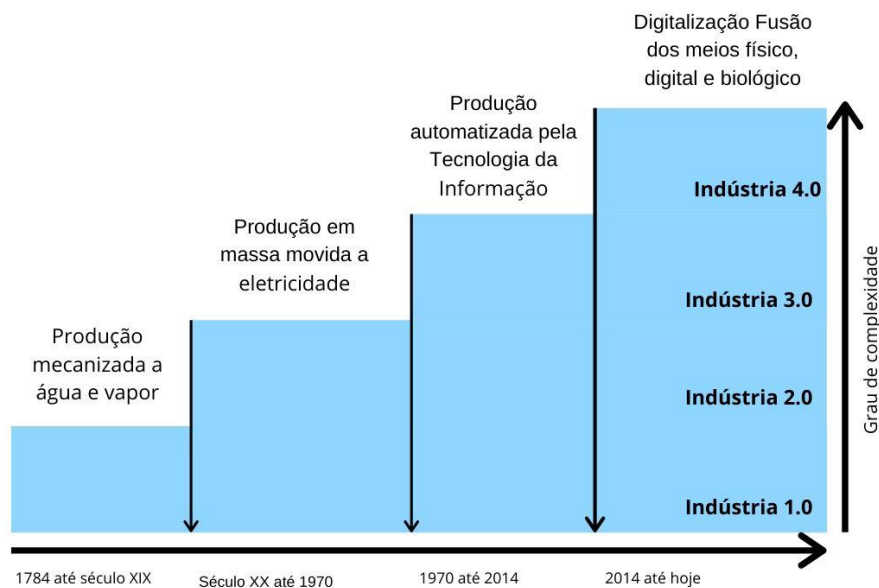
Com o surgimento do primeiro controlador lógico programável (PLC) em 1969 e a aplicação de eletrônicos, computadores e TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) para automatizar os processos de produção, entrou na era da Terceira Revolução Industrial, caracterizada pela "automação eletrônica" (SCHLICK et al., 2012). Esta revolução industrial é marcada pela automação eletrônica e tem seu período histórico marcado de 1970 a 2014. Algumas das suas características formam: desenvolvimento do primeiro controlador lógico programável (PLC) em 1969; aumentar a aplicação de eletrônicos e TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) para automatizar os processos de produção; introdução do poder da computação no local de trabalho, substituindo o trabalho manual por sistemas robóticos independentes, eletrônica e tecnologia da informação impulsionam novos níveis de automação

de tarefas complexas; e agora as pessoas eram encarada ainda como recursos, porém, com maior valor agregado.

Já a Quarta Revolução Industrial pode ser caracterizada pela Automação Inteligente, por maior uso de sistemas ciber-físicos (CPS); introdução do IPv6 (2012), fornecendo espaço de endereçamento praticamente ilimitado. Governos, empresas privadas e associações do setor vêm se concentrando na Indústria 4.0 e fazendo investimentos desde 2010 para integrar os mecanismos e interfaces ciber-físicos para digitalizar, conectar e automatizar processos de ponta a ponta e o ambiente de trabalho, criando uma fábrica inteligente do futuro. Outras características da quarta Revolução Industrial são: aprendizado de máquinas (inteligência artificial); a tecnologia de sensores, a interconectividade e a análise de dados permitindo a personalização em massa, integração de cadeias de valor e maior eficiência.

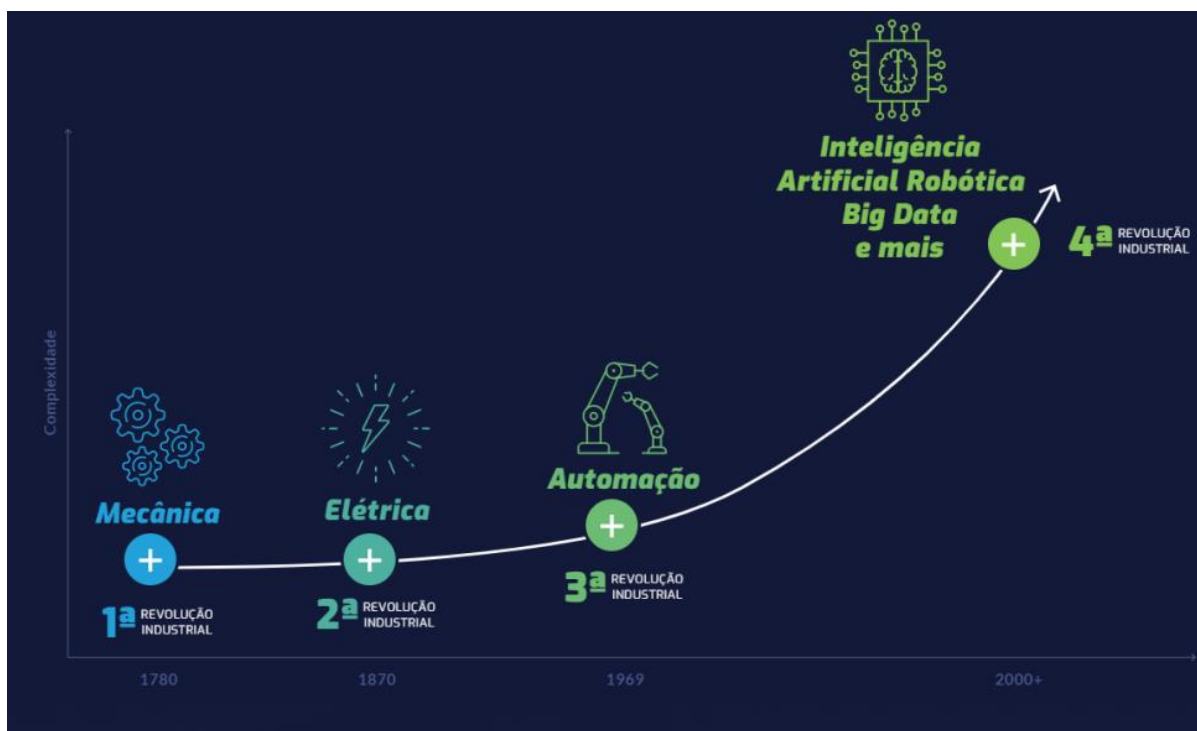
A Figura 1 mostra as fases das revoluções industriais ao longo do tempo (FONSECA, 2018).

FIGURA 1 – Fases das revoluções industriais.



Fonte: FONSECA (2018).

FIGURA 2 – Indústria: fases das revoluções industriais.



Fonte: [Http://www.industria40.gov.br](http://www.industria40.gov.br)

Somente quando do desenvolvimento da Internet (World Wide Web), tornou-se possível conectar computadores em infraestruturas de informação pública global quase ilimitadas. A informação era agora facilmente compartilhável e negociável. As informações mudaram seu status de fator de custo para fator criação de valor e novas tecnologias permitiram a quase todos em todos os lugares planeta para capturar, armazenar, transferir e até manipular informações. Este novo formato foi rotulado como a Era da Informação. Mas ainda assim, na fabricação e indústrias de produção, era necessário pessoas que alimentassem as máquinas e robôs nas linhas de produção com as informações e dados e quem controlasse e executasse os comandos programados corretamente.

Pode-se dizer que estamos agora na eminência da Quarta Revolução Industrial tendo em vista seu início efetivo em 2014 (FONSECA, 2018), o pico indiscutível da Era da Informação até agora no qual é experimentado um mundo real e virtual que rapidamente está convergindo um ao outro. Esse processo nos leva ao conceito definido como a "Internet das Coisas" (IoT – Internet of Things), que descreve um futuro em que objetos físicos cotidianos serão conectados à Internet e terá voz digital, assim eles poderão se identificar com outros dispositivos e também será capaz de se comunicar.

Isso significa que os objetos não são apenas conectados as pessoas como um único destinatário, mas também a objetos, dispositivos vizinhos ou até bancos de dados inteiros via armazenamento em nuvem. Para Brynjolfsson e McAfee (2014), isso não apenas no nível da fábrica, mas também num contexto global. Os dispositivos desenvolvem inteligência, um recente paradigma emergente da “Inteligência Artificial” (AI), onde os computadores são usados como ferramentas proativas que auxiliam as pessoas em suas atividades diárias, tornando a vida de todos mais confortável. Assim, a IA é uma área da ciência da computação que enfatiza a criação de máquinas inteligentes que funcionam e reagem como seres humanos.

Aplicando as ideias da “Internet das Coisas” (IoT – Internet of things) e a dinâmica de dispositivos conectados, máquinas, materiais e objetos físicos para empresas de fabricação apontam para o visionário conceito de “fábricas inteligentes”. Elas são concebidas por representar sensibilidade ao contexto ambientes de manufatura, que podem lidar com turbulências na produção em tempo real, usando estruturas descentralizadas de informação e comunicação para uma gestão ideal dos processos de produção (LUCKE et al., 2008).

Nesses ambientes de “fábricas inteligentes”, a operacionalização das máquinas serão conectadas à rede virtual da empresa, à sistemas de computador, à intranet e à internet, para obter todas as informações e dados que elas precisam para executar sua tarefa dentro do processo de fabricação. Os produtos serão identificáveis de forma única através de códigos de barras, chips e / ou outros mecanismos de identificação e pode estar sempre localizado através de sensores e / ou outros leitores de identificação integrados nas máquinas de fabricação. O equipamento deve ser capaz de melhorar os processos através da auto otimização e tomada de decisão autônoma com base em dados e informações acessíveis, sem qualquer envolvimento de trabalhadores humanos (ACATECH, 2013).

No modelo vigente da maioria das cadeias de valor industriais, as etapas de planejamento, engenharia de produção, execução de produtos e de serviços são implementadas e gerenciadas de forma departamentalizada. No entanto, dentro das “fábricas inteligentes” todas essas etapas de produção serão conectadas de forma consistente, ambas, na horizontal cadeia de valor (da logística de entrada através do processo de fabricação à logística de saída) bem como na cadeia de valor vertical (sistemas de auditoria e monitoramento, planejamento e ferramentas de gestão, departamentos de recursos humanos e marketing, etc.).

Segundo Tessarini e Saltorato (2018) a localização da fábrica ou da empresa não assume mais destaque no cenário em que as informações essenciais e estratégias das empresas serão conectadas através da rede e em nuvem, podendo ser acessadas em qualquer lugar do mundo.

Atualmente, em mercados competitivos e globais, as organizações esperam através da implementação do Smart Fábricas nada menos que padrões de qualidade mais altos nos processos de produção e redução de desperdício de tempo, de recursos humanos, materiais e finanças; e, redução linhas de produção e fluxos de processo de produção reduzidos e acelerada fabricação sem interrupções e avarias.

Além disso, processos de produção devem ser flexíveis e permitir a produção de produtos personalizados na velocidade de processos de produção em massa. E, é claro, para alcançar, expandir e manter sua competitividade e participação de mercado contra organizações que operam em países de baixo custo, tudo isso deve acontecer com custos mais baixos e maior sustentabilidade.

No geral, podemos apontar que a Quarta Revolução Industrial será acompanhada por um aumento na complexidade dos novos desafios de segurança, mas, por outro lado, também será acompanhada por um grau crescente de descentralização e auto-organização. Assim como às revoluções anteriores, a inovação tecnológica é o gatilho para ruptura de velhas crenças e reconfigura consideravelmente os sistemas de produção. Com origem alemã, o modelo, não se limita a essa fronteira e tem se espalhado pelo mundo com a adoção de medidas semelhantes em diversos países (TESSARINI; SALTORATO, 2018).

Os EUA, por exemplo, anunciaram em 2011 a Advanced Manufacturing Partnership (AMP), que consiste na união entre universidades, indústrias e o governo federal para promover investimentos em tecnologias em ascensão no país e, em 2014, sua sucessora, a Accelerating US Advanced Manufacturing (AMP 2.0), trazendo uma série de ações adicionais que deveriam ser adotadas para alavancar a capacidade de manufatura avançada do país.

Se destacam, também, ações em andamento na China, que apresentou em 2015 o Made in China 2025, um programa estratégico para atualizar a indústria no país com diversas metas estabelecidas para 2020 e 2025 e na Coreia do Sul, onde foi criado o Korea Advanced Manufacturing System (KAMS), projeto que tem como objetivo desenvolver novos processos e tecnologias para o gerenciamento e a integração dos sistemas de produção (CNI, 2016; FIRJAM, 2016 apud TESSARINI E SALTORATO, 2018).

Atualmente, as fábricas inteligentes concentram-se principalmente no controle da otimização e inteligência. Além disso, maior inteligência pode ser alcançada através da interação com diferentes sistemas que afetam diretamente o desempenho da máquina. Conseguir uma interação tão perfeita com os sistemas vizinhos transforma máquinas regulares em máquinas autoconscientes e de aprendizado de máquinas e, conseqüentemente, melhora o desempenho geral e gerenciamento de manutenção. Segundo Lee, Kao e Yang (2014), embora

a metodologia de computação tenha sido implementada com sucesso na ciência da computação, as máquinas que têm aprendido de máquinas ainda estão longe de implementação nas indústrias atuais.

Microcomputadores cada vez mais poderosos, autônomos e conectados a redes sem fio e ligado uns com os outros e com a Internet. Isso está resultando em a convergência do mundo físico e do virtual mundo (ciberespaço) na forma de sistemas ciber-físicos (CPS). Esta realidade ganha ainda mais força após a introdução do novo protocolo da Internet IPv6 em 2012, que possibilitou a existência suficiente de endereços disponíveis para permitir a rede direta universal de objetos inteligentes via *internet* (ACATECH, 2013).

Isso significa que, pela primeira vez na história, agora é possível recursos de rede, informações, materiais e pessoas para criar a Internet das Coisas e Serviços. Os efeitos desse fenômeno também serão sentidos pela indústria. No campo da manufatura, essa evolução tecnológica pode ser descrita como o quarto estágio da industrialização, ou Indústria 4.0 (ACATECH, 2013).

## 1.2 AUTOMAÇÃO DE TUDO

Toda essa evolução histórica leva a um cenário onde a automação de diversas atividades que, antes eram exclusivas dos homens, agora cada vez mais pode ser explorada por máquinas por meio de um processo automatizado. Segundo Frey e Osborne (2013), embora a automação tenha sido historicamente limitada a tarefas rotineiras envolvendo atividades explícitas baseadas em regras, algoritmos para *big data* agora estão entrando rapidamente em domínios de novas habilidades mais humanas e podem substituir prontamente o trabalho em uma ampla gama de tarefas cognitivas não rotineiras. Além disso, robôs avançados estão ganhando sentidos e destreza aprimorados, permitindo executarem um escopo mais amplo de tarefas manuais com isso é provável que isso mude a natureza do trabalho entre os setores e ocupações.

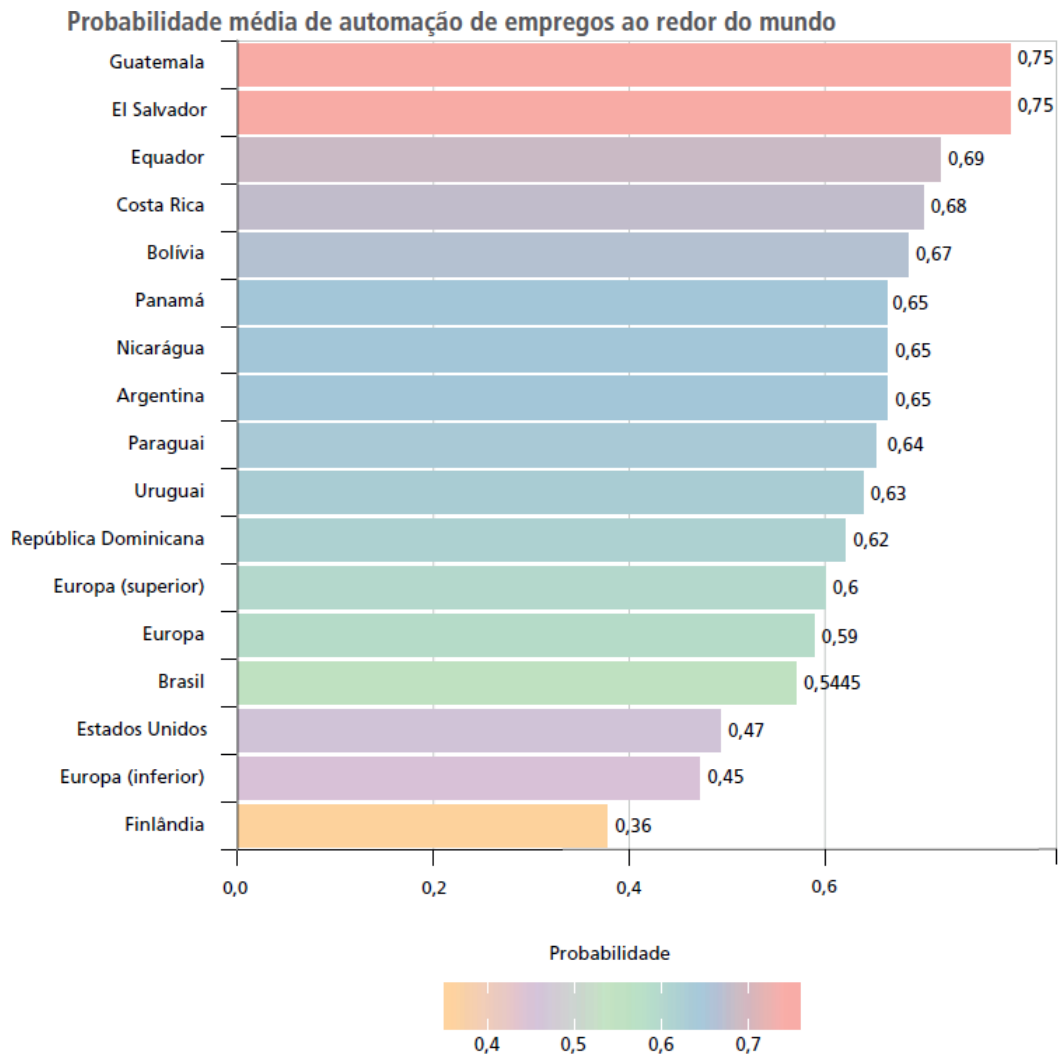
Ramaswamy (2018) afirma que a automação ocorre quando uma máquina trabalha em algo que poderia ter sido feita anteriormente por uma pessoa, seja um trabalho físico e mental ou trabalho cognitivo que pode ser substituído pela Inteligência Artificial (IA). Os artigos de maior relevância sobre automação relatados pela literatura científica são os trabalhos de Frey e Osborne (2013; 2017). Nesses artigos, os autores classificam as 702 ocupações listadas na previdência social dos Estados Unidos relacionando quanto ao risco de automação das

respectivas profissões, questionando aos especialistas sobre o potencial tecnológico de automação em um futuro próximo.

Diante do resultado, Frey e Osborne (2017) constataram que 47% de todas as pessoas empregadas nos Estados Unidos estão trabalhando em funções que poderiam ser executadas por computadores nos próximos dez a vinte anos. Delas, podemos citar atividades mais simples que não necessita diretamente de um diploma universitário como por exemplo atendente de telemarketing que tem a probabilidade de automação de 99% ou motorista que tem a probabilidade de automação de 89%. Porém, entre os todos os postos de trabalho com maior probabilidade de automação também há atividades laborais típicas de graduados, como Contador e auditor com 94% de probabilidade de automação, arquivista com 76%, Técnicos eletromecânicos com 81% ou administrador de propriedades, imóveis e associações comunitárias com 81%.

Outros estudos como esse também foram replicados no mundo a fora inclusive no Brasil, para tentar identificar a probabilidade de automação das respectivas profissões em seus respectivos países. O Brasil apresentou uma estatística superior ao caos americano com 54,45%, de acordo com o Ipea (2019) como pode ser observado na tabela abaixo:



**Gráfico 2** – Probabilidade medida de automação de empregos ao redor do mundo.

Fonte: Bosch, Pagés e Ripani (2018), Bowles (2014), Brzeski e Burk (2015), Frey e Osborne (2013) e Pajarinen e Rouvinen (2014).  
Elaboração dos autores.

Fonte: Ipea 2019 p.25.

Segundo o IPEA (2019) o reconhecimento de empregos e atividades com maior ou menor grau de automação, como programação computacional e design criativo, pode fomentar reavaliações adicionais no âmbito da inclusão digital, democratização do conhecimento e reformulação da estrutura curricular do ensino superior, médio ou mesmo básico. O conhecimento sobre as possibilidades de automação de uma determinada atividade tem o potencial de contribuir para a tomada de decisão de diversos agentes econômicos em um país. Os gestores corporativos e formuladores de políticas públicas podem para antecipar potenciais elevações na taxa de desemprego para profissões com alto risco de automação. As empresas podem remodelar a seleção de candidatos, eventualmente reajustando as competências requeridas a um aspirante ao emprego ofertado e o governo pode auxiliar no planejamento de

políticas econômicas e sociais, tais como o direcionamento do enfoque de cursos de capacitação técnica para atividades com menor propensão de automatização.

### 1.3 UMA ATENÇÃO MAIOR À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A automatização é considerada por muitos o maior vilão por ter o potencial de minar um maior número de empregos. Porém, ao mesmo tempo, esta melhoria tecnológica é a mais importante da nossa época, segundo Brynjolfsson e McAfee (2014). A inteligência artificial ou aprendizado de máquina (AM) – pode ser definida como a capacidade da máquina de continuar melhorando seu desempenho sem que as pessoas precisem explicar exatamente como realizar todas as tarefas dadas. O termo inteligência artificial foi cunhado em 1955 por John McCarthy, professor de matemática da Dartmouth, que organizou a conferência sobre o tema no ano seguinte.

Já Ramaswamy (2018) define AI como um termo genérico para a capacidade de uma máquina de imitar a maneira humana de sentir as coisas, deduções e comunicar. As soluções de AI costumam usar os métodos de aprendizado de máquinas. Por exemplo, uma máquina pode ser ensinada a identificar fenômenos com a ajuda de métodos matemáticos e estatísticos. Nesse caso, "ensinar" significa carregar várias imagens, valores numéricos ou texto que representam o fenômeno a ser aprendido em um algoritmo. Como resultado deste ensino, o algoritmo é gradualmente capaz de se tornar cada vez mais melhor na identificação de um fenômeno específico.

Nos últimos anos, o aprendizado de máquina tornou-se muito mais eficaz e amplamente disponível. Agora é possível criar sistemas que aprendem a executar tarefas por conta própria. Há duas razões por que isso é importante. A primeira é que os seres humanos, sabem mais do que podem dizer: estes não podem explicar exatamente como são capazes de fazer muitas coisas - desde reconhecer um rosto até fazer uma jogada inteligente no antigo jogo de estratégia asiático chamado Go. Antes do AM, essa incapacidade de articular o próprio conhecimento significava que não se pode automatizar muitas tarefas. Agora é possível. Segundo é que os sistemas de AM são frequentemente excelentes alunos. Eles podem alcançar desempenho sobre-humano em uma ampla gama de atividades, incluindo a detecção de fraudes e o diagnóstico de doenças. Excelentes aprendizes digitais estão sendo implantados em toda a economia e seu impacto será profundo. (BRYNJOLFSSON; MCAFEE 2014).

De acordo com MIT (2012), embora já esteja em uso em milhares de empresas em todo o mundo, a maioria das grandes oportunidades ainda não foram aproveitada. Os efeitos da IA serão ampliados na próxima década, como manufatura, varejo, transporte, finanças, saúde, direito, publicidade, seguros, entretenimento, educação e praticamente todos os outros setores transformarão seus processos principais e modelos de negócios para aproveitar o aprendizado de máquina. O gargalo agora está em gerenciamento, implementação e imaginação de negócios. E reforça afirmando que embora a AI já esteja em uso em milhares de empresas no mundo, as maiores oportunidades ainda não foram alcançadas.

Para o Brynjolfsson e McAfee (2014), o maior dos avanços ocorrerá em duas grandes áreas: percepção e cognição. Na primeira categoria, alguns dos avanços mais práticos foram feitos em relação à fala. O reconhecimento de voz ainda está longe de ser perfeito, mas milhões de pessoas estão usando agora - pense em Siri, Alexa e Google Assistente. Quanto à cognição (a solução de problemas), máquinas já derrotaram os melhores jogadores (humanos) do poker e do Go - conquistas que os especialistas haviam previsto que levaria pelo menos mais uma década. Agentes inteligentes estão sendo usados pela segurança cibernética empresa DeepInstinct para detectar malware e pelo PayPal para evitar lavagem de dinheiro. Dezenas de empresas estão usando o ML para decidir quais negociações executar em Wall Street, e mais e mais decisões de crédito são tomadas com sua ajuda de IA. A Amazon emprega ML para otimizar o inventário e melhorar as recomendações de produtos para os clientes.

Os sistemas de aprendizado de máquina não estão apenas substituindo algoritmos antigos em muitas aplicações, mas também agora superior em muitas tarefas que antes eram feitas melhor por seres humanos. Embora os sistemas estejam longe perfeita, sua taxa de erro vem caindo já é igual ou superior a desempenho em nível humano. O reconhecimento de voz também, mesmo em ambientes ruidosos, agora é quase igual ao desempenho humano. Atingir esse limite abre vastas novas possibilidades para transformar o local de trabalho e a economia. Uma vez que os sistemas baseados em IA superam os humanos desempenho em uma determinada tarefa, eles são muito mais propensos a se espalhar rapidamente.

Exemplos desses tipos de tecnologia, segundo Ford (2015), podem ser vistos com a popularização de caixas automáticas de varejo, aplicativos para smartphones, automação na contabilidade, internet das coisas e desenvolvimentos futuros em veículos sem motorista. O custo-benefício ou retorno sobre esses tipos de tecnologia torna difícil considerar a continuação de funcionários humanos em algumas funções.

Curiosamente, as inteligências artificiais não estão sendo implementadas apenas em posições mal remuneradas e pouco qualificadas. Algoritmos sofisticados estão sendo usados

em pesquisas jurídicas: por exemplo, o sistema Clearwell foi programado para analisar e classificar 570.000 documentos em 2 dias, um trabalho que normalmente seria realizado por advogados e para legais. Além disso, os custos de robôs com destreza de alta precisão estão caindo significativamente (FREY; OSBORNE, 2013).

Mudanças significativas no local de trabalho já foram vistas no passado e são consideradas normais. De um modo geral, o setor primário (agricultura / mineração) e o setor secundário (manufatura) encolheram consideravelmente em muitos países desenvolvidos. Normalmente, nessas economias, muitos dos funcionários deslocados mudam para o setor terciário (de serviços) ao longo do tempo, à medida que novos empregos são criados.

Gray (2013) sugeriu que, quando se perdiam empregos pouco qualificados, era criada a demanda por empregos de funcionários administrativos. No entanto, este pode não ser o caso com a nossa próxima revolução. O aumento da eficiência de tecnologias como a Inteligência Artificial cria uma situação em que os empregos da classe média estão deixando de existir. O incentivo para substituir os funcionários do setor de serviços é o maior, pois os salários das profissões da classe média geralmente respondem por uma grande quantidade de despesas gerais em um determinado negócio. O que é mais preocupante é que os trabalhadores afetados no setor de serviços podem não ter um 'quarto' setor da indústria ou uma gama de novos empregos para migrar imediatamente. O efeito dessas tecnologias no setor de serviços será como uma nova revolução industrial e levará décadas para ocorrer (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014).

#### **1.4 FUTURO SEM TRABALHO? COMO GANHEREMOS DINHEIRO?**

Em uma época que dezenas de milhões de pessoas estão desempregadas ou subempregadas, há um grande interesse de todos sobre os impactos da tecnologia sobre a força de trabalho. A questão principal na qual o debate está focado é se todas estas tecnologias digitais estão ou não afetando a habilidade das pessoas de ganhar a vida, ou, em outras palavras: os robôs estão tirando nossos postos de trabalho?

Para McAfee (2014) há evidências de que estão. Para o autor, o movimento da economia americana já dá indícios de que as empresas estão crescendo e conseqüentemente aumentando seus lucros ao passo que os empregos estão caindo, e isso está ligado aos constantes investimentos feitos

pelas empresas em mais tecnologias com o potencial de substituir a mão-de-obra da população americana.

Muitos acreditam que tarefas que as máquinas já estão executando, como as de traduzir textos e escrever artigos com muitos dados estatísticos, são demasiadamente específicas, apesar de suas limitações operacionais, e, em contraponto, a maioria dos trabalhadores, possui um conhecimento generalista, o que possibilita a utilização de sua ampla experiência e dos seus conhecimentos para solucionar rapidamente problemas imprevisíveis, atividades que são muito difíceis de serem automatizadas. Porém, quando olha-se para o que a tecnologia pode fazer, observa-se que ser um generalista não é algo assim tão especial, particularmente no que se refere a fazer coisas como juntar Siri e Watson da IBM, como também se tem tecnologias que podem entender o que o usuário está dizendo e repetir o discurso. Siri está longe de ser perfeito, mas também deve-se ter em mente que, se tecnologias como Siri e Watson melhorarem de acordo com a trajetória da lei de Moore – o que vai acontecer –, em seis anos, elas não serão duas ou quatro vezes melhores, elas serão 16 vezes melhores do que são hoje. Assim muitos dos trabalhos do conhecimento serão afetados por isso.

Para McAfee (2013) isso reflete também no mundo físico. Pouco a pouco os carros autônomos ganharam as ruas dando fim uma das profissões com mais empregados – Caminhoneiros. O carro autônomo do google já é capaz de superar engarrafamentos sem a necessidade de um ser humano pilotando. Outras tecnologias também prometem extinguir muitas profissões, como atendentes de telemarketing, contadores, advogados e caixa de supermercados. Pois à medida que as tecnologias crescem o campo de atuação atual dos trabalhadores diminuem.

Segundo Ford (2015), um ponto fundamental a entender é que não se trata apenas de empregos de baixo salário ou de operários, ou de trabalhos e tarefas feitas por pessoas com baixo nível de escolaridade. Muitos indícios mostram que as tecnologias estão rapidamente subindo a escada das habilidades. Já impactando empregos profissionais, tarefas feitas por pessoas como contadores, analistas financeiros, jornalistas, radiologistas, advogados e outros. Essas tendências levam a um futuro do trabalho com um desemprego significativo, subempregos, salários estagnados ou em queda. Para um mercado econômico pujante, é necessário ter muitos consumidores que possam comprar os produtos e serviços que estão sendo produzidos e comercializados. Se isso não acontecer, há riscos de uma estagnação econômica, ou até de uma espiral econômica em queda, por não haver consumidores suficientes para comprar os produtos e serviços produzidos. O acesso a esse mercado é fundamental para todos os indivíduos, e também para todo o sistema em termos de sustentabilidade. Se as pessoas não tem acesso ao mercado nenhum talento, por mais genial que seja não renderá frutos (ACEMOGLU, 2019; FORD, 2015).

Para Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee e Michael Spence (2014) a melhor maneira de ajudar os trabalhadores no clima de hoje é equipá-los com habilidades valiosas e incentivar o crescimento econômico geral. Os governos devem, portanto, rever o papel da educação, promulgar políticas para estimular o empreendedorismo e aumentar o investimento em infraestrutura e pesquisa básica. Eles também podem usar alguma combinação de prêmios, competições e incentivos financeiros para incentivar os inovadores da tecnologia a desenvolver soluções que incentivam e apoiam explicitamente o trabalho humano, em vez de substituí-lo principalmente. Dito isto, é mais do que um pouco de presunção presumir que o trabalho humano permanecerá para sempre o fator mais importante da produção.

Do contrário, de acordo com Ford (2015), é provável que enfrentemos um problema significativo de distribuição de renda e para resolver esse problema, será necessário no final, encontrar uma forma de dividir a renda do trabalho tradicional. Segundo ele a forma melhor e mais direta é um tipo de renda garantida ou renda básica universal. Essa renda está se tornando uma ideia importante, ganhando muita atração e atenção. Há muitos projetos-pilotos importantes e experiências acontecendo no mundo todo sobre o assunto. Sustenta a possibilidade de incorporar incentivos explícitos na renda básica. Criando incentivos em uma renda básica e talvez estender a outras áreas. Por exemplo, criar um incentivo ao trabalho na comunidade para ajudar outras pessoas, ou talvez fazer coisas positivas para o ambiente, e assim por diante. Ao incorporar incentivos a uma renda básica, pode-se efetivamente melhorá-la, e talvez, também, dar alguns passos para resolver outro problema que muito provavelmente enfrentaremos no futuro.

Segundo Wef (2018) o futuro dos empregos não é singular. Ele irá divergir de setor para setor da indústria, influenciado pelas condições iniciais em torno da distribuição de tarefas, diferentes investimentos em adoção de tecnologia e disponibilidade de habilidades e adaptabilidade da força de trabalho. A tecnologia robótica deve ser adotada por 37% a 23% das empresas, dependendo da indústria. É provável que empresas de todos os setores adotem o uso de robôs estacionários, em contraste com os robôs humanoides, aéreos ou subaquáticos. Se bem gerenciado, o aumento de uma série de tarefas hoje pode criar a oportunidade para um novo e maior crescimento da produtividade. Por exemplo, tarefas administrativas e físicas geralmente são tarefas de baixo valor e baixa produtividade. Nas projeções atuais das empresas pesquisadas pelo Wef (2018), as tarefas administrativas no setor de Serviços financeiros e investidores devem ser significativamente substituídas pelo trabalho com máquinas. Todas as indústrias esperam lacunas consideráveis em habilidades, pelo menos 50% de sua força de trabalho exigirá um novo treinamento de alguma duração.

Este cenário de incerteza do que esperar dos empregos no futuro tem maior impacto nos mais jovens, pois estes vão enfrentar um cenário em constantes mudanças e de extrema necessidade de se adaptar as novas realidades. Conseqüentemente o campo de estudo e aprendizado para estas novas realidades devem ser adaptar também para este novo conceito de trabalho. E nessa perspectiva a atuação das escolas e das universidades ficam em uma condição de cheque no que se refere a sua atuação e sua distribuição de conhecimento para os futuros trabalhadores dessa nova realidade. Para o Wef (2018) as mudanças tecnológicas e as mudanças de cargos e estruturas ocupacionais estão transformando a demanda por habilidades em um ritmo mais rápido do que nunca. Portanto, para alcançar uma visão positiva do futuro dos empregos, será necessário um movimento econômico e social dos governos, empresas e indivíduos em direção à aprendizagem ágil ao longo da vida, bem como estratégias e programas inclusivos para reciclagem de habilidades e atualização em todo o espectro ocupacional. Para os governos, em primeiro lugar, há uma necessidade urgente de abordar o impacto das novas tecnologias nos mercados de trabalho por meio de políticas educacionais aprimoradas, destinadas a aumentar rapidamente os níveis de educação e habilidades de indivíduos de todas as idades.

## **2 *SOFT-SKILLS*: HABILIDADES NA LUTA CONTRA A AUTOMAÇÃO**

### **2.1 A CRESCENTE IMPORTÂNCIA DAS HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

Há um crescimento da importância relativa de empregos que exigem habilidades sociais, de acordo com Deming (2017a). Ele, também, afirma que já há um declínio do emprego rotineiro que é amplamente conhecido. No entanto, os empregos que exigem habilidades socioemocionais também experimentaram um crescimento relativo dos trabalhos e dos salários nos Estados Unidos nas últimas décadas. Um comportamento parecido já pode ser vivenciado no Brasil quando Berlinger (2018) afirma que ter encontrado evidências de que o mercado de trabalho brasileiro tem valorizado as competências socioemocionais. E que existe uma relação positiva entre essas competências socioemocionais e o salário.

A importância das Soft Skill tem ganhado força ano após ano. Soft Skill ou habilidades socioemocionais, podem ser definidos como competências transversais pessoais, como aptidões, capacidade de linguagem e comunicação, cordialidade e capacidade de trabalhar em equipe e outros traços de personalidade que caracterizam as relações entre pessoas (CIMATTI, 2015). Perreault (2004) as definiu como qualidades pessoais, atributos ou o nível de comprometimento de uma pessoa que a diferencia uma das outras pessoas que podem ter habilidades e experiência semelhantes. Já Engelberg (2015) define como o que a pessoa deve entender e desenvolver por si mesma e quanto a pessoa pode desenvolver ao se relacionar com outras pessoas, ramificando, portanto, de como competências pessoais e sociais.

O mercado está cada vez mais valorizando essas competências e ao mesmo tempo, estudos científicos têm comprovado a aceitação do mercado de trabalho com relação as habilidades. Segundo Deming (2017a), os economistas estão cada vez mais focados na importância das chamadas Soft Skills "habilidades sociaisemocionais" para o sucesso no mercado de trabalho. As evidências são impressionantes de que essas habilidades - também chamadas de "habilidades não cognitivas" - são importantes impulsionadores do sucesso na escola e na vida adulta. Os empregadores frequentemente listam o trabalho em equipe, a colaboração e as habilidades de comunicação oral e escrita como qualidades altamente valiosas, mas difíceis de encontrar, em possíveis novos contratados.



Um estudo de Klaus (2010), constatou que 75% do sucesso no trabalho a longo prazo dependem de habilidades socioemocionais, enquanto apenas 25% depende de conhecimento técnico. Outro estudo, desta vez por indicado por Watts e Watts (2008 apud JOHN, 2019) constatou que as *hard skills* contribuem apenas 15% para o sucesso de alguém, enquanto 85% do sucesso é devido às habilidades sociais (*soft skills*). As habilidades pessoais correspondem principalmente às habilidades cognitivas, como habilidades de conhecimento e pensamento, enquanto as habilidades sociais se referem a relacionamentos com outras pessoas.

As principais habilidades levantada pelo Engelberg (2015) são desejo de continuar aprendendo e a capacidade de planejar e alcançar metas em uma perspectiva mais pessoal e comunicação, capacidade de escuta, negociação, networking, resolução de problemas, tomada de decisão e assertividade em uma perspectiva mais social.

É importante tentar entender quais habilidades serão necessárias no futuro. As habilidades de trabalho necessárias em 2020 podem ser definidas como as habilidades que devem ser adquiridas por todos os cidadãos, a fim de garantir sua participação ativa na sociedade e na economia, levando em consideração os principais fatores de mudança. Entre eles, as habilidades no uso da tecnologia, em particular as habilidades digitais, serão fundamentais na maioria dos trabalhos para executar muitas tarefas (CINQUE, 2016).

São diversas as variações de *soft skill* que se mostram importantes a depender do contexto em que a pessoa se encontra. Porém podemos falar em habilidades mais comuns em estudos e também as mais aceitas pelo mercado de trabalho. Lee (2013) elenca as principais competências socioemocionais para o século XXI, segundo iniciativas globais no quadro 1, exposto abaixo. Desenvolvimentos recentes nos campos da educação, economia, psicologia e neurociência demonstraram que os chamados "Habilidades pessoais" ou habilidades socioemocionais (*soft skills*) são tão importantes como medidas cognitivas, como QI ou inteligência fluida na previsão de vários resultados da vida (OCDE, 2015).

Segundo Nealy (2005) as habilidades sociais são críticas para o desempenho produtivo no local de trabalho de hoje, os atuais e futuros líderes empresariais estão enfatizando o desenvolvimento de *soft skills*. James e James (2004) concordaram que as habilidades sociais são uma nova maneira de descrever um conjunto de habilidades ou talentos que um indivíduo pode trazer para o local de trabalho. As habilidades sociais caracterizam certos atributos de carreira que os indivíduos podem possuir, como a habilidade de trabalhar em equipe, habilidades de comunicação, habilidades de liderança, atendimento ao cliente e habilidades de resolução de problemas (JAMES; JAMES, 2004). "Os empregadores valorizam a comunicação

e as habilidades interpessoais” especificam que quem se comunica efetivamente, se dá bem com os outros, adota o trabalho em equipe, toma iniciativa e tem uma forte ética de trabalho.

Quadro 1 – Panorama de competências socioemocionais

<b>P21</b>	<b>ATC215</b>	<b>OCDE</b>	<b>European Reference Framework</b>
Aprendizado e Habilidades inovadoras 1) Criatividade e Inovação; 2) Pensamento Crítico e Resolução de problemas;	Formas de pensar: 1) Criatividade e Invocação; 2) Pensamento Crítico, resolução de problemas e tomada de decisão; 3) Aprender a aprender e Metacognição;		1) Aprendendo a aprender;
3) Comunicação e Colaboração;	Forma de trabalhar: 4) Comunicação; 5) Colaboração (trabalho em equipe);	Interagindo em grupos heterogêneos: 1) Relacione-se bem com os outros; 2) Cooperar, trabalhar em equipe; 3) Gerenciar e resolver conflitos;	2) Comunicação na língua materna; 3) Comunicação em línguas estrangeiras;
Informação mídia e Conhecimento tecnológico: 4) Alfabetização informacional; 5) Alfabetização em mídia; 6) Alfabetização tecnológica (ICT);	Ferramentas de trabalho: 6) Alfabetização informacional; 7) Alfabetização tecnológica (ICT);	Usando ferramentas interativamente: 4) Use linguagem, símbolos e textos interativamente; 5) Use o conhecimento e a informação interativamente; 6) Use a tecnologia interativamente;	4) Competência matemática e competências básicas em ciência e tecnologia; 5) Competência digital;
Talentos para carreira e para vida: 7) Flexibilidade e adaptabilidade; 8) Iniciativa e autodeterminação; 9) Habilidade Sociais e Multicultural; 10) Produtividade e Prestar contas ( <i>Accountability</i> ); e 11) Liderança e responsabilidade.	Viver no Mundo: 8) Cidadania (Local e Global); 9) Vida e Carreira; e 10) Responsabilidade Pessoal e Social (incluindo cultura, sensibilidade e compreensão de aspectos culturais).	Agindo de forma autônoma: 7) Aja dentro do quadro geral; 8) Formar e conduzir planos de vida e projetos pessoais; e 9) Defender e reivindicar direitos, interesses, limites e necessidades.	6) Competências sociais e cívicas; 7) Senso de iniciativa e empreendedorismo; e 8) Consciência e expressão cultural.

Fonte: Lee (2013).

No quadro 1 são agrupados diferentes habilidades socioemocionais por diferentes instituições. Para essas instituições essas habilidades listadas são as habilidades do futuro. Lee (2013) agrupa e correlaciona as habilidades em destaques para evidenciar quais os rumos que o mercado de trabalho futuro irá exigir dos novos profissionais que irão enfrentar a nova economia. Seguindo o agrupamento do autor destaca-se habilidades como Criatividade e

aprendizado, habilidade de se comunicar, competência para lidar com tecnologia e conduta de flexibilidade e convívio em grupo estão presente na maioria das listas em análise.

Segundo Primi (2014) o desenvolvimento de habilidades socioemocionais tornou-se assim uma ferramenta para atingir melhores resultados em educação tão próximo quanto às transferências de conhecimento e as realizações cognitivas, porque há evidências de que o desenvolvimento de habilidades socioemocionais contribui para a cognição de realizações na escola portanto investir no desenvolvimento de soft skill no ambiente escolar é, portanto, importante não apenas para por si só, mas também por seus efeitos aprimoradores sobre os resultados de desempenho educacional.

As universidades tem o papel de formar não apenas profissionais para o mercado de trabalho. Mas também de forma cidadãos melhores para a sociedade como um todo. A educação por si só, apresenta muitos benefícios paralelos ao conhecimento cognitivo apresentado em sala de aula, as interações que o estudante tem no meio universitário, as práticas de entrega de resultados e outras impactam a vida do estande contribuindo para um crescimento não só profissional como também pessoal.

Heckman (2018) apresenta benefícios adicionais não educacionais da educação, relatando que maior escolaridade leva a maior felicidade, maior satisfação no trabalho, maior prestígio ocupacional, menos incapacidade, melhor saúde, menos tabagismo, menor probabilidade de prisão, cônjuges mais instruídos, menor probabilidade de divórcio e mais confiança. Aspectos relativos há competências também socioemocionais, ou seja, as universidades interferem neste tipo de aprendizagem, porém, de uma forma não estruturada, ensinada por seus professores de forma direta e não provocando a real reflexão intencional de aspecto tão importantes para a vida de qualquer aluno.

É no mercado de trabalho, no entanto, que as *soft skills* se mostram um verdadeiro diferencial para o sucesso profissional do estudante universitário. Segundo Deming (2017a), recentemente, os economistas tinham muito pouco a dizer sobre a importância das habilidades sociais no local de trabalho e um grande corpo de trabalho em economia enfocava a importância das habilidades cognitivas para a determinação de salários. Um dos motivos para isso é que com os avanços tecnológicos iniciada na década de 1980, aumentaram os retornos para as atividades com alta habilidade cognitivas e os anos de educação concluída contribuíram para o aumento dos retornos salariais para essas atividades. E isso se valeu fortemente até os anos de 2000 quando os retornos começaram a diminuir.

Cobanoglu, Dede e Poorani (2007) concluíram que as habilidades sociais estavam entre as mais importantes habilidades nos requisitos de trabalho para um gerente de tecnologia da

informação em hotéis: A comunicação foi a mais importante, seguida pelo pensamento crítico e, em seguida, conhecimento de tecnologia da informação. De fato, as habilidades sociais são tão importantes que são classificadas como número um e extremamente importantes para possíveis contratações em muitas profissões e indústrias (SUTTON, 2002).

Há retornos salariais para os indivíduos quando associados a habilidades socioemocionais. Os achados de Bacolod e Blum (2008), que encontraram uma correlação estatisticamente significativa entre os requisitos de habilidades cognitivas e de soft skills, que mostraram que eles se complementam. Uma evidência indireta da crescente importância das habilidades sociais foi apresentada por Bacolod e Blum (2008), que descobriram que o prêmio salarial às habilidades sociais dobrou durante o período de 1968 a 1990. Black e Spitz-Oener (2007) examinaram as diferenças de gênero nos retornos salariais para uma ampla gama de habilidades aproximadas por diferentes tarefas do trabalho. As tarefas foram identificadas com base na pesquisa de qualificação e carreira, onde os funcionários relataram suas tarefas. Definindo assim, cinco grupos de habilidades: tarefas interativas não rotineiras, análises analíticas não rotineiras tarefas, tarefas cognitivas rotineiras, tarefas manuais rotineiras e tarefas manuais não rotineiras, em que a designação "tarefas rotineiras" sugere a possibilidade de processamento da máquina. Sua estimativa mostrou que o prêmio salarial está conectado (em ordem decrescente) a tarefas interativas não rotineiras, tarefas analíticas não rotineiras e tarefas cognitivas rotineiras, enquanto a penalidade salarial está relacionada a tarefas manuais rotineiras e tarefas manuais não rotineiras.

Outra abordagem de uma habilidade socioemocional foi empregada por Conti, Galeotti, Mueller e Pudney (2009), que usaram a popularidade (definida como o número de colegas de classe que consideram uma determinada pessoa como amiga) como um proxy para a capacidade de fazer ajustes pessoais e sociais positivos (ou, mais precisamente, a capacidade de entender "as regras do jogo", obter aceitação e apoio social dos colegas e distinguir em quem confiar e quando retribuir). Eles descobriram que uma indicação adicional de amizade da pessoa no ensino médio está associada a 35% do prêmio salarial 35 anos depois, o que corresponde a 40% de mais um ano de educação.

De acordo com Deming (2018), na economia de hoje, os trabalhadores devem ser capazes de resolver problemas complexos em ambientes fluidos e em rápida mudança, baseados em equipes. O ponto comum entre esses trabalhos profissionais não-STEM é que eles exigem fortes habilidades analíticas e interação interpessoal significativa. O que não quer dizer as habilidades cognitivas perderam sua importância. Fortes habilidades cognitivas são cada vez mais uma

condição necessária mas, não suficiente para a obtenção de um emprego bom e com altos salários. As habilidades socioemocionais são igualmente necessárias a todos.

Nessa linha, Weinberger (2014) fala em uma combinação das habilidades, demonstrando que o empregador atual tem preferência por um colaborador que dispõe de conhecimento técnico e também de habilidades socioemocionais. Em termos de leigos, os empregadores em 1979 estavam aparentemente felizes se contratassem um par de trabalhadores, cada um especializado em um tipo de habilidade, ou se contratassem dois trabalhadores dotados dos dois tipos de habilidade. Hoje, a demanda do empregador mudou para a preferência por dois trabalhadores, cada um preparado para se envolver no trabalho que exige uma combinação de conhecimento técnico e habilidades complexas de comunicação.

O cenário atual que prevê forte mudanças no mercado de trabalho, no qual se anuncia substituições de atividades humanas por máquinas. Porém, segundo Deming (2017a), é difícil programar uma máquina para uma conversa curta e não estruturada com um ser humano, muito menos para se engajar no tipo de trabalho em equipe flexível que é cada vez mais necessário na economia moderna. A razão é que nossa capacidade de ler e reagir aos outros se baseia em um conhecimento tácito que evoluiu ao longo de milhares de anos. Dessa forma, é difícil fazer engenharia reversa de um processo que não compreendemos explicitamente.

O desenvolvimento de *soft skills* é, portanto, decisivo para o sucesso profissional dos estudantes. Afinal, segundo Deming (2018), a interação social é talvez a tarefa mais necessária no local de trabalho, para a qual atualmente não existe um bom substituto de máquina.

## **2.2 SOFT-SKILL E A INDÚSTRIA 4.0**

Dado a importância das Soft Skill e visto o quanto essas habilidades têm papel decisivo na carreira de qualquer estudante independentemente da área de estudo fica a pergunta de como ela pode contribuir diante de novos cenários os que se apresentam para as próximas décadas. A Indústria 4.0 já está se tornando cada vez mais uma realidade presente nos mercados e os futuros profissionais precisam estar preparados para enfrentá-la, pois fortes mudanças estão acontecendo e novos paradigmas serão estabelecidos.

Quarta Revolução Industrial desenvolve em robótica, impressão 3D, inteligência artificial, nanotecnologia e biotecnologia, insumos que até então pouco foi explorado. Tal o progresso remodelará radicalmente o mercado de trabalho em todo o mundo, gerando um

paradigma de mudança na definição do histórico de habilidades necessárias para enfrentar esses desafios (COTET, 2017). De acordo com Ras et al. (2017) a introdução do aumento de desempenho usando inteligência artificial, por exemplo, para a indústria 4.0 nos processos de trabalho diários requer uma mudança significativa no perfil de habilidades da força de trabalho. O contexto que se apresenta exigirá novas competências, muito mais interdisciplinares e complementadas por habilidades humanas que sempre se mostram importantes, porém agora ganha destaque devido as constantes mudanças e o avanço da tecnologia.

Segundo Mitchell, Skinner e White (2010), a tecnologia teve um profundo impacto nas habilidades que os empregadores desejam dos empregados formados hoje e no futuro. Historicamente, habilidades técnicas, também conhecidas como habilidades cognitivas ou “hard skills”, eram as únicas habilidades necessárias para a carreira e obter um emprego; mas o local de trabalho de hoje está mostrando que as habilidades técnicas não são suficientes para manter os indivíduos empregados nas organizações (JAMES; JAMES, 2004).

Ras et al (2017) argumentam, por sua vez, que a força de trabalho da Indústria 4.0 precisa de novas habilidades para mudar e atualizar os empregos emergentes com a introdução de máquinas avançadas e produção ágil. Vários estudos foram conduzidos para investigar quais tipos de perfis de trabalho são mais impactados pela transformação da indústria 4.0. Se alguns trabalhos ou partes deles, puderem desaparecer devido a alterações no Setor 4.0, necessidades emergentes relacionadas aos efeitos de 'garantia' da Indústria 4.0 ainda exigiria trabalho não rotineiro, exigindo conhecimento humano (soft ou hard skill), incorporado por apoio tecnológicos ou não.

Essas mudanças mexem com o mercado, gerando e ao mesmo tempo fazendo desaparecer diversos postos de trabalho. Elevando ao um certo nível de tensão quanto a empregabilidade da massa de trabalhadores. Porém, apesar de da globalização e uma automação em larga escala, as pessoas ainda estão no centro da indústria 4.0. A estrutura de qualificação e portanto, o treinamento da equipe se tornará ainda mais importante o futuro (HUBA, M.; &KOZÁK, S., 2016).

Schwab (2016) demonstra preocupação com o mercado de trabalho ao exigir que líderes e cidadãos responsáveis “juntos moldem um futuro que trabalha para todos, colocando as pessoas em primeiro lugar, capacitando-as e lembrando constantemente que todas essas novas tecnologias são, em primeiro lugar, ferramentas criadas por pessoas para pessoas.” O entendimento é que tal transformação traz consigo grandes desafios que exigirão adaptação constante por parte de corporações, governos, sociedades e indivíduos. Em diversas indústrias

e países, muitas ocupações e especialidades não existiam a 10 ou até cinco anos atrás e o ritmo dessa mudança não parece desacelerar.

Como demonstra Lee (2013), é notável a necessidade de se ter bons talentos nas organizações e as universidades são as instituições responsáveis para preparar estes insumos e disponibilizar no mercado de trabalho. Com as constantes mudanças na economia que frequentemente vemos no cenário mundial, fica cada vez mais decisivo a escolha dos profissionais para compor o quadro de funcionários. A premissa por trás desta dissertação é também a da necessidade de adaptar desempenho de recursos humanos às solicitações da nova economia, ou seja, a indústria 4.0 e questionar o papel desempenhado pela universidade nesse novo contexto.

De acordo com o *Future of Jobs Report*, relatório elaborado pelo Fórum Econômico Mundial (SCHWAB; SAMANS, 2016), esta revolução tem impacto decisivo no mundo dos empregos, seja no surgimento ou desaparecimento de ocupações, seja no rol de competências demandadas pelo mercado de trabalho atual e futuro. A medida que novas profissões aparecem e outras são colocada em risco pela redundância de suas rotinas, os trabalhos existentes também estão passando por uma mudança no conjunto de habilidades necessário para fazê-los. A mudança de uma economia industrial para uma sociedade da informação e uma economia de escritório significa que muitos empregos agora ênfase na integridade, comunicação e flexibilidade (ZEHR, 1998) para não citar outras Soft Skills.

E que tipos de habilidades serão exigidos dos trabalhadores no futuro diante dessas novas condições? As respostas a essas perguntas são críticas para a educação, líderes do setor e público políticos, uma vez que estas estão totalmente voltadas para um modelo ultrapassado e precisam procurar tirar o máximo proveito das oportunidades decorrentes Indústria 4.0, garantindo que uma força de trabalho adequadamente qualificada exista.

De acordo com Ras et al (2017) para desenvolver conhecimentos adaptativos, a força de trabalho precisa integrar conhecimento teórico e prático através da prática reflexiva. Hoje, existe uma lacuna entre a avaliação do desempenho da tarefa e desenvolvimento de competências. São necessárias muitas novas competências do século XXI, como criatividade, inteligência social, competência em inovação, problema complexo resolução, bem como competências de domínio (por exemplo, configuração de sistemas físicos cibernéticos, manutenção de redes de sensores ou conhecimento sobre Internet das Coisas). Mais notavelmente, a necessidade para inteligência criativa e social é significativamente aumentada para apoiar a inovação, a tomada de decisões sob incerteza e responder a problemas graves

(como, por exemplo, sensores com defeito). Destacando portanto a importância das *soft skills* no contexto da Indústria 4.0.

As *soft skills* se mostram mais que complementares a educação dos novos trabalhadores, mas necessariamente decisivas e, portanto, devem ser objeto a ser desenvolvidos nos jovens estudantes das universidades que estão prestes a entrar no mercado de trabalho. Segundo Motyl et al (2017) os alunos de hoje e do futuro trabalharão e lidarão com um mundo cada vez mais globalizado, automatizado, virtualizado, em rede e flexível. Eles vão competir por emprego em um mercado global. Dessa forma, novas competências e habilidades se tornarão mais importantes. Para Bcg (2019) esses recursos identificados como soft-skills podem ser desenvolvidos durante seus estudos acadêmicos, sustentam a formação de uma série complexa de competências.

De acordo com Huba e Kozák (2016), as universidades devem se concentrar na construção de capacidades específicas para os novos papéis e a adaptação de seus currículos para atender às expectativas das empresas para as habilidades do setor 4.0. As universidades também precisam fomentar habilidades sociais que permitam aos trabalhadores estar abertos a desenvolvimento de capacidades, colaboração interdisciplinar e inovação. E complementa, acadêmico os líderes devem trabalhar com os líderes de negócios para discutir as necessidades específicas de treinamento. Essa colaboração pode levar novos modelos de educação para os negócios, como programas destinados a desenvolver capacidades em vez de conferir grau.

## **2.3 MEDINDO HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS**

Apesar de ser notável a sua importância, principalmente no mercado de trabalho, há um grande desafio de medir a validade destes atributos de competências socioemocionais. Estudiosos e profissionais destacaram as dificuldades de abordar esta questão, principalmente por duas razões. Em primeiro lugar, a grande quantidade de soft skill diferentes e parecidas que variou amplamente de um estudo ou intervenção para outro e incluiu uma ampla gama de atributos. Em segundo lugar, muitos desses atributos só podem ser avaliados subjetivamente, ou seja, não há testes objetivos para, por exemplo, habilidades interpessoais e de gerenciamento. Além disso, vários dos atributos que constituem indicadores de habilidades socioemocionais referem-se a características disposicionais que podem mudar muito pouco durante os anos de



ensino superior e são conhecidas por afetar as notas acadêmicas. (CHAMORRO-PREMUZIC; FURNHAM et al., 2010)

Para Deming (2017), muitos estudos descobriram que as habilidades sociais são importantes preditores de ganhos e outros resultados para adultos. No entanto, o estudo das habilidades sociais é dificultado por medições ruins e falta de clareza de definição. Embora nenhuma medida seja perfeita, as habilidades cognitivas são muito melhores que as soft skills em termos de validade e confiabilidade. Pode-se concluir a partir disso que o construto da habilidade cognitiva são inerentemente mais válido. No entanto, isso ignora o histórico da medição. Os psicólogos - e a indústria de testes - gastaram várias décadas e milhões de dólares sistematicamente melhorando e refinando a medição das habilidades cognitivas. A exemplo o Teste de QI que foi construído para detectar atraso cognitivos em criança, mais tarde descobriam que o teste prevê uma variedade de resultados. Por comparação, a medição de Soft Skill está na sua fase inicial.

De acordo com Heckman (2012) os testes de inteligência modernos são usados há pouco mais de um século. Os escores de QI foram tanto interpretados como medindo por características estáveis. O teste de desempenho padronizado, por exemplo, foi criado após o sucesso percebido dos testes de QI como uma medida objetiva e econômica das habilidades adquiridas. Porém argumenta Heckman que, embora os economistas tenham ignorado amplamente os traços de personalidade, os pioneiros dos testes de QI originais reconheceram sua importância.

Traços de personalidade se manifestam através de pensamentos, sentimentos e comportamentos, e, portanto, deve ser inferido a partir de medidas de desempenho em "tarefas", amplamente definidas. Sob essa definição, o desempenho no teste de QI é um traço de personalidade, porque é um padrão de comportamento duradouro (como se "comporta" ou "executa" em um teste de QI). Os psicólogos da personalidade medem principalmente traços de personalidade usando pesquisas autorreferidas e chegaram a um relativamente bem aceito taxonomia de traços chamados de "Big Five", que inclui abertura Experiência, Consciência, Extroversão, Concordabilidade e Neuroticismo ou Estabilidade emocional.

O Quadro 2 (colacionado abaixo) define essas características e suas múltiplas facetas. De acordo com Deming (2017), as habilidades sociais são medidas com mais frequência usando perguntas de pesquisa que pedem aos entrevistados que autoavaliem suas características de personalidade. O Big 5 é um exemplo proeminente. Este é um modelo psicológico rigorosamente desenvolvido que destila a personalidade humana em cinco fatores.

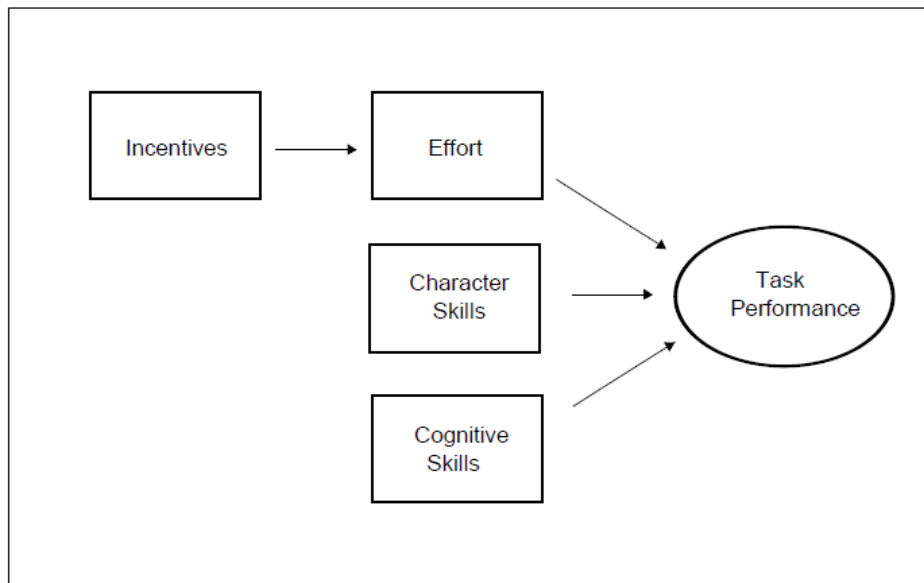
Quadro 2 – Big Five – Cinco grandes fatores de personalidade.

<b>Fator</b>	<b>Descrição</b>
1) Extroversão	Indivíduos com tal característica são expansivos, ou seja, fervorosos, laborioso, persuasivo, adaptável, eloquente. O pólo oposto seria equivalente à introversão.
2) Amabilidade	Caracterizam-se através da afeição, pessoas amáveis transmitem confiança e companheirismo, às demais pessoas. Uma baixa pontuação nesta escala significaria frieza, por exemplo, pessoas caracterizadas como encrenqueiras e indelicadas.
3) Conscienciosidade	Define-se como o inverso da impulsividade, são indivíduos que pensam na situação antes de agirem, cautelosos e assumem a responsabilidade de seus atos. O inverso compõe-se de pessoas descuidadas, desordenadas e não-confiáveis.
4) Neuroticismo ou estabilidade emocional	Retrata pessoas nervosas, com alto nível de tensão e sensibilidade, excessivamente preocupadas com a vida, com labilidade emocional. Seu oposto pode apresentar indivíduos emocionalmente estáveis, calmos e satisfeitos.
5) Abertura ao Novo	Está relacionada com o intelecto, pessoas com abertura são espontâneas e criativas, abertas a novas experiências. Inversamente baixa abertura significa superficialidade e simplicidade (Campuzano; Martinez, 2005).

Fonte: TOMAZ et al. 2014

Segundo a Ocede (2014) embora as habilidades não cognitivas sejam negligenciadas na maioria das discussões políticas contemporâneas e nos modelos econômicos de comportamento de escolha, os psicólogos da personalidade estudaram essas habilidades no século passado. E complementa que os traços de personalidade são os padrões relativamente duradouros de pensamentos, sentimentos e comportamentos que refletem a tendência de responder de determinadas maneiras sob certas circunstâncias. Por exemplo uma tarefa pode ser fazer um teste de QI, responder a um questionário de personalidade, realizar um trabalho, frequentar a escola, concluir o ensino médio, participar de um crime ou realizar um experimento realizado por um cientista social. A Figura 4 mostra como o desempenho de uma tarefa pode depender de incentivos, esforço e habilidades cognitivas e não cognitivas. O desempenho em diferentes tarefas depende desses componentes em diferentes graus. As pessoas podem compensar seus déficits em uma dimensão, tendo forças em outras dimensões

Figura 4 – Determinants of Task Performance.



**Fonte:** Fostering and measuring skills: improving cognitive and non-cognitive skills to promote lifetime success (2014, p. 11).

Segundo a Ocede (2014) inferir as habilidades do desempenho nas tarefas requer a padronização de todos os outros fatores contribuintes que produzem os comportamentos observados. A incapacidade de analisar e localizar comportamentos que dependem de uma única habilidade ou habilidade gera um problema fundamental de avaliar a contribuição de qualquer habilidade específica para o desempenho bem-sucedido de qualquer tarefa (ou medida). Esse problema é geralmente ignorado em pesquisas empíricas que estudam como as habilidades cognitivas e não cognitivas afetam os resultados.

Para que estudantes possam adquirir Soft Skills, é essencial o apoio de pessoas mais experientes que já alcançaram resultados profissionais. Logo em seguida outras iniciativas como, os seminários, treinamentos e as tutorias de especialistas são ferramentas também eficazes para ensinar as habilidades socioemocionais. Em particular, mentores, que podem apoiar e cuidar pessoalmente do crescimento e aprendizado individuais, são considerados particularmente poderosos no processo de desenvolvimento de competências transversais de seus alunos (CIMATTI, 2015). O tutor da Universidade não fornece apenas suporte ao aluno para passar no exame, mas ele pode ajudá-lo a entender melhor suas atitudes, desenvolver suas habilidades e, em seguida, encontrar o caminho em sua vida profissional (CIAPPEI, 2015).

Segundo Chamorro-Premuzic e Furnham et al (2010) as habilidades sociais parecem desempenhar um papel claro em relação ao engajamento, que são de interesse educacional e ocupacional em si. Um dos papéis do ensino superior é, sem dúvida, promover o entusiasmo e

a motivação para aprender, e o engajamento com assuntos acadêmicos gerando impacto nas escolhas ocupacionais, bem como na maior autoeficácia. Os resultados atuais destacaram a importância de equipar os alunos com as habilidades não acadêmicas relevantes para perseguir seus objetivos de carreira relacionados ao trabalho.

### **3 COMO LIDAR COM UM FUTURO DE FORTES MUDANÇAS?**

#### **3.1 O FUTURO DO TRABALHO: EXPLORANDO ALTERNATIVAS VISÕES**

Ao falar sobre futuro dificilmente pode-se se afirmar categoricamente que algo vai acontecer. Parte do pressuposto de que qualquer estudo que tenta prever algum cenário futuro pode incorrer em erro e equívoco. Porém, o conhecimento mais parece algo que não tem fim e que sempre haverá novas descobertas a serem feitas em um ciclo eterno do conhecimento. E essa busca tem total relação com a ciência e com a academia. Segundo Firestein (2013), a ignorância totalmente consciente é um prelúdio de todo avanço real na ciência. Os fatos são importantes, mas para a ciência, a questão não é saber muitas coisas. Saber muitas coisas só ajuda a chegar a mais ignorância e assim saber fazer as perguntas certas. Ou seja, diante deste conhecimento quais decisões que serão tomadas? E que perguntas vão guiar para então moldar o futuro do objeto de estudo (governo, sociedade, empresas, trabalhadores).

Firestein (2013) questiona alguns modelos científicos como o de que os cientistas pacientemente juntam as peças de um quebra-cabeça para revelar um grande esquema. Para ele nada garante uma solução como esta. Outro modelo refutado pelo autor é o de que a ciência se ocupa em desvendar coisas assim como se abre uma cebola em camadas, tirando uma camada após a outra, para então chegar ao núcleo fundamental da verdade. Refuta, ainda, outro bastante popular: que prega a ideia de ser algo como um a ponta do iceberg, onde vemos apenas o topo, mas por baixo é onde a maior parte do iceberg se esconde.

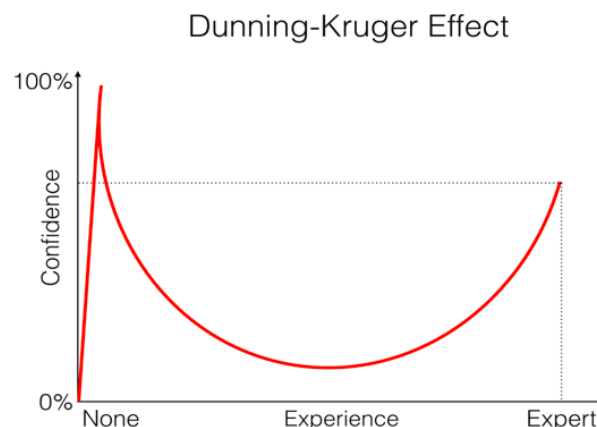
Os modelos se baseiam na ideia de que há um grande volume de fatos não-vivíveis que podemos encontrar as respostas. Porém quanto mais se busca o conhecimento, quanto mais se busca respostas mais questionamentos encontramos em um modelo que mais parece não ter fim, por que sempre haverá algo novo para se explorar e conhecer que até então não era conhecido. O autor assim argumentou: “Não se preocupe apenas com repertório, mas com repertório que leve a melhores perguntas. Busque uma ignorância mais sofisticada” (FIRESTEIN, 2013).

Dessa forma, quando se fala em futuro não há absoluta certeza, e até é agradável ter essa perspectiva para quem escreve sobre o tema, pois como o professor Firestein afirmou o objetivo é uma busca de uma ignorância sofisticada, assim evitando falsas previsões que em nada agregam para a sociedade. Segundo o efeito Dunning-Kruger quando uma pessoa tem absoluta

certeza sobre um determinado assunto é um sinal de que ela tem pouca experiência sobre o tema. E mostram que, quanto mais uma pessoa se torna habilidosa em uma atividade e começa a apreciar o pouco que realmente sabe, começa a avaliar sua capacidade de maneira menos favorável que as outras (veja a figura 5). Até chegar a esse nível, a pessoa está destinada a se expor com base no conhecimento limitado que possui. Os autores indicam que as pessoas incompetentes (DUNNING et. al 2003):

- Deixar de reconhecer sua própria falta de habilidade;
- Deixar de reconhecer a extensão de sua inadequação;
- Deixar de medir com precisão as habilidades de outras pessoas; e
- Reconhecer e reconhecer sua falta de habilidade somente após serem expostos ao treinamento formal nessa habilidade.

Figura 5 – Efeito Dunning-Kruger.



Fonte: Why People Fail to Recognize Their Own Incompetence (2003).

O importante de entender e estudar o futuro é que eles colocam as pessoas no presente em movimento para a conquista ou salvação de um futuro. De acordo com Dator, J (2002) não há um único futuro "lá fora" a ser previsto. Existem muitos futuros alternativos a serem antecipados e pré-experimentados até certo ponto. Segundo Aerolito (2020), quando falamos de futuro não se trata apenas de prever o que vai acontecer mais também é traduzir e acelerar as possibilidades de um futuro emergente e pós-emergente. Ou seja, é observar como as evidências encontradas na ciência, na tecnologia e no mundo dos negócios podem afetar a sociedade e o comportamento das pessoas de forma a aumentar a compreensão do contexto

vivido pelos indivíduos, assim melhorando a vida e a tomada de decisão gerando impacto positivo no presente e no futuro.

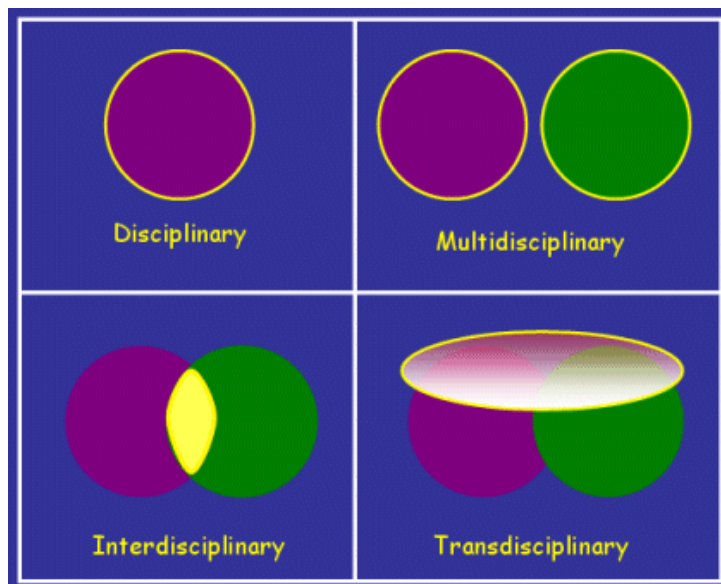
Acontece que a forma de pensar que a educação superior continua a disseminar se mantém no modelo de pensamento industrial, ou seja linear, segmentado, unidimensional e previsível. Assim são, também, as escolas no Brasil. E se as instituições como as universidades, que se dizem na vanguarda do conhecimento, mantém a sua forma de pensar e agir do jeito industrial, mencionado acima, a indústria 4.0 não chegará aqui, ou pelo menos tenderá a resistir as mudanças (ROBINSON, 2012). Como incentivar o estudante a vivenciar a quarta revolução industrial se a forma de aprender e viver estão sedimentadas no modelo industrial passado? É possível fazer isso sem diretamente rever o comportamento em sala de aula, sem realizar projetos mais próximos da realidade e sem desenvolver habilidades socioemocionais como abertura ao novo, flexibilidade, colaboração, empatia e comunicação?

Os problemas do mundo real são complexos e, portanto, perpassam por várias disciplinas. Domik e Fischer (2010) argumentam que é preciso ensinar aos alunos a colaboração transdisciplinar como uma competência exigida em futuros locais de trabalho. No entanto, o ensino superior contemporâneo é caracterizado principalmente pelo recebimento de conhecimento de um único departamento (geralmente sinônimo de uma única disciplina), formando especialistas com profundidade no conhecimento unidisciplinar e nas características dependentes da disciplina.

Derivados de uma perspectiva de aprendizagem ao longo da vida, Domik e Fischer (2010) afirmam que, sendo preparados para participar de uma colaboração transdisciplinar no local de trabalho, os alunos precisam ter oportunidades de se envolver e experimentar a colaboração transdisciplinar durante a educação. Deixando assim, de ser principalmente consumidores de material educacional dentro de sua própria disciplina para se tornarem aprendizes autodirigidos, responsáveis e socialmente competentes em ambientes colaborativos e diversos.

A colaboração transdisciplinar é um processo de grupo entre indivíduos treinados em diferentes disciplinas. Os educadores usam de maneira variada os termos multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade para descrever colaborações, geralmente sem distingui-las claramente, embora esses termos sejam bem definidos. Em suma, multidisciplinaridade significa que várias disciplinas estão sendo envolvidas de maneira sequencial ou justaposta; A interdisciplinaridade implica integração ou mistura de conhecimentos de diferentes disciplinas; a transdisciplinaridade coloca a maior demanda, ou seja, a formação de novos conhecimentos a partir da consciência unidisciplinar disponível (ver Figura 6).

Figura 6 – Transdisciplinariedade .



Fonte: <http://www.greenwichschools.org/page.cfm?p=6697>

As *softskill* (habilidades socioemocionais) são habilidades necessariamente transversais e como já visto estão presentes em todo tipo de convivência laboral no presente e tendem a ser ainda mais importantes no futuro. A medida que a universidade prepara os seu estudantes dotando este com este tipo de conhecimento os alunos ganham ainda mais contato com a diversidade que é naturalmente do tema quando implementado de forma transdisciplinar, ou seja, a misturar turmas de diversos seguimentos de ensino e nível de conhecimento técnico para juntos co-criarem soluções para problemas reais dos estudantes, das empresas e da sociedade.

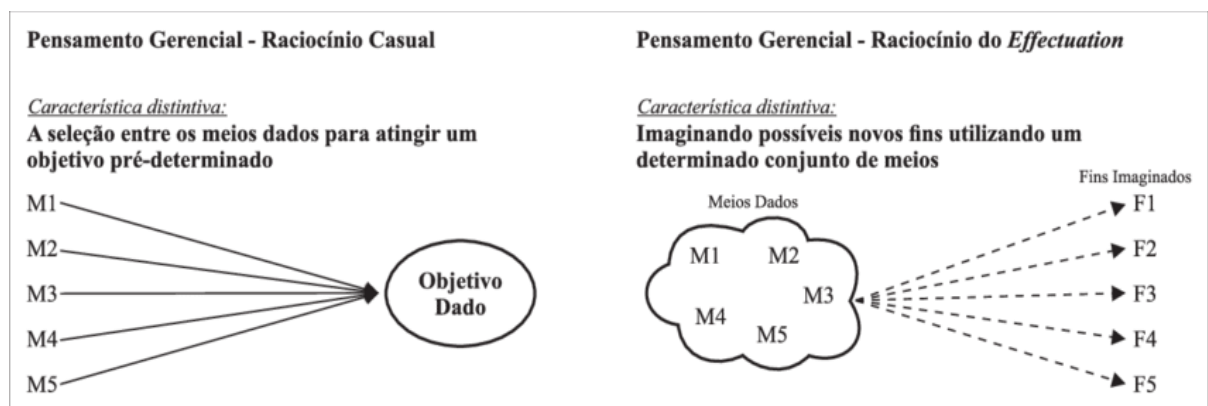
Enquanto a Era passada tinha suas bases de atuação na “linha de montagem”, onde tudo era rígido, com alto controle de qualidade e bastante previsível a próxima era tem a internet como principal local de atuação, onde todos contribui, é um lugar muito dinâmico e aberto a mudanças, ou seja, nada se assemelha com o anterior. Segundo Sarasvathy (2008), nos programas de MBA em todo o mundo, os alunos aprendem raciocínio causal ou preditivo - em todas as áreas funcionais dos negócios. A racionalidade causal começa com um objetivo predeterminado e com um determinado conjunto de meios, e procura identificar a alternativa ideal - mais rápida, mais barata, mais eficiente etc. - para alcançar o objetivo determinado. Ela defende a ideia de um modelo “Effectual” que é o inverso do causal e exemplifica a diferença com o caso de um chefe de cozinha que recebe um menu específico e só precisa escolher suas receitas favoritas para os itens do menu, comprar ingredientes e cozinhar a refeição em suas



próprias cozinhas bem equipadas é um exemplo de pensamento causal. Um exemplo de pensamento effectual envolveria um chef cozinheiro que não recebe um menu com antecedência e é escoltado para uma cozinha estranha, onde ele ou ela tem que explorar os armários de ingredientes não especificados e preparar uma refeição com eles. Enquanto o pensamento causal e o effectual exigem habilidades e treinamento específicos do domínio, porém o Effectual exige algo mais - imaginação, espontaneidade, assunção de riscos e vendas. Uma realidade muito mais próxima da qual os estudantes vão encontrar no futuro. Um ambiente mais dinâmico, com sedimentação online, onde tudo muda muito rápido e as interações humanas são diferenciais.

Assim, Sarasvathy (2008) conceitua Effectuation como um modo de pensar que ajuda empreendedores no processo de identificação de oportunidades e criação de novos negócios. Effectuation inclui um conjunto de princípios de tomada de decisão em que empreendedores são observados para empregar em situações de incerteza. Na figura 7 é possível distinguir os dois pensamentos.

Figura 7 – Effectuation: Elements of Entrepreneurial.



Fonte: SARASVATHY, 2001, p. 03.

Segundo a Fya (2017) para se preparar para as mudanças da quarta revolução industrial, o sistema educacional precisará dotar os jovens das habilidades e capacidades necessárias na era dos novos trabalhos mais inteligentes. As instituições de ensino precisam garantir que os jovens não apenas adquiram habilidades básicas e técnicas, mas que sejam capazes de empregá-las de uma maneira cada vez mais empreendedora - como solucionadores de problemas ativos e comunicadores de ideias, equipados com uma mentalidade mais empreendedora e apetite por aprendizado contínuo.

Hoje, os jovens precisam desenvolver suas habilidades cognitivas e emocionais para um nível muito mais alto. É necessário lidar com as possíveis deficiências do sistema educacional - um sistema que continua a avaliar formalmente com base em um antigo entendimento, perspectiva industrial. Dessa forma, as mudanças iminentes no trabalho afetarão todos os empregos, independentemente das qualificações exigidas, e deve-se, portanto, perguntar se os sistemas educacionais atuais equipam os jovens com as habilidades mais necessárias para prosperar na nova ordem de serviço (FICCI, 2017).

Presente constantemente na maioria das listas de soft skills mais relevantes para as próximas décadas, a criatividade é fundamental não só para os trabalhadores das artes e da cultura como muitos podem imaginar. Bakhshi, Frey e Osborne (2015) confirmaram em seus estudos que a criatividade se estende muito além das artes e da cultura. Acontece que o trabalho de desenvolvedores de software e engenheiros bioquímicos requer aproximadamente o mesmo grau de criatividade que muitos trabalhos em Artes e Mídia. Segundo nossas estimativas, 24% dos empregos no Reino Unido e 21% nos Estados Unidos têm uma alta probabilidade de serem criativos, incluindo uma ampla gama de ocupações em Educação, Gerenciamento, Computadores, Engenharia e Ciência em além de Artes e Mídia. Outra importante observação é habilidades criativas recebem salários mais altos no mercado de trabalho: com a importante exceção de alguns empregos em Artes e Mídia, as profissões criativas, em média, recebem salários relativamente altos.

### **3.2 O FUTURO DO TRABALHO: INFLUÊNCIA TECNOLÓGICA**

O dia a dia do trabalhador médio é reativamente parecido, independente do setor e grau de formação. A grande massa das pessoas trabalha em um ambiente de empresarial, cumprindo uma carga horária necessariamente padronizada e praticamente na mesma quantidade de anos laborais. Tirando um pequeno número de exceções, o modelo de trabalho citado é o mesmo desde os primeiros anos do século passado. Esta configuração nada mais é do que um reflexo do modelo industrial que no contexto atual não faz tanto sentido assim. Porém persiste em se fazer presente mais como uma espécie de legado arreigado a cultura do que necessariamente eficiente. Não há uma real necessidade de os trabalhadores terem que trabalhar juntos em um mesmo lugar todos os dias, durante 40 anos. Talvez essa condição faria sentido quando todos tinham que se deslocar para as fábricas onde se concentravam todo o maquinário, ou seja, era

de fato impossível trabalhar em qualquer lugar que não fosse dentro do parque fabril. No entanto, considerando o modelo de trabalho dos tempos de hoje, muito mais criativo e de tecnologia disponível, o modelo antigo não se justifica mais.

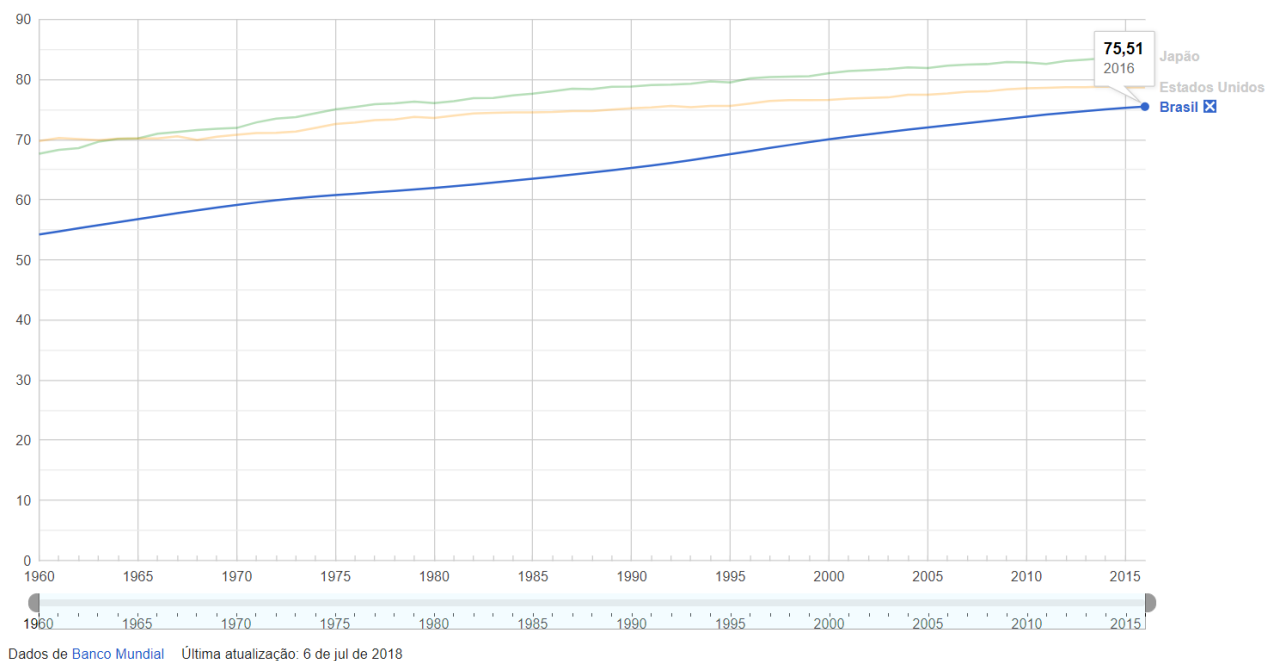
Observando o novo cenário profissional e as tendências para o futuro do trabalho, a Microsoft já desenvolveu tecnologia de realidade aumentada que possibilita a realização de reuniões à distância na qual os participantes podem interagir com os “avatars” dos colegas que estão em reunião, conforme demonstrado no anúncio (anexo A).

O cumprimento de horário também é um fator originado da forma de pensar no modelo industrial. Afinal de contas, na época, era importante que todos trabalhassem no mesmo horário por uma questão de economia ao ligar todos os equipamentos. Porém, atualmente as pessoas tem níveis de produtividade atrelados à condição do dia que interferem na sua capacidade laborativa. Há startups, como a Mindset EEG (espécie de fone de ouvido como eletroencefalograma), que já desenvolveu tecnologias que tem o propósito de medir e alertar os usuários dos seus dispositivos sobre quando são os melhores momentos de produtividade, momentos de pausa e melhor concentração. Segundo os fabricantes enquanto o usuário trabalha, os sensores EEG leem as atividades cerebrais em tempo real reconhecendo o estado de concentração e distração, melhorando o foco e também é possível detectar fadiga/cansaço do usuário e sugerir descanso/pausas. A tecnologia também consegue identificar picos de eficiência para que o usuário possa fazer atividade mais críticas nos momentos de melhor performance.

Em um futuro que todos os empregadores dispõem de informações como essa que a tecnologia apresenta, passa a não tão importante que todos trabalhem necessariamente no mesmo horário, pois dispomos de informação que garante uma melhoria de performance em momentos mais oportuno (anexo B e C).

Outra questão relevante é a expectativa de vidas das pessoas, que com o avanço da tecnologia tendem a viver cada vez mais. O gráfico 3 evidencia a expectativa de vida do brasileiro. Segundo o Banco mundial a expectativa de vida do brasileiro subiu de 54,24 anos em 1960 para 75,51 em 2015. Este aumento da expectativa de vida interfere no futuro do trabalho de todos, na previdência social, na empregabilidade dos mais jovens, nos mercados para público de maior idade.

Gráfico 3 – Expectativa de vida do brasileiro.



Fonte: Banco Mundial (2018).

O impacto da tecnologia tem reflexos diretos na força de trabalho. Nessa balança, os mais jovens têm maiores dificuldades, principalmente os menos favorecidos. Segundo Gorbis, Goldman e Thigpen (2014), o cenário do local de trabalho para jovens desfavorecidos nos Estados Unidos é mais precário do que em qualquer outra época nos últimos oitenta anos, 22,5% dos adolescentes de 16 a 19 anos estão desempregados e 1,4 milhão de adolescentes não estão matriculados na escola nem trabalham. Esses desafios são cresceram durante uma crise econômica. Algoritmos inteligentes e robótica em rede estão transformando o significado do trabalho.

De acordo com Frey e Osborne (2013) e Deming (2017a), a automação está cada vez mais deslocando os trabalhadores dos trabalhos rotineiros de manufatura e serviços. Além disso, o papel da escola para o trabalho não funciona como costumava ser como antes, um diploma universitário que funcionava como um ingresso infalível para um bom trabalho. Seja causado por uma economia lenta, fatores tecnológicos ou falta de preparação, o desemprego cria dificuldades duradouras para os jovens e para a economia do país como um todo.

Com o objetivo de prever um futuro de trabalho bem-sucedido para esses jovens vulneráveis, a população em maior risco de ser deslocada pelas mudanças em andamento. O IFTF (Institute for the future) juntamente com o instituto The Rockefeller Foundation realizaram um estudo com diversos profissionais para prever cenários usando a metodologia da Universidade do Havai para visualizar quatro futuros arquétipos: crescimento, colapso,

restrição e transformação e então concluir com estratégias-chave que podem ser usadas por empregadores corporativos e terceiros preocupados em promover a preparação e o desenvolvimento da força de trabalho para jovens e recomendações de políticas para o governo.

Para todos os cenários que o instituto traçou, há grandes desafios para os jovens no futuro assim como a sua relação com o trabalho tem o potencial de mudar consideravelmente e apresentar novos contextos emergentes. Também é possível concluir que a educação dos jovens é fundamental, em alguns contextos o acesso à universidade se torna ainda mais dificultoso, porém em todos, a grande saída para a maioria dos indivíduos jovens em qualquer dessas novas realidades apresentadas é o ensino on-line ao longo da vida apoiado por habilidades comportamentais e tecnologia de ponta.

Quadro 3 – futuro de trabalho bem-sucedido para esses jovens vulneráveis.

<b>GROWTH:</b> The Flexing Economy	<b>COLLAPSE:</b> The Growing Gap	<b>CONSTRAINT:</b> Desk Inside	<b>TRANSFORMATION:</b> The Amplified Individual
O mercado de trabalho favorece os funcionários de alto nível em determinados setores em crescimento.	A crescente automação reduz o trabalho de conhecimento e os empregos de salário mínimo.	Com poucas novas oportunidades de crescimento, as empresas se concentram na redução de custos.	Os custos de coordenação caem significativamente
O mercado de trabalho é altamente fluido, com inúmeras novas oportunidades.	Mais estudantes universitários se formam, mas consideram seus diplomas não comercializáveis.	Algoritmos coordenam equipes; equipes eficientes comandam um prêmio.	O capital para empresas de crowdfunding, bancos e flui livremente.
As habilidades do trabalhador devem ser constantemente atualizadas.	A subclasse permanente de indivíduos destacados cresce.	As redes de trabalho on-line complementam funcionários altamente eficientes.	Proliferam empresas e mentalidades altamente empreendedoras e flexíveis.
A educação se expande das instituições para os espaços online e comunitários.	A governança enfrenta uma crise e é incapaz de atender às necessidades de maneira sistemática.	Estruturas organizacionais planas suportadas por software de coordenação substitui a hierarquia tradicional.	O equilíbrio de poder muda de grandes organizações para indivíduos.
O credenciamento alternativo cresce e é cada vez mais aceito.	A economia informal e as moedas alternativas crescem.		

Fonte: IFTF - The Future of Youth Employment (2014).

O quadro 3 apresenta 4 cenários projetados pela IFTF e a Rockefeller Foundation. O primeiro (Growth) de crescimento mostra uma perspectiva onde o mercado de trabalho apresenta muitas oportunidades a educação se expande para espaços online e o cenário torna-se mais favorável para os empregado de alto nível. Na contramão do primeiro entendimento, o cenário 2 (Collapse) Colapso é marcado por uma perda vagas de empregos para a automação e

desvalorização dos diplomas e economia informal crescente. O terceiro cenário (Constraint) contraído ou limitado, é apresentado uma situação onde há poucas oportunidades e as empresas visam mais reduzir cursos do que crescimento. Há uma considerável complementação do trabalho humano sendo realizado por máquinas exigindo mudanças nas estruturas organizacionais. E finalmente o quarto cenário (Transformation) de transformação que apresenta uma mudança que proporciona maior liberdade para o capital das empresas e evolução do empreendedorismo migrando ainda mais para as pequenas empresas e empresas individuais. Em ambos os cenários é possível ver tendência de mudanças no que se refere as instituições de ensino, que precisarão se adaptar para o cenário que melhor adequa-se a realidade que virar.

Segundo Phd, Hansen todas as estatísticas mostram que os estudantes que se formaram hoje na faculdade mudarão de carreira (não apenas empregos) várias vezes ao longo de sua vida profissional. Em janeiro de 2018, o Bureau of Labor Statistics informou que a mediana da posse de funcionários era de 4,3 anos para homens e 4,0 anos para mulheres. Relata ainda que as pessoas nascidas entre 1957 e 1964 mantinham uma média de 11,9 empregos entre 18 e 50 anos. Surpreendentemente, as mulheres mantinham quase tantos empregos quanto os homens, apesar de dedicar mais tempo ao cuidado dos filhos. Em média, os homens tinham 12,1 empregos e as mulheres 11,6.

A idade de um trabalhador afetou o número de empregos que exercia em qualquer período. Os trabalhadores realizaram uma média de 5,5 empregos durante o período de seis anos, quando tinham entre 18 e 24 anos. Podemos observar que essa tendência vai se estender para os próximos anos com o aumento da expectativa de vida das próximas gerações. Assim as habilidades mais genéricas são cada vez mais presente também no contexto futuro. Independente do grau de formação. Segundo o Magee, J; Bishop, C e et al. (2017) 85% dos empregos que existirão em 2030 ainda não foram inventados e que a tecnologia não substituirá necessariamente os trabalhadores, mas o processo de encontrar trabalho mudará. O trabalho deixará de ser um lugar, mas uma série de tarefas. As tecnologias de aprendizado de máquina tornarão as habilidades e competências dos indivíduos pesquisáveis, e as organizações buscarão o melhor talento para tarefas específicas.

Como a escola e universidade pode ajudar a desenvolver competências profissionais para empregos que se quer é sabido quais serão? Apesar de não se saber exatamente quais serão as profissões do futuro, já se é possível pensar em um grupo de competências que podem servir às profissões de uma forma geral. A softskills se mostram importante a cada olhar para o futuro.

Segundo o relatório The New WorkSmart da Fundação para Jovens Australianos (FYA) 2017, habilidades e “capacidades portáteis” (Softskills) são vitais para ter sucesso no local de trabalho cada vez mais automatizado e globalizado. O relatório sugeri ainda que as trajetórias tradicionais e lineares da carreira estão rapidamente se tornando uma noção antiquada. É mais provável que um jovem de 15 anos hoje tenha uma carreira em portfólio, potencialmente tendo 17 empregos diferentes em cinco carreiras ao longo da vida. A pesquisa da Fya (2017) também mostrou que nossos jovens não estão sendo adequadamente preparados para essas mudanças - na verdade, muitos já estão sendo deixados para trás.

Na mês linha, a Cornerstone’s em seu relatório “CareerTrendsReport: EmployeePursuitofPurpose” (Relatório de tendências de carreira: em busca de propósito dos empregados, 2016) pesquisou 2000 americanos dividindo em 3 gerações, a saber: baby boomers (1947- 1965) Geração X ( 1966 – 1981) e a geração millenials (1982 -1997) e quando perguntados quantas carreira a pessoas já teve até então a geração baby boomers respondeu 20,5 anos, a geração X respondeu 11,5 e a geração Millenials respondeu que já tinha 3,5. Outro dado interessante é que ao perguntados se eles tinham expectativas de trocar de carreira os primeiros apenas pouco mais de um quarto tinha expectativas de trocar de carreira, a geração X metade tinha esta expetativa e a geração millenials mais de  $\frac{3}{4}$  estavam dispostos a trocar de carreira. Confirmando essa condição de forte mudanças no futuro do trabalho dos mais jovens.

Figura 8 – Carrer Trend report

<b>1 HOW MANY CAREERS HAVE YOU HAD? PLEASE ONLY THINK ABOUT CAREERS, NOT JOBS.</b>				
	Total	Millennials	Gen X	Baby Boomers
1	48%	55%	46%	43%
2	33%	30%	36%	35%
3+	18%	15%	18%	22%
Average	2	2	2	2

<b>3 WHEN, IF EVER, DO YOU EXPECT TO CHANGE CAREERS?</b>				
	Total	Millennials	Gen X	Baby Boomers
Expect to change careers	55%	76%	56%	28%

Fonte: Cornerstone’s (2016).

### 3.3 QUAIS HABILIDADES DESENVOLVER?

Em um contexto mutante, as habilidades genéricas são ainda mais importantes (DEMING, 2017a). Como visto, além do surgimento de novas profissões nos próximos anos, as existentes têm forte potencial de mudar e também serem automatizada em boa parte. (SCHWAB, 2016) O cenário que se avizinha também dá indícios que o poder computacional seja cada vez maior e gama de atividades rotineiras, repetitivas, cognitivas executáveis pela força do trabalho humano diminua (MCAFFEE, 2014). Segundo Cunningham e Villaseñor (2014) há uma incompatibilidade entre a percepção do setor educacional sobre a demanda de habilidades e a do setor produtivo. Embora o setor educacional acredite que prepara bem os alunos para o mercado de trabalho, concentrando-se no desenvolvimento de habilidades cognitivas e técnicas básicas, constatam que os empregadores têm uma visão diferente das habilidades mais importantes para o sucesso no mercado de trabalho e onde estão as principais lacunas de habilidades.

Para que as universidades possam manter o status de instituições inovadoras, nada mais apropriado que o tema softskill (habilidades socioemocionais) entrem em sua grade curricular. De forma, transdisciplinar e mais próximo da realidade do trato das relações interpessoais no contexto laboral. Assumir essa postura de ser uma instituição que cuida da inteligência emocional e dos aspectos humanos dos estudantes para prepara-los ainda mais para o mercado de trabalho vai ao encontro da missão institucional de uma organização de ensino. O uso de ferramentas educacionais deve ser explorado ao máximo pelos docentes universitários. Porém, dado a importância destas competências o desafio maior é saber quais delas priorizar. Apesar dos esforços em conhecer a literatura que trata do tema, não é claro quais são as prioritárias para assim incluir em uma grade curricular. Porém, as 10 habilidades listadas pelo Fórum Mundial de Economia (WEF, 2018) são constantemente presentes em diversos artigos atuais sobre o tema, quais sejam:

- 1) Resolução de problemas complexos
- 2) Pensamento crítico
- 3) Criatividade
- 4) Gestão de pessoas
- 5) Coordenação com os outros



- 6) Inteligência Emocional
- 7) Julgamento e tomada de decisões
- 8) Orientação de serviço
- 9) Negociação
- 10) Flexibilidade cognitiva (Future of Jobs Report, World Economic Forum. 2018)

É importante ressaltar que os temas mais mencionados mudam com o tempo, porém o que se nota é ganho de importância das habilidades mais “humanizadas”, como por exemplo o fato de o tópico de inteligência emocional não aparecer entre as 10 softskills mais importantes em 2015 e para 2020 já constar na sexta posição, indicando um ganho considerável de sua relevância para o contexto laboral do futuro.

E vale destacar a crescente importância da Criatividade que pode ser considerada uma habilidade que mais diferencia do comportamento de máquinas (FREY; OSBORNE, 2017). Mesmo com a inevitável expansão do potencial de automação dos trabalhos, a criatividade continua sendo um gargalo fundamental para a informatização. E ressalta uma necessidade de transição para a força de trabalho migrarem para atividades mais criativas. De maneira mais geral, é provável que a digitalização da economia aumente ainda mais a demanda por habilidades criativas. Um desafio fundamental para os governos é, portanto, ajudar os trabalhadores que são redundantes a fazer a transição para novas profissões criativas (BAKHSHI; FREY; OSBORNE, 2015).

Pouco a pouco as Soft Skills vão ganhando força com os constantes argumentos que o mercado e diversos estudos apresentam e assim estas também ganham espaço nas universidades mundo a fora. Segundo Cinque (2016) na Europa o programa ModES que tem dentre seus objetivos mapear as melhores práticas e metodologias aplicadas para o desenvolvimento de soft skills por meio da análise e comparação dos cenários em quatro países (Itália, Espanha, Grã-Bretanha e Polônia) já encontra resultados de suas ações. No que diz respeito às diferentes habilidades nota-se diferentes linhas de abordagem quanto ao tema. Por um lado, as instituições de ensino superior (IES) italianas concentram-se nas capacidades gerenciais, enquanto na Espanha, as habilidades pessoais (por exemplo, criatividade e inovação, tolerância ao estresse etc.) recebem mais atenção. Em geral, os dois países dão muita importância às habilidades relacionais, intelectuais e de aprendizado. Em diferentes países, as IES adotaram políticas diferentes em relação ao desenvolvimento dos alunos. Na Itália, em muitas universidades, os cursos são obrigatórios e prescritos de acordo com as regras da maioria das instituições. Na Espanha, as universidades incentivam os alunos a participar de cursos, mas não são

obrigatórios. Em todos os casos ingleses, a participação em atividades de desenvolvimento de habilidades sociais é puramente voluntária. Na Polônia, o treinamento de soft skills faz parte de estudos não obrigatórios e as sessões de treinamento são organizadas pelos próprios alunos por meio do Career Officer.

## **4 NA CONTRA MÃO DA EDUCAÇÃO TRADICIONAL**

### **4.1 O MODELO EDUCACIONAL QUE NÃO SERVE MAIS**

O ritmo da mudança está acelerando dia após dia. Novas tecnologias estão transformando nossa forma de pensar, trabalhar e se relacionam. Ao mesmo tempo, a população mundial é maior e cresce rapidamente. Segundo a ONU (2019), a população mundial deve crescer em 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos, passando dos atuais 7,7 bilhões de indivíduos para 9,7 bilhões em 2050, de acordo com um novo relatório da instituição e muitos dos desafios que a população está enfrentando estão sendo gerados pelo rápido crescimento e as constantes mudanças e a educação tem papel decisivo nisso. Segundo Alcoforado (2019) há uma necessidade da reestruturação do sistema de educação em todos os países do mundo para se adequar às profundas mudanças que estão ocorrendo no mundo do trabalho, decorrentes do avanço tecnológico.

O problema é que muitas de nossas formas estabelecidas de fazer as coisas, nos negócios, no governo e na educação, estão enraizadas em velhas formas de pensar. Eles estão voltados para trás, não para frente. Como resultado, muitas pessoas e organizações estão tendo dificuldade em lidar com essas mudanças e sentem-se deixado para trás ou alienado por elas. Segundo Ken Robinson (2012) para enfrentar esses desafios é necessário reconhecer que cultivar habilidades humanas e naturais como: imaginação, criatividade e inovação não é uma opção, mas uma necessidade urgente e complementa.

Os sistemas atuais de educação não foram projetados para enfrentar os desafios que enfrentamos agora. Eles foram desenvolvidos para atender às necessidades de uma era anterior. Reforma não é suficiente: eles precisam ser transformados (KEN ROBINSON, 2012, p. 33).

Ken Robinson (2012) afirma que à medida que a revolução tecnológica e econômica avança, sistemas de educação em todo o mundo estão sendo reformados. Essas reformas quase sempre se concentram em "melhorar" o sistema existente. A maioria dos países tem uma dupla estratégia. O primeiro é aumentar o acesso à educação; especialmente o número de pessoas que frequentam a faculdade. A demanda para qualificações educacionais cresce anualmente; educação e treinamento estão agora entre as maiores áreas de negócios do mundo. A segunda

estratégia é elevar os padrões. Os padrões educacionais devem ser altos e, obviamente, é uma boa ideia criá-los, afinal, não há muito sentido em reduzi-los. Mas padrões de quê?

Educar mais pessoas e subir o padrão para os mais altos é vital. Mas também é preciso e educá-los de maneira diferente e desenvolver outras habilidades que se parecem mais necessárias para o futuro dos estudantes.

Segundo Ken Robinson (2012), os sistemas de massa da educação se baseiam em dois pilares. O primeiro é econômico: eles foram moldados por suposições específicas sobre o mercado de trabalho, muitos dos quais estão irremediavelmente desatualizados. O segundo é intelectual: eles também foram moldados por ideias particulares sobre inteligência acadêmica, que desconsideram outras habilidades igualmente importantes. Talvez o indicador mais poderoso da necessidade de transformação seja o fenômeno da inflação acadêmica.

Há poucas décadas os estudantes com boas qualificações do ensino médio esperavam uma vida de emprego estável, talvez ficando com a mesma empresa até a aposentadoria. Isso é improvável agora. É notório que o indivíduo fica em melhor posição quando dispõe de um diploma do que sem, mas isso apenas o ajudará a começar no mercado de trabalho: não oferece segurança quando está dentro do mercado. O ganho na probabilidade talvez se dê não por conta de ganho de produtividade do indivíduo, mas por simplesmente possuir um certificado. Indo ao encontro da teoria do Credencialismo quando apresentada por Lima (2010), que afirma que os retornos da educação não decorrem do aumento da produtividade resultante de uma maior escolarização, mas sim da aquisição de um certificado.

Existem muitas boas razões para obter qualificações acadêmicas. A educação é considerada um dos fatores mais importantes para gerar oportunidades iguais entre os indivíduos, e, portanto, instrumento capaz de aumentar a mobilidade social, permitindo a geração de uma distribuição de renda mais equitativa (HARMON; WALKER, 2000). Esse benefício pode, no entanto, também incluir benefícios não-pecuniários (se tornar uma pessoa mais interessante). O retorno da educação é resultado, entre outras coisas, da oferta e demanda de trabalhadores no mercado de trabalho. Nesse sentido, uma baixa oferta de trabalhadores qualificados pode aumentar relativamente seu salário. A teoria do capital humano pressupõe que a educação não só gera retorno para o indivíduo em termos salariais, mas também contribui para o aumento de produtividade e, portanto, para o crescimento do país (HARMON; WALKER, 2000).

De acordo com Canton (2007) as qualificações acadêmicas também são um formato de moeda: elas têm uma taxa de câmbio no mercado para empregos ou ensino superior. Como todas as moedas, seu valor pode subir ou descer de acordo com o mercado condições e quanta

moeda está em circulação. Os diplomas universitários costumavam ter um alto valor de mercado em parte porque relativamente poucas pessoas os tinham. O crescimento da população combinado à expansão de profissionais e trabalho administrativo significa que um número sem precedentes de pessoas está agora indo para a faculdade

Segundo a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO, 2015), o número de pessoas que obtêm qualificações educacionais formais nos próximos 30 anos deve exceder o total bruto desde o início da história. Como resultado, o valor de mercado dos graus está caindo. Os trabalhos que exigiam apenas um primeiro grau agora estão pedindo mestrado, ou mesmo doutorados.

O pressuposto atual é que, ao expandir a educação e elevar os padrões, tudo ficará bem. O jogo final pressupõe que, quando todos tiverem doutorado, haverá um retorno ao pleno emprego. O que dificilmente possa acontecer afinal, os mercados vão reconfigurar à medida que as taxas de câmbio caem e os empregadores procurarão outra coisa. E isso já está acontecendo. A questão não é que os padrões acadêmicos estejam caindo. A verdadeira questão é que os próprios fundamentos sobre os quais nossos atuais sistemas de educação estão construídos estão mudando rapidamente diante dos trabalhadores.

Para Chamorro-Premuzice Frankiewicz (2019) o valor agregado de um diploma universitário diminui à medida que o número de graduados aumenta. À medida que as qualificações universitárias se tornam mais comuns, recrutadores e empregadores as exigem cada vez mais, independentemente de serem realmente necessárias para um trabalho específico. E complementam, embora os empregadores desejem candidatos com níveis mais altos de equilíbrio, resiliência, empatia e integridade, esses raramente são atributos que as universidades nutrem ou selecionam nas admissões. À medida que o impacto da IA e da tecnologia disruptiva aumenta, os candidatos que podem executar tarefas que as máquinas não conseguem estão se tornando mais valiosos - e isso ressalta a crescente importância das habilidades sociais, difíceis de imitar as máquinas.

A educação superior deve, dentre outras finalidades, preparar os jovens para o mercado de trabalho. Sendo certo de que as haverá mudanças na relação de emprego, duas coisas ficam em destaque: a primeira são habilidades mais generalistas, que podem estar presentes em diversas formas de trabalho. *Soft Skills* ou Habilidades socioemocionais ganham força e destaque num ambiente de constantes mudanças. Tanto estudos da Economia como da Educação têm mostrado que estas são de igual importância quanto as medidas cognitivas (HECKMAN, 2006). A segunda é uma necessidade de aprendizado constante, estar sempre aprendendo coisas novas e durante toda a vida. Assim, veio a necessidade do conceito do *Life*

*Long Learnig* ou Aprendizado ao Longo da Vida. Que apesar de ter ganhado destaque recentemente o termo é mais antigo.

Segundo Sharples (2000) desde 1970, articula-se uma abordagem à educação que não supera nem desafia a educação institucional, mas é complementar a ela. A abordagem, de toda a vida aprendizado, ganhou destaque através das tentativas de fornecer às pessoas conhecimento e as habilidades necessárias para ter sucesso em um mundo em rápida mudança. Ambas as abordagens tem relação direta com a atuação do indivíduo no mercado de trabalho e que pouco são incentivadas pelas universidades do Brasil.

## **4.2 EDUCAÇÃO E TRABALHO**

Toda sociedade vive porque produz. Isto representa trabalho. Toda a sociedade vive porque cada geração nela cuida da formação da geração seguinte e lhe transmite algo da sua experiência, educa-a. Não há sociedade sem trabalho e sem educação (KONDER, 2000, p. 112). O trabalho e a educação têm forte relação e ainda mais no contexto universitário, no qual as universidades têm por sua finalidade profissionalizar os jovens para sua atuação no mercado de trabalho e assim proferir ganhos para a sociedade, que vive, produz e consome. A educação é uma forma de ganhar produtividade para os trabalhadores.

Para Castells (2010), a escola e educação devem estar inteiramente ligados com o cenário da indústria, da tecnologia e da inovação social. E ressalta que é necessário capacitar futuros profissionais e recapacitar os atuais, em função das novas demandas do mundo do trabalho. Assim, os processos de aprendizagem devem estar mais focados na formação de competências relacionadas à criatividade, inovação, empreendedorismo, raciocínio lógico e resolução de problemas.

De acordo com Aires, Moreira e Freire (2017), as competências mais requeridas são: criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos. Com isso, há uma implicação em mudanças fortes das atuais posições de trabalhadores deste segmento, exigindo uma demanda por novas habilidades e atualização constante do conhecimento. O que é bem diferente da realidade atual das universidades.

Na educação num contexto da indústria 4.0 a universidade, segundo Boaventura de Souza Santos (2008) não é mais um monopólio do conhecimento. Segundo os autores, devido às exigências de mercado, portanto, necessitará sofrer transformações profundas em seus

processos de conhecimento, atuando como um modelo pedagógico inovador, no qual o currículo é inter-multidisciplinar e da transferência de conhecimentos das universidades.

### **4.3 A EDUCAÇÃO EQUIVALENTE À INDÚSTRIA 4.0**

Assim como a indústria, a educação também pode ser classificada em 4 grandes fases. Porém o que se observa é que esta não está condizente com as frequentes mudanças que a indústria vem sofrendo. Segundo Harkins, 2008 a maior parte da educação mundial está no primeiro nível e que apenas uma fração da educação mundial está “oficialmente” se movendo em direção ao segundo nível de educação.

Na primeira fase, iniciou-se na idade média um modelo (persononperson), ou seja, uma transmissão pessoal de conhecimento, no qual não se exigia qualificação, restrito a poucos sob forte influência da igreja. Os estudantes exerciam um papel meramente passivo e os currículos eram não estruturados e também não eram documentados. Seu foco era na memorização do conteúdo. (FICCI, 2017; HARKINS, 2008).

Com a criação da famosa imprensa de Gutemberg, o conhecimento pode ser disseminado para mais pessoas por meio dos livros, marcando a passagem para a segunda fase (FICCI, 2017). Nos séculos XVII e XIX, a educação passou a ser para as massas (one-to-many), assim exige-se qualificação do professor que tem o papel de provedor do conhecimento, um guia, já o aluno é um receptor Puncreobutr (2016). Nesta fase, há uma considerável redução da influência da igreja e inclusão da ciência no currículo. As universidades surgem no mundo inteiro com desenvolvimento de diversos tipos de pesquisa (DEMARTINI; BENUSSI, 2017; FICCI, 2017).

Já na terceira fase da educação o papel do professor muda. Este deixa de ser um detentor exclusivo do conhecimento e passar exercer um papel mais de liderança do que transmissor de informações. Ele passar a ser um facilitador do processo de ensino-aprendizagem enquanto o aluno deveria ser capacitado para produzir conteúdo e não só consumi-lo (DEMARTINI; BENUSSI, 2017; FICCI, 2017). O período oportuno para isso foi o século XX como o advento da internet. O conhecimento é socialmente construído e reinventado contextualmente. (Harkins, 2008). E segundo a Ficci (2017) o currículo dessa fase tem menor flexibilidade em pedagogia, aprendizagem maciça e transição para a pesquisa colaborativa usando a tecnologia.

Apesar da evolução das fases, ainda é predominante nas instituições de ensino superior o modelo curricular fixo e padronizado dedicado a grupos de alunos, demonstrando pouca

mudança efetiva na metodologia aplicada (FICCI, 2017). Para Harkins (2008) a fase quatro é a fase da produção da inovação na qual é construído através de modalidades individuais e conduzidas em equipe na prática, ou seja, através de inovações focadas, onde a tecnologia sempre está mudando com a participação direta de alunos atuando como uma importante fonte de evolução tecnológica a serviço da produção de inovação.

Segundo Ficci (2017), o currículo é assunto decidido pelo aluno e o aprendizado personalizado, nas universidades além do tempo integral, os participantes do setor atuam como professores de meio período para cursos presenciais e online. O investimento em tecnologia é ainda mais intensificado. Nesse novo modelo a educação abrange o sistema educacional, o local de trabalho e o papel do indivíduo na sociedade (FISK, 2017). O professor contará com o apoio da Inteligência Artificial em centros de aprendizagem adaptativa (DEMARTINI; BENUSSI, 2017). O ensino é intensificado pelo “feedback da inovação, disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, em todas as fases da vida, da aprendizagem e do trabalho” (HARKINS, 2008).

Dessa forma, os programas inovadores devem se concentrar na matrícula para toda a vida, possibilitando o retorno do aluno à instituição, conforme as exigências do mundo do trabalho. Portanto, não haverá mais há ex-alunos, apenas aprendizes matriculados ao longo da vida (FICCI, 2017). De acordo com Harkins (2008), todo mundo passa a ser uma fonte de produção e inovação, apoiada por softwares intuitivos e colaboradores humanos.

O Quadro 5 contém características das quatro fases da educação, estruturadas seus respectivos atributos comparáveis.

Quadro 5 – Fases da educação

<b>Atributo</b>	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase 3</b>	<b>Fase 4</b>
Significado	Ditado	Construído socialmente, com auxílio de (geralmente limitado) acesso à Internet	Conhecimento socialmente construído e reinventado contextualmente de forma a atuar com forte tecnologias direcionadas à Web para abordar ambientes de aprendizado distribuídos individualmente.	Organizações de e-learning baseadas na Web integradas a vários aplicativos de Inteligência Artificial. Focado na inovação.
Professor	Profissionais que dispõem de fonte de conhecimento	Conselheiro, guia, Profissionais licenciados que se unem a alunos, para (gradualmente) criar experiências de classe mais interessantes.	Todos podem de qualquer lugar ensinar apoiado de uma conexão com a internet. Atuando como líder da criação de conhecimento colaborativo.	Suportado por um portal de aprendizado baseado em Inteligência Artificial



Alunos	Passivos	Em processo de transição em processo educacional	Dono do seu próprio processo educacional, co-desenvolvedor de ideias.	Autônomo no qual conselheiros e a Inteligência artificial ajudam a co-desenvolver planos de educação, atualizados continuamente por mecanismos adaptativos
Como a indústria vê os graduados	Trabalhadores de linha de produção que não criam nada.	Trabalhadores marginalmente ou mal preparados para a economia produtora de conhecimento.	Colaboradores e empreendedores produtores de conhecimento que podem apoiar o desenvolvimento de uma construção focada no conhecimento	Colegas de trabalho e empreendedores produtores de inovação que podem sustentar a construção de inovação focada.
Processo de aprendizado	Do professor para o aluno, limitado ao espaço físico.	Professor para aluno e aluno para aluno; Os recursos da Internet são parte normal das atividades de aprendizado. Colaboração entre instituições (intercâmbio)	Os professores trocam, entre outros, a afiliação entre alunos e instituições (por exemplo, diploma duplo) e colaboração de professor para aluno, aluno para aluno, aluno para professor, pessoas-tecnologia-pessoas (co-construção do conhecimento).	Afiliações institucionais irrelevantes; novas instituições que oferecem ensino superior / superior impulsionado pela Inteligência artificial na Internet; rompimento das fronteiras nacionais, regionais e institucionais.
Período	Antiguidade e idade média	Século XV a XIX	Século XX	Século XXI
Infraestrutura	Sala de aula	Sala de aula, áreas de recreação e laboratórios	Salas de aulas, redes sociais e de todos os lugares	Rede global ambientes colaborativos ciberespaço e investimento em tecnologia ampliado

Fonte: Adaptado de Ficci 2017, Demartini, C.&Benussi, L. (2017) Puncreobutr, 2016, Harkins, 2008

Segundo a HEInnovate (2018) as instituições de ensino superior devem demonstrar como respondem às necessidades sociais e econômicas da sociedade, como melhorar a empregabilidade dos graduados, facilitar a mobilidade social e um acesso mais amplo ao ensino superior, contribuindo para o crescimento econômico nacional e o desenvolvimento local a curto e longo prazo, estimulando novas empresas e inovação nas empresas existentes. Além disso, as instituições de ensino superior devem se adaptar e responder continuamente a novos desafios para manter os padrões de excelência e serem competitivos nos mercados internacionais de educação. Esses desafios, em suma, levantaram questões sobre a forma e a constituição do setor, com alguns estudiosos pedindo transformação e questionando, em particular, a relevância dos modelos conceituais e organizacionais tradicionais.

Ser ou tornar-se uma instituição de ensino superior empreendedora e inovadora é uma resposta a isso. Não existe uma abordagem "única", mas uma variedade de maneiras pelas quais

as instituições de ensino superior se comportam de maneira empreendedora e inovadora, por exemplo, na maneira como gerenciam recursos e desenvolvem capacidade organizacional. Segundo HEInnovate (2018) envolver as partes interessadas externas em sua liderança e governança; incorporar a tecnologia digital em suas atividades; criar e nutrir sinergias entre ensino, pesquisa e seu engajamento social, e como eles promovem o empreendedorismo por meio de educação e apoio às empresas, além de troca de conhecimentos para aprimorar a capacidade de inovação das empresas existentes.

#### **4.4 COMO DESENVOLVER SOFT SKILL NAS UNIVERSIDADES DO BRASIL?**

O ensino superior está passando por desafios complexos. Para B-Hert (2002) a prática de ensino universitário ainda é muito baseada em métodos de palestras e pelas abordagens tradicionais, herança do modelo educacional industrial. Atualmente, o crescente interesse em habilidades comportamentais (Soft Skills) – juntamente com pareceres corroborados de grandes instituições como OCDE, WEF e outros em favor do treinamento e desenvolvimento de habilidades sociais, bem como a necessidade de realização educacional mais competitiva que atenda aos requisitos do trabalho no mercado, implicou na implementação de programas em diversas universidades pelo mundo, e assim, introduzindo iniciativas de soft skills.

O leque de propostas é muito grande e varia consideravelmente em termos de envolvimento e personalização dos discentes. Isso varia desde a simples publicação de materiais escritos ou vídeos no site da universidade, até a preparação de programas de treinamento e tutoria. Além das diferentes abordagens possíveis, a questão que se coloca é se as habilidades sociais devem ser ensinadas em um módulo separado específico ou se devem ser desenvolvidas em cada uma das disciplinas que compõem o currículo regular. Neste último caso, segundo Alcoforado (2019) os professores devem incentivar o uso de diferentes métodos de ensino para desenvolver atributos em seus alunos. Em particular, o ensino deve adotar uma abordagem holística, centrada no aluno e baseada em problemas, e deve incluir atividades educacionais, como equipes de trabalho, estudos de caso, simulações, trabalhos de projetos e apresentações dos alunos. O professor também deve assumir vários papéis, como mentor, facilitador e avaliador, demonstrando e modelando a utilidade de possuir habilidades socioemocionais.

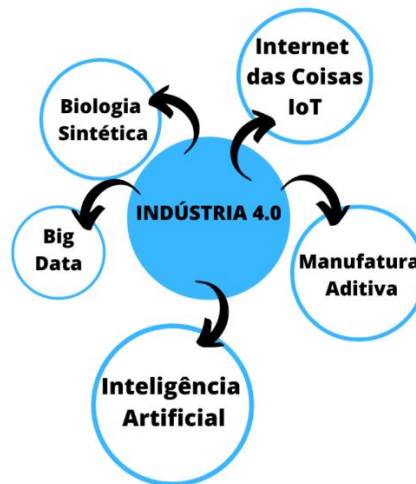
Já olhando para o que vai acontecer com a educação no futuro, papel do professor será fortemente impactado. Segundo FYA (2017) o crescente uso das ferramentas de automação e aprendizado digital mudará notavelmente a maneira como os professores realizam seu trabalho, dando aos professores mais tempo para interagir com os alunos (de 29 horas em 2006 para 33 horas em 2030). Até 2030, os professores usarão rotineiramente a tecnologia digital para tornar a educação em sala de aula uma experiência mais interativa e centrada no aluno. Provavelmente gastarão menos tempo avaliando (de 5 horas em 2006 para 1 hora em 2030) e mais tempo facilitando o aprendizado autodirigido (de 4 horas em 2006 para 14 em 2030). Essas tendências determinarão as habilidades que os jovens precisam para ter sucesso em nossos futuros locais de trabalho. Em vez de responder à automação escolhendo o emprego "certo", os jovens precisam adquirir as habilidades "certas" que lhes permitem ter sucesso em um local de trabalho automatizado e globalizado.

Segundo a agenda brasileira para a indústria 4.0 do Governo federal Brasileiro a quarta revolução industrial, que terá um impacto mais profundo e exponencial, se caracteriza, por um conjunto de tecnologias que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico. E apresenta como as principais tecnologias que permitem a fusão dos mundos físico, digital e biológico são a Manufatura Aditiva, a IA, a IoT, a Biologia Sintética e os Sistemas Ciber Físicos (CPS):

- Manufatura Aditiva: Manufatura Aditiva ou Impressão 3D é a adição de material para fabricar objetos, formados por várias peças, constituindo uma montagem.
- Internet das Coisas: representa a possibilidade de que objetos físicos estejam conectados à internet podendo assim executar de forma coordenada uma determinada ação. Um exemplo seriam carros autônomos que se comunicam entre si e definem o melhor momento (velocidade e trajeto, por exemplo) de fazer um cruzamento em vias urbanas.
- Biologia Sintética: É a convergência de novos desenvolvimentos tecnológicos nas áreas de química, biologia, ciência da computação e engenharia, permitindo o projeto e construção de novas partes biológicas tais como enzimas, células, circuitos genéticos e redesenho de sistemas biológicos existentes.
- Sistemas Ciber-Físicos: sintetizam a fusão entre o mundo físico e digital. Dentro desse conceito, todo o objeto físico (seja uma máquina ou uma linha de produção) e os processos físicos que ocorrem, em função desse objeto, são digitalizados. Ou seja, todos os objetos e processos na fábrica tem um irmão gêmeo digital.

- **Inteligência Artificial:** é um segmento da computação que busca simular a capacidade humana de raciocinar, tomar decisões, resolver problemas, dotando softwares e robôs de uma capacidade de automatizarem vários processos.

Figura 3 – Componentes da indústria 4.0.



**Fonte:** Adaptado de [www.industria40.gov.br](http://www.industria40.gov.br)

De acordo com Cinque (2016), o desenvolvimento de habilidades sociais em sala de aula pode ser realizado usando mini-currículos, programas, oficinas, laboratórios, sessões de treinamento, projetos, visitas à empresa e jornada de estudo e tarefas individuais ou em grupo. Da mesma forma, essas atividades iguais ou semelhantes podem ocorrer no co-currículo para complementar as habilidades obtidas na sala de aula. As habilidades sociais, também são desenvolvidas por meio de atividades formais e informais e as universidades reconhecem atividades formais de desenvolvimento de habilidades na sala de aula e fora dela. São diversas as estratégias para o desenvolvimento das habilidades e elas podem ser divididas em três grupos: estratégias expositivas, guiadas e ativas (tabela x). As estratégias incluem métodos de ensino universitário e técnicas de treinamento da empresa.

Quadro 4 – Metodologias de aprendizagem para o desenvolvimento de *soft skills*.

<b>Expositiva</b>	<b>Guiada</b>	<b>Ativa</b>
Palestra	Discussão e debate	Brainstorming
Seminário	Workshop	Encenação
Conferência	Estudo de Caso	Jogos de negócios

Demonstração	Projetos de trabalho	Visitas e viagens
	Simulação	Treinamento ao ar livre
	Mentoria	Coaching

Fonte: Maria Cinque (2016).

O projeto “Tuning” que concentra a presença do ensino de Soft Skills nos programas de ensino superior, também é Europa em colaboração com 135 universidades e na América Latina com 62 universidades. Um dos resultados mais significativos do projeto é a necessidade de uma mudança de paradigma de um sistema de Conhecimento Baseado em Ensino (TBK – sigla em inglês para TeachingBasedKnowledge) para um Competências Baseadas em Aprendizagem (CBL – sigla em inglês para Learning BasedCompetences). O projeto propõe alguns métodos alternativos para ensinar Soft Skills (CIMATTI, 2015):

- 1) Integrar Soft Skills nas diferentes disciplinas de um grau;
- 2) Realização de seminários e workshops durante o fim de semana destinado a ensinar diferentes habilidades pessoais;
- 3) Dedicar duas semanas no início de cada semestre para treinar habilidades interpessoais;
- 4) Estabelecer diferentes disciplinas para cada Soft Skill e integrá-las em programas com diferentes professores, dedicados apenas ao ensino de Soft Skills; e
- 5) Dedicar um semestre completo no curso para treinar algumas habilidades específicas.

Apesar dos desafios culturais, das tradições do modelo educacional baseado no conhecimento e não na aprendizagem, diversas universidades já estão implementando atividades com ênfase em desenvolvimento de habilidade socioemocionais. O estudante tem na universidade a melhor oportunidade de se preparar para o mercado de trabalho já no início de sua vida adulta e assim formar o seu caráter profissional. O desenvolvimento de habilidades no início da idade adulta se concentra principalmente na aquisição de habilidades cognitivas e técnicas; programas para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais são bastante raros. Existe um consenso em desenvolvimento de que a forma dos treinamentos técnicos precisa mudar para melhoria do ensino para atender gama de habilidades que os empregadores requisitam (FAWCETT, 2014).

As universidades públicas brasileiras têm potencial para dar aos estudantes este tipo de suporte e não só contribuir para o crescimento profissional do estudante mais também para a sua vida pessoal e da sociedade. O espaço universitário sempre proporcionou e sempre proporcionará aprendizados de vida para os estudantes, porém, já é necessário que a própria

instituição de ensino promova essa abordagem de forma mais proativa de forma transdisciplinar, com base tecnológica, inovadora e humanizada (valorizando aspectos humanos).

#### **4.5 O VALOR DA UNIVERSIDADE NÃO ESTÁ NO CONTEÚDO ESPECIALIZADO**

O ensino demonstra que não mudou muito. Diferente do mercado, aquele vem mantendo os seus métodos praticamente sem muitas alterações. Porém não é mais necessário juntar toda informação que um indivíduo consegue acumular durante quatro anos na própria cabeça para depois só poder contar com ela, e assim laborar durante a vida. Não vivemos mais em um mundo onde a informação está contida em uma biblioteca. Nos dias atuais essas informações são facilmente disponíveis para buscas e de forma muito mais fácil, porém as instituições de ensino continuam tratando as informações como se tivesse atrelada ao modelo apresentado acima que dia após dia se mostra cada vez mais ultrapassado.

Isso não quer dizer que a universidade ou as profissões de professor devem ou vão acabar. O intuito de uma universidade vai muito além disso. Sua criação se deu da necessidade do mundo de ter pessoas interessadas em aprender mais, pessoas que tinham conhecimento para ensinar e um conhecimento que era difícil de ter na época por que os livros ainda eram manuscritos. E como já relatado, a educação tem forte impacto e é considerada um investimento em capital humano e responsável por grande parte do aumento da produtividade dos trabalhadores (MANKIW, 1992).

O papel da universidade vai muito além de uma questão tecnológica, a final se assim fosse esta poderia deixar de existir no momento da propagação do livro impresso. As soluções das universidades são muito mais pedagógicas do que tecnológica propriamente ditas, ou seja, não é só o acesso à informação, mas também como o indivíduo aprende que muito mais importante do que o acesso ao conhecimento por si só nos dias atuais. Estamos na era da informação onde o acesso a informação é extremamente abundante e o papel de quem aprender não é absorver passivamente o conteúdo, mas sim, interpretar e fazer bom uso da informação adquirida (TRIPON, 2018).

A Universidade de Stanford (2017) fez uma pesquisa com os estudantes desde o ensino fundamental até a graduação e concluiu que os alunos não sabem a diferença entre um conteúdo idôneo e um conteúdo enviesado e que para 80% dos estudantes uma fonte confiável é aquela que tem mais figuras, independentemente do tipo. Ninguém os formou, ninguém os ensinou, há como buscar informação porque o professor ainda está tratando a sala de aula como se ele fosse o único detentor da informação e como se a informação só existisse naquele contexto de sala de aula. Dessa forma aprendizado travestido de ensino segue na velocidade, na forma e no tempo que a escola ou a universidade quer. Ou seja, o aluno deve se submeter a forma como a escola leva o ensino (CARVALHO, 2018).

A grande questão aqui é que essa forma se mostra demasiadamente ultrapassada. Pois o estudante consegue buscar a informação por outros meios e a interpreta. Dessa forma o papel do professor fica em cheque quanto às suas práticas atuais. Deixando de ser um guia para ser um facilitador, onde ele vai apresentando os devidos ajustes para que o próprio estudante consiga desenvolver seu aprendizado e como utilizar os meios para potencializar a educação protagonista e distinguir e interpretar o que as informações têm a dizer (CARVALHO, 2018).

A universidade tem o potencial de desenvolver diversas habilidades e colocar os estudantes para ativamente produzirem, usando a internet ao seu favor, porém ela deixa de fazer isso por optar por passar conteúdo e informação pouco prática e que tem o potencial de ser automatizado por novas tecnologias (ALCOFORADO, 2019).

Segundo Gadotti (2019) o potencial do uso das novas tecnologias ainda não impactou efetivamente no ensino. A educação opera principalmente pela escrita que diverge da cultura atual dos mais jovens que se utilizam de meios de informática e internet. Essa cultura é um obstáculo a ser superado para o devido uso da internet, em particular a educação a distância. Ainda se usa muito com recursos tradicionais que não têm engajamento com os mais jovens.

Assim sugere uma necessidade de mudanças nos métodos de ensino de forma profunda. Pois a função da escola será a de ensinar a pensar criticamente. Utilizando as novas tecnologias para isso. Aprender a aprender é uma delas. Porém o universo de competências e habilidades que poder ser determinantes para os estudantes deixam de ser incentivadas em detrimento de outras que já iniciam com o prazo de validade vencido. Pois quando o estudante entra no mercado de trabalho muita coisa mudou. E aquelas informações que tanto foram apresentadas já não valem tanto assim.

## 4.6 O QUE FALTA NA ACADEMIA?

Historicamente, as habilidades técnicas, também conhecidas como hard skill ou habilidades cognitivas, eram as únicas habilidades necessárias para o emprego na carreira; mas o local de trabalho de hoje está mostrando que as habilidades técnicas não são suficientes para manter as pessoas empregadas (JAMES; JAMES, 2004). Porém, as universidades pouco tem feito para desenvolver outras habilidades igualmente importantes para os discentes. Embora as habilidades técnicas façam parte de muitos currículos educacionais excelentes, as habilidades sociais precisam de mais ênfase nos currículos universitários, para que os alunos possam aprender a importância das habilidades sociais logo no início de seus programas acadêmicos antes mesmo de iniciar uma carreira profissional (WELLINGTON, 2005). As habilidades sociais (Soft Skills), segundo John (2009), são tão importantes quanto as habilidades cognitivas.

Klaus (2010) é categórico ao afirmar que a falta de habilidades sociais (Soft Skills) pode afundar a carreira promissora de alguém que tem habilidade técnica e experiência profissional, mas não possui qualidades interpessoais. O autor constatou que 75% do sucesso no trabalho a longo prazo depende das habilidades das pessoas, enquanto apenas 25% depende do conhecimento técnico. Outra pesquisa importante chegou na conclusão de que as hard Skills contribuem apenas com 15% para o sucesso de alguém, enquanto 85% do sucesso é devido às Soft Skills (WATTS; WATTS, 2008 apud JOHN, 2009)

A questão aqui não é fazer com que os estudantes sobreponham o conhecimento técnico, substituindo completamente pelas soft skill, mas fazendo com que este conhecimento e essa forma de agir diante da dinâmica prática do mercado, possam aprimorar ainda mais a atuação do futuro profissional e assim contribuindo para o crescimento econômico de empresas, sociedades e governos. Dar aos alunos habilidades sociais pode fazer a diferença ao serem contratados para um emprego em seu campo (EVENSON, 1999).



## **5 ANÁLISE DE POSSIBILIDADES DE AUTOMAÇÃO DAS PROFISSÕES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UnB**

As universidades possuem a importante missão de preparar os discentes para o futuro mercado de trabalho. Durante a capacitação acadêmica, os estudantes universitários vivem o grande desafio de se preparar para um contexto profissional completamente transformado após o término da graduação, sendo crucial que as universidades da atualidade atuem ativamente nessa preparação. Sob essa ótica, a discussão sobre a automação das profissões é uma pauta crucial para as universidades, uma vez que os cursos oferecidos por todas as universidades são diretamente afetados pela possibilidade da automação das profissões. Neste sentido, se torna importante prever e analisar em que grau os cursos de uma instituição de ensino superior estão sujeitos a automação, bem como os motivos pelos quais ocorrem a referida automação. Neste sentido, o presente capítulo visa analisar a probabilidade de automação das profissões dos cursos de graduação oferecidos pela Universidade de Brasília.

Segundo Frey e Osborne (2017), em um estudo realizado na Universidade de Oxford, 47% das profissões nos Estados Unidos da América (EUA) podem estar em risco de serem automatizadas em um futuro próximo. Este é um dos estudos mais relevantes sobre o tema e, pela importância acadêmica, seus parâmetros vêm sendo utilizado por diversas instituições de pesquisas que visam estudar sobre o tema.

No contexto brasileiro, Albuquerque et al. (2019), juntamente ao IPEA, aplicaram os mesmos parâmetros desenvolvidos pelo estudo realizado na Universidade de Oxford, citado acima, visando estimar a probabilidade de automação das profissões no Brasil. O resultado do estudo realizado juntamente com o IPEA apontou que 54,45% dos empregos formais no Brasil sofrem ameaças de serem automatizados em um futuro próximo. Os resultados da pesquisa, dentre outros usos, têm o potencial de nortear políticas públicas e profissionais para o desenvolvimento de cursos prioritários que as instituições de ensino deveriam oferecer visando melhoria dos índices de emprego no Brasil. (ALBUQUERQUE et al., 2019).

Desde modo, a referida pesquisa promovida pelo IPEA e pelo Laboratório de Aprendizado de Máquina em Finanças e Organizações – LAMFO UnB foi utilizada como referência para o estudo desenvolvido nesse capítulo, no que tange aos dados relativos à probabilidade de automação das profissões no Brasil.

A partir dessa premissa, este trabalho intenciona correlacionar os índices de probabilidade de automação das ocupações no Brasil extraídos da pesquisa do IPEA e pelo Laboratório de

Aprendizado de Máquina em Finanças e Organizações – LAMFO UnB, com as informações de cada ocupação da CBO que exige um curso de nível superior que é ofertado pela universidade de Brasília.

Segundo a Instituição de Ensino Superior – IES, são ofertados 72 da Universidade de Brasília, conforme pesquisa realizada na página <https://matriculaweb.unb.br/graduacao/>, listado na Tabela 1.

TABELA 1: Cursos ofertados pela Universidade de Brasília

n°	Cursos ofertados pela Universidade de Brasília	n°	Cursos ofertados pela Universidade de Brasília
1	ADMINISTRAÇÃO	39	FARMÁCIA
2	AGRONOMIA	40	FILOSOFIA
3	ARQUITETURA E URBANISMO	41	FÍSICA
4	ARQUIVOLOGIA	42	FISIOTERAPIA
5	ARTES VISUAIS	43	FONOAUDIOLOGIA
6	BIBLIOTECONOMIA	44	GEOGRAFIA
7	BIOTECNOLOGIA	45	GEOLOGIA
8	CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	46	GESTÃO AMBIENTAL
9	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	47	GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
10	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	48	GESTÃO DO AGRONEGÓCIO
11	CIÊNCIAS CONTÁBEIS	49	HISTÓRIA
12	CIÊNCIAS ECONÔMICAS	50	JORNALISMO
13	CIÊNCIAS NATURAIS	51	LETRAS
14	CIÊNCIAS POLÍTICAS	52	LETRAS TRADUÇÃO
15	CIÊNCIAS SOCIAIS	53	LINGUA DE SINAIS
16	COMPUTAÇÃO	54	LÍNGUAS ESTRANGEIRAS APLICADAS
17	COMUNICAÇÃO SOCIAL	55	MATEMÁTICA
18	DESIGN	56	MEDICINA
19	DIREITO	57	MEDICINA VETERINÁRIA
20	EDUCAÇÃO ARTÍSTICA	58	MUSEOLOGIA
21	EDUCAÇÃO DO CAMPO	59	MÚSICA
22	EDUCAÇÃO FÍSICA	60	NUTRIÇÃO
23	ENFERMAGEM	61	ODONTOLOGIA
24	ENGENHARIA AEROESPACIAL	62	PEDAGOGIA
25	ENGENHARIA AMBIENTAL	63	PSICOLOGIA
26	ENGENHARIA AUTOMOTIVA	64	QUÍMICA
27	ENGENHARIA CIVIL	65	QUÍMICA TECNOLÓGICA
28	ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO	66	RELAÇÕES INTERNACIONAIS
29	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	67	SAÚDE COLETIVA
30	ENGENHARIA DE REDES DE COMUNICAÇÃO	68	SERVIÇO SOCIAL

31	ENGENHARIA DE SOFTWARE	69	TEATRO
32	ENGENHARIA ELÉTRICA	70	TEORIA, CRÍTICA E HISTÓRIA DA ARTE
33	ENGENHARIA ELETRÔNICA	71	TERAPIA OCUPACIONAL
34	ENGENHARIA FLORESTAL	72	TURISMO
35	ENGENHARIA MECATRÔNICA		
36	ENGENHARIA QUÍMICA		
37	ENGENHARIA DE ENERGIA		
38	ESTATÍSTICA		

Fonte: matricula Web - UnB

Tendo como referência a pesquisa realizada pelo IPEA, citada acima, o presente trabalho se utilizou, inicialmente, das 2.602 ocupações CBO (classificação brasileira de ocupações) adotadas pela pesquisa do IPEA, com índices de automação registrados pela pesquisa de automação das ocupações no Brasil. Das 2.602 ocupações da lista da CBO, foram selecionadas para a análise 603 ocupações da CBO que possuem relação com dos cursos disponibilizados pela Universidade de Brasília.

A título de exemplo destaca-se o curso de educação física da referida universidade, que possui 10 CBOs diretamente ligadas à formação desta graduação, conforma Tabela 2.

Tabela 2: Classificação de ocupação ligadas ao curso de educação física.

CURSO	CODIGO (CBO)	TITULO
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	231315	Professor de educação física do ensino fundamental
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	224115	Preparador de atleta
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	224120	Preparador físico
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	224135	Treinador profissional de futebol
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	224125	Técnico de desporto individual e coletivo (exceto futebol)
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	224110	Ludomotricista
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	224130	Técnico de laboratório e fiscalização desportiva
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	224105	Avaliador físico
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	232120	Professor de educação física no ensino médio
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	234410	Professor de educação física no ensino superior

FONTE: Classificação Brasileira de Ocupações – MTE (2020)

De acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações, existem cargos que possibilita ao profissional exercer a profissão com distintas graduações, como o caso da Ocupação de Geneticista (CBO 2011-15) que pode ser desempenhada por profissionais da área de biologia, medicina, bioquímica, agronomia, veterinária, zootecnia. Esse dado assume relevância uma vez que o presente trabalho visa analisar a possibilidade de automação de ocupações oriundas de cada curso de graduação da Universidade de Brasília.

Após correlacionar todos as 603 CBOs com os cursos disponíveis na UnB, foi identificada a necessidade de se atribuir pesos para cada uma das ocupações, para assim extrair uma real probabilidade de automação das profissões vinculadas aos cursos universitários da UnB, tendo em vista que o número de pessoas atuando em cada ocupação é diferente, dessa forma, as ocupações que possuem mais profissionais atuantes, devem ser atribuídas um peso maior e, as ocupações que possuem menos pessoas atuando, deve-se atribuir um peso menos.

Como métrica para atribuição dos pesos de cada CBO foi utilizado o banco de dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregado (CAGED) no que se refere ao número de admissões dos profissionais classificados conforme cada CBO registrada no período de 2015 a 2019.

A fórmula utilizada para se atribuir os pesos para cada ocupação foi a média aritmética ponderada, tendo em vista não causar vieses na análise dos dados:

Fórmula:

$$M_p = \frac{p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 + \dots + p_n \cdot x_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}$$

Onde:

M<sub>p</sub>: Média aritmética ponderada (resultado da probabilidade de automação das profissões do curso em análise)

p<sub>1</sub>, p<sub>2</sub>,..., p<sub>n</sub>: pesos (ponderação atribuída ao cargo de acordo com o número de admissões do período em análise)

x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>,...,x<sub>n</sub>: valores dos dados (probabilidade de automação da ocupação)

Exemplo:

No primeiro momento, para encontrar os pesos atribuídos para cada nicho de atuação vinculado ao curso de arquitetura, a título de exemplo, foram utilizados os dados fornecidos

pelo Ministério do Trabalho, que retratam o total de admissões ocorridas na profissão de arquitetura, que de fato exigem do admitido a comprovação da formação do respectivo curso, que no caso da fórmula exposta seria o símbolo “*p1*”.

Conforme demonstrado pela tabela 3, no exemplo citado do curso de arquitetura, foram identificados 9 ocupações abrangidas pela profissão arquitetura, tendo sido extraído e demonstrado na tabela o total de admitidos em cada ocupação. O cálculo dos pesos atribuídos se utiliza do valor de admitidos em cada ocupação da profissão “arquitetura”, valor este que será dividido pelo soma do número de admissões das 9 ocupações, constantes na tabela, que exigem a graduação em arquitetura para o exercício do cargo, tendo a soma resultado o número de 582. O resultado da divisão entre o nº de admitidos em cada ocupação (a) e a soma do número de admissões de todas as ocupações, evidencia o peso atribuído para cada ocupação, conforme Tabela 3.

Tabela 3: Ponderação das CBOs referente ao curso de arquitetura.

CURSO	CODIGO	TÍTULO (ocupações)	ADMITIDOS (A)	TOTAL DE ADMITIDOS (B)	CÁLCULO (A/B)	PESO
<b>ARQUITETURA</b>	214105	Arquiteto de edificações	257	582	257/582	0,441581
	214110	Arquiteto de interiores	38		38/582	0,065292
	214115	Arquiteto de patrimônio	4		4/582	0,006873
	214120	Arquiteto paisagista	36		36/582	0,061856
	214125	Arquiteto urbanista	103		103/582	0,176976
	262905	Decorador de interiores de nível superior	45		45/582	0,07732
	203520	Pesquisador em história	7		7/582	0,012027
	234305	Professor de arquitetura	84		84/582	0,14433
	214130	Urbanista	8		8/582	0,013746

FONTE: MTE/SPPE/DES/CGET - CAGED LEI 4.923/65

Com base no raciocínio demonstrado, foi possível calcular e atribuir os pesos de cada CBO vinculado a cada curso de graduação da Universidade de Brasília.

Para obter o resultado da probabilidade de automação dos cursos de graduação da UnB, é necessário multiplicar o peso atribuído a cada CBO, pela probabilidade de automação de cada CBO, sendo esta indicada pela pesquisa usada como referência produzida pelo IPEA e pelo

LAMFO-UnB. Após o resultado da multiplicação exposta, é necessário realizar a soma do resultado obtido de todas as multiplicações relacionadas a todos os cursos e suas respectivas CBOs vinculadas, para se verificar a probabilidade de automação dos cursos de graduação da universidade.

Como pode ser aferido, a tabela 4 evidencia um exemplo do curso de matemática, onde é apresentado as CBOs, o número de admissões no período de 2015 à 2019 de acordo com o CAGED, o peso atribuído para cada CBO e o fator, que representa o resultado da probabilidade de automação multiplicada pelo peso. Portanto, assim, o somatório dos fatores resulta na probabilidade de automação das profissões do curso de matemática da Universidade de Brasília, no percentual de 66,82%.

Tabela 4 Ponderação das CBOs referente ao curso de matemática.

CURSO	CODIGO	TITULO	PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO	ADMITIDOS (CAGED)	PESO	FATOR
MATEMÁTICA	211105	Atuário	0,69	11	0,0033	0,002277
MATEMÁTICA	211115	Matemático	0,4367	3	0,0009	0,000393
MATEMÁTICA	211120	Matemático aplicado	0,0169	1	0,0003	0,000507
MATEMÁTICA	203120	Pesquisador em matemática	0,0353	2	0,0006	0,000212
MATEMÁTICA	231305	Professor de ciências exatas e naturais do ensino fundamental	0,574	2038	0,611461	0,350979
MATEMÁTICA	234105	Professor de matemática aplicada (no ensino superior)	0,7899	74	0,022202	0,017538
MATEMÁTICA	231340	Professor de matemática do ensino fundamental	0,7878	741	0,222322	0,175145
MATEMÁTICA	232155	Professor de matemática no ensino médio	0,8809	441	0,132313	0,116555
MATEMÁTICA	234110	Professor de matemática pura (no ensino superior)	0,7942	22	0,006601	0,005242
				3333		<b>0,668155</b>

FONTE: lamfo – UnB e MTE/SPPE/DES/CGET - CAGED LEI 4.923/65

O raciocínio de cálculo apresentado nos exemplos anteriores foi determinante para que fosse possível executar o cálculo da probabilidade de automação dos cursos da graduação da Universidade de Brasília. Após a apresentação do raciocínio aplicado, correlaciona-se abaixo os elementos utilizados no cálculo:

**Ocupações** = Referente à 603 ocupações extraídas da CBO e da pesquisa do IPEA

**Nº admissões por ocupação** = Dados extraídos do CBO e relativos ao período de 2015 à 2019 de acordo com a consulta ao CAGED

**Nº total de admissões por ocupações derivadas de um curso de graduação da UnB =** Cada curso da UnB possui uma série de ocupações correlatas, (período de 2015 à 2019 de acordo com o CAGED)

**% de probabilidade da automação =** Dados extraído da pesquisa do IPEA aplicada ao Brasil

**Peso =** O resultado da divisão entre o nº de admitidos em cada ocupação e a soma do número de admissões de todas as ocupações, evidencia o peso atribuído para cada ocupação.

**Fator =** Representa o resultado da probabilidade de automação multiplicada pelo peso.

**Resultado da probabilidade de automação dos cursos de graduação da UnB =** Soma dos fatores das profissões oriundas do curso em análise.

O resultado da equação demonstrada nos exemplos acima gerou uma classificação da probabilidade de automação de todos os cursos da graduação da universidade de Brasília, destacando-se, na tabela 5, a porcentagem de automação para cada curso e o ranking de cursos menos e mais suscetíveis a automação.

Tabela 5: Ranking de probabilidade de automação das ocupações vinculadas aos cursos de graduação da Universidade de Brasília.

CURSO	POSIÇÃO	PROBABILIDADE
ENGENHARIA FLORESTAL	1	4,58%
NUTRIÇÃO	2	5,72%
ENGENHARIA AMBIENTAL	3	8,10%
ENGENHARIA DE SOFTWARE	4	13,10%
ESTATISTICA	5	17,67%
GESTÃO DO AGRONEGÓCIO	6	20,78%
AGRONOMIA	7	21,94%
SAÚDE COLETIVA	8	25,23%
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	9	26,57%
COMPUTAÇÃO	10	26,57%
GESTÃO AMBIENTAL	11	30,90%
ADMINISTRAÇÃO	12	31,99%
ENGENHARIA DE REDES DE COMUNICAÇÃO	13	35,38%
TURISMO	14	36,30%
CIÊNCIAS POLÍTICAS	15	38,75%
LETRAS	16	42,41%
PSICOLOGIA	17	44,85%
EDUCAÇÃO ARTISTICA	18	46,12%
PEDAGOGIA	19	47,19%
RELAÇÕES INTERNACIONAIS	20	48,11%
GEOLOGIA	21	48,94%

<b>ENGENHARIA DE ENERGIA</b>	22	51,98%
<b>CIÊNCIAS CONTÁBEIS</b>	23	54,04%
<b>CIÊNCIAS SOCIAIS</b>	24	56,27%
<b>MEDICINA</b>	25	56,91%
<b>LÍNGUAS ESTRANGEIRAS APLICADAS</b>	26	57,02%
<b>ENFERMAGEM</b>	27	57,15%
<b>FÍSICA</b>	28	57,96%
<b>GEOGRAFIA</b>	29	58,45%
<b>QUÍMICA</b>	30	58,59%
<b>QUÍMICA TECNOLÓGICA</b>	31	58,59%
<b>COMUNICAÇÃO SOCIAL</b>	32	61,68%
<b>ENGENHARIA ELÉTRICA</b>	33	62,37%
<b>DIREITO</b>	34	63,42%
<b>BIOTECNOLOGIA</b>	35	63,80%
<b>FARMÁCIA</b>	36	63,96%
<b>EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	37	64,30%
<b>TEATRO</b>	38	65,44%
<b>JORNALISMO</b>	39	66,60%
<b>MATEMÁTICA</b>	40	66,82%
<b>CIÊNCIAS NATURAIS</b>	41	67,09%
<b>CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b>	42	68,59%
<b>BIBLIOTECONOMIA</b>	43	69,70%
<b>FISIOTERAPIA</b>	44	70,99%
<b>ENGENHARIA QUÍMICA</b>	45	71,43%
<b>FONOAUDIOLOGIA</b>	46	72,32%
<b>TERAPIA OCUPACIONAL</b>	47	72,94%
<b>TEORIA, CRÍTICA E HISTÓRIA DA ARTE</b>	48	72,99%
<b>HISTÓRIA</b>	49	72,99%
<b>FILOSOFIA</b>	50	74,32%
<b>ODONTOLOGIA</b>	51	74,79%
<b>ENGENHARIA CIVIL</b>	52	76,22%
<b>SERVIÇO SOCIAL</b>	53	76,22%
<b>ENGENHARIA DE PRODUÇÃO</b>	54	76,38%
<b>MEDICINA VETERINÁRIA</b>	55	76,95%
<b>CIÊNCIAS AMBIENTAIS</b>	56	77,23%
<b>MUSEOLOGIA</b>	57	77,50%
<b>CIÊNCIAS ECONÔMICAS</b>	58	78,94%
<b>LINGUA DE SINAIS</b>	59	81,85%
<b>MÚSICA</b>	60	82,00%
<b>ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO</b>	61	84,52%
<b>ARQUITETURA E URBANISMO</b>	62	84,96%
<b>ARTES VISUAIS</b>	63	85,04%
<b>DESIGN</b>	64	85,32%
<b>ENGENHARIA MECATRÔNICA</b>	65	85,38%
<b>ARQUIVOLOGIA</b>	66	87,14%
<b>ENGENHARIA AEROESPACIAL</b>	67	90,94%



<b>ENGENHARIA AUTOMOTIVA</b>	68	90,94%
<b>LETRAS TRADUÇÃO</b>	69	94,82%
<b>ENGENHARIA ELETRÔNICA</b>	70	97,78%
<b>EDUCAÇÃO DO CAMPO</b>	71	98,76%
<b>GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS</b>	72	99,61%

TABELA elaborada pelo autor.

FONTE: MTE/SPPE/DES/CGET - CAGED LEI 4.923/65

É importante destacar é que necessário relativizar de certo modo os resultados apresentados no ranking. Primeiramente porque o conceito de emprego e dos cursos necessários para desempenhar o respectivo papel vai mudando com o tempo e não necessariamente significa que as profissões relativas aos cursos irão acabar, mas necessariamente ocorrerão mudanças num cenário pós-emergente. Segundo que, como visto no decorrer do respectivo trabalho, novos empregos irão surgir e dificilmente podemos afirmar com certeza que caminhos estes empregos irão seguir. Dessa forma o modelo matemático para se prever os rumos dos cursos não conseguem prever quais serão os novos empregos que irão surgir, mas os resultados encontrados no decorrer do trabalho apontam para uma forte onda tecnológica devido ao progresso oriundo da indústria 4.0 e também uma valorização das competências humanas por parte das atividades desempenhas pelo indivíduo no trabalho. E assim como o mercado de trabalho tem mudado, o conceito do que é uma universidade também está mudando, talvez não na mesma velocidade que o mercado de trabalho, mas as universidades de hoje estão diferentes que era no princípio.

O respectivo ranking não tem por objetivo comparar os cursos da Universidade de Brasília, mas apenas apresentar o percentual de probabilidade de automação de cada curso, e assim, apresentar tendências que podem influenciar mudanças no que se refere à formação dos profissionais que a IES manda para o mercado de trabalho.

Conforme se afere da tabela 5, a título de exemplo, podemos verificar que o curso de Engenharia Florestal apresentou o menor índice de probabilidade de automação, com apenas 4,58%. Já na última classificação, o curso de gestão de políticas públicas apresentou o maior índice de probabilidade de automação, com o percentual de 99,61%.

É possível, ainda, classificar os cursos por percentual de risco de automação, classificando-os em baixo (0% à 25%), moderado (25,01% à 50%), alto (50,01% à 75%) e muito alto (75,01% à 100%), conforme a Tabela 6.

Tabela 6: Classificação dos cursos de graduação – Percentual de automação

Nº DE CURSOS	PROPORÇÃO	PORCENTAGEM	CLASSIFICAÇÃO
7	10%	0 a 25%	Baixo
14	19%	25,01% a 50%	Moderado
30	42%	50,01% a 75%	Alto
21	29%	75,01% a 100%	muito alto

Elaborado pelo autor.

Conforme exposto na tabela 6, a partir dos resultados obtidos em relação ao percentual de automação dos cursos da Unb, é possível aferir que apenas 10% dos cursos ofertados tem baixa probabilidade de automação enquanto 71% (42%+29%) têm alta ou muito alta a probabilidade de automação. Dos 72 cursos, 7 têm de 0 a 25% de probabilidade, 14 cursos têm de 25,01% a 50% de probabilidade, 30 cursos têm de 50,01% a 75% de probabilidade e 21 cursos têm mais de 75% de probabilidade de automação.

No que tange à probabilidade de automação das áreas de ensino, o estudo realizado por Deming (2017), destacou o crescimento de áreas que demandam maior desenvolvimento de habilidades socioemocionais, em detrimento do grupo de áreas de ensino denominado como STEM (Ciências, tecnologias, engenharias e matemática), classificação de áreas de ensino utilizadas nos Estados Unidos, onde foi destacada a redução da importância destas áreas por apresentarem maior demanda por atividades repetitivas e baixa necessidade de habilidades socioemocionais

Nesse sentido, de acordo com os critérios utilizados por Frey e Osborne (2017), um dos quesitos utilizados na pesquisa relativa à automação das atividades (estudo realizado na Universidade de Oxford), se refere ao quanto essa função demanda o exercício de atividades repetitivas, demonstrando que atividades com maior grau de repetição estão mais sujeitas ao risco da automação.

Em relação à probabilidade de automação das áreas de ensino no Brasil, é possível perceber que os critérios da classificação das áreas de ensino adotada nos Estados Unidos (STEM- Ciências, tecnologias, engenharias e matemática), se difere do formato de agrupamento de disciplinas realizado no Brasil (GONZALEZ, 2012), assim para se analisar a probabilidade de automação das áreas de ensino no Brasil e se a conclusão de Deming (2017) poderia ser aplicada ao caso, é preciso entender como o Ministério da Educação (MEC) classifica as disciplinas, conforme é demonstrado na tabela 7:

Tabela 7: Áreas de ensino

<b>Áreas de ensino</b>
<b>Ciências da Natureza e suas Tecnologias</b>
<b>Ciências exatas e suas Tecnologias</b>
<b>Ciências Humanas e suas Tecnologia</b>
<b>Linguagens, Códigos e suas Tecnologias</b>

Tabela elaborada pelo autor

Fonte: enem.inep.gov.br

A fim de extrair a probabilidade de automação das áreas adotadas pelo MEC dos cursos da Universidade de Brasília, a tabela 8 demonstra o cálculo da ponderação das CBOs, que reflete a probabilidade de automação por área de ensino.

Tabela 8: Probabilidade de automação por área de ensino

<b>AREAS</b>	<b>PROBABILIDADE</b>
<b>Ciências da Natureza e suas Tecnologias</b>	61,53%
<b>Ciências exatas e suas Tecnologias</b>	50,27%
<b>Ciências Humanas e suas Tecnologia</b>	47,52%
<b>Linguagens, Códigos e suas Tecnologias</b>	61,83%

Elaborado pelo autor.

Isto posto, é possível aferir que no Brasil, a área equivalente à STEM (Ciências, tecnologias, engenharias e matemática) – classificação utilizada nos Estados Unidos- pode ser atribuída às Ciências exatas e suas Tecnologias, que, ao levantar os dados relativos à probabilidade de automação, têm a probabilidade de atuação de 50,27%, superior apenas aos cursos da área de Ciências Humanas e suas Tecnologia, que apresenta o percentual de 47,52%, e inferior a probabilidade de automação das profissões dos cursos da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias com 61,53% e Linguagens, Códigos e suas tecnologias com 61,83%.

Como há um agrupamento de muitos cursos e CBOs, percebe-se uma tendência central das probabilidades apresentadas, mas é possível observar que todas os cursos estão sujeitos a automação exigindo uma necessidade de adaptação das disciplinas ministradas nos cursos de graduação superior e dentre todas as áreas as de humanas estão menos sujeitas a automação.

Segundo Albuquerque 2019 os dados de automação das profissões podem auxiliar no planejamento de políticas públicas com o direcionamento de enfoque de cursos de capacitação para as atividades com menor propensão à automação. Ao mesmo tempo leva em consideração a diversidade das atribuições desempenhadas por um profissional que variam entre atividades rotineiras e não rotineiras, onde as primeiras são claramente mais suscetíveis a automação.

O estudo identificou, ainda, a existência de subtarefas que podem influenciar o valor estimado para a probabilidade de automação de uma determinada ocupação. Tome-se como exemplo a profissão de contador, cuja probabilidade de automação estimada foi de 48,74%: analisando a sua descrição na CBO, é possível identificar habilidades potencialmente fáceis de se automatizar, tais como preencher formulários específicos inerentes à atividade da empresa e calcular índices econômicos e financeiros. Não obstante, ao mesmo tempo, a profissão envolve tarefas de difícil automação, como assessorar a gestão empresarial, intermediar acordos com os sindicatos e demonstrar flexibilidade. Dessa forma, constatou-se que a probabilidade de automação dessa ocupação não é de fato um valor mediano. Em vez disso, esse valor se credita à existência de habilidades mais ou menos complexas intrínsecas à mesma classe de trabalho. Padrões semelhantes foram identificados na profissão de consultor jurídico, que apresentou uma probabilidade estimada de 54,09%: analogamente, as competências associadas a essa profissão englobam tarefas mais facilmente automatizadas, como reunir documentação básica e agir com prontidão, assim como tarefas dificilmente substituíveis por uma máquina, tais como interpretar a norma jurídica, demonstrar criatividade e evidenciar eloquência verbal (ALBUQUERQUE, 2019).

Os principais critérios utilizados na pesquisa de Frey e Osborne (2017) para analisar a probabilidade de automação das profissões são: inteligência criativa, inteligência social e manuseio de pequenos equipamentos, demonstrando que profissões que contemplam essas atividades estão mais protegidas de uma eventual automação. Assim, conclui-se, no sentido da pesquisa citada que, quanto menos habilidade criativa demandar um trabalho, menos atividades sociais e mais fácil o manuseio de equipamentos mais fácil de automatizar.

Neste sentido, é possível observar uma crescente tendência de crescimento das habilidades socioemocionais no cenário mundial, habilidades que ganham cada vez mais destaque no mercado mundial (DEMING, 2018). Ademais, é possível entender que essas habilidades podem continuar ganhando forças frente ao mercado de trabalho e sua disseminação no que se refere as profissões devem ganhar ainda mais relevância.

Assim, considerando o aspecto focal dessa trabalho, qual seja, identificar a probabilidade de automatização de profissões relativas à cursos da UnB, valioso considerar, neste momento, que as universidades devem ficar atentas à tendência do crescimento das habilidades socioemocionais, posto que não só cursos mas também profissionais estão sendo cada vez sendo mais valorizados pelo desenvolvimento desses atributos, o que reflete uma tendência na indústria 4.0, no sentido de automatização de profissões que não englobem as habilidades socioemocionais, bem como o impacto que tais mudanças provocam na

possibilidade de automação parcial e até mesmo integral de profissões que também compõe o objeto de estudo das universidades.

## 6 CONCLUSÃO

Motivado pelas transformações advindas dos rápidos avanços da tecnologia e do desenvolvimento de diversos campos da ciência, o presente trabalho se propõe a analisar o futuro do trabalho no Brasil sob uma crítica à educação superior à luz da moldura analítica das habilidades socioemocionais. Considerando que diversas evidências internacionais têm apontado para uma forte mudança no contexto laboral a ponto de se configurar em uma quarta revolução industrial impactando não só o mercado de trabalho, mas também as instituições de ensino superior, foi buscado discutir os novos contextos da economia 4.0, o impacto das novas tecnologias, a atuação dos futuros profissionais e as habilidades necessárias para esse profissional de forma que as universidades possam contribuir para este desenvolvimento.

Segundo Mattos (2018) quando falamos de futuro não se trata apenas de prever o que vai acontecer mais também é traduzir e acelerar as possibilidades de um futuro emergente e pós-emergente. Ou seja, é observar como as evidências encontradas na ciência, na tecnologia e no mundo dos negócios podem afetar a sociedade e o comportamento das pessoas de forma a aumentar a compreensão do contexto vivido pelos indivíduos, assim melhorando a vida e a tomada de decisão gerando impacto positivo no presente e no futuro.

Para embasar o quanto as atividades de uma universidade estão sujeitas aos avanços da tecnologia e as mudanças que estão previstas para o mercado de trabalho, o presente estudo analisou a probabilidade de automação das profissões dos cursos de graduação da Universidade de Brasília. Para tanto, foi utilizado dados de probabilidade de automação das profissões no Brasil por CBO (classificação brasileira de ocupações) junto ao IPEA cruzando com o número de admissões registradas no CAGED (Cadastro geral de emprego e desemprego) para ponderar a influência de cada CBO no curso correlato.

Das 2.602 CBOs registradas, foram classificadas de forma restritiva como de exigência de nível superior específico 603 CBOs de acordo com o livro 1 de classificação brasileira de ocupação. Cada CBO foi ponderada pelo número de admissões na profissão nos últimos 5 anos, registrados no CAGED de forma a gerar uma classificação de probabilidade de automação das profissões dos cursos de graduação da UnB.

Assim podemos concluir que as universidades também serão fortemente impactadas pela tecnologia no que se refere a profissionalização dos seus discentes. Tendo em vista que 71% dos cursos de graduação têm probabilidade de automação superior a 50% e 29% têm mais de 75% de probabilidade de automação.

É importante relativizar o resultado dos dados apresentados no ranking de probabilidade de automação das profissões oriundas da graduação da Universidade de Brasília, tendo em vista que, também surgirão novas profissões que dificilmente podemos apresentar quais serão os rumos pelas quais estas irão tomar, porém, o presente estudo apresentar uma forte tendência dos avanços tecnológicos ganhando ainda mais escala e uma valorização das competências socioemocionais.

Levando em consideração que o principal estudo sobre automação das profissões considera 2 habilidades socioemocionais, das 3 de referência, como critério decisivo quanto a automação das profissões o presente estudo sugere a análise por parte das instituições de ensino superior quanto a implementação do desenvolvimento dessas competências junto aos estudantes já na graduação.

Acredita-se que o conhecimento gerado nesse estudo pode integrar a literatura sobre o tema e incentivar novos estudos sobre a relação do futuro do trabalho e as universidades federais com ênfase nas habilidades socioemocionais. Além disso, espera-se que os resultados apresentados sirvam para direcionar políticas públicas universitárias e programas de desenvolvimento de competências chave para o sucesso dos discentes na indústria 4.0.

Como sugestão de pesquisas futuras incluem uma pesquisa de aceitação dos estudantes quanto as habilidades socioemocionais, uma análise de todos os cursos disponibilizados por todas as universidades federais e institutos federais, inclusão de dados de evolução do mercado de trabalho no Brasil e também uma análise das atividades que não se restringem aos cursos específicos da graduação.

## REFERÊNCIAS

ABREU, C. E. M.; GONZAGA, D. R. B.; SANTOS, F. J.; OLIVEIRA, J. F.; OLIVEIRA, K. D. M.; FIGUEIREDO, L. M.; NASCIMENTO, M. P.; OLIVEIRA, P. G.; YOSHINAGA, S. T. S.; OLIVEIRA, T. T.; MATA, V. S.; GONÇALVES, G. A. S. Indústria 4.0: como as empresas estão utilizando a simulação para se preparar para o futuro. **Rev. Ciênc. Exatas Tecnol.**, v. 12, n. 12, p. 49-53, 2017. Disponível em:

<<https://revista.pgsskroton.com/index.php/rcext/article/view/5444/4255>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

ACATECH – NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE AND ENGINEERING.

**Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0.** Abr. 2013.

Disponível em:

<<https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

AEROLITO. 2020. Disponível em: <<https://aeroli.to/my-courses/friends-of-tomorrow-online#>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

AIRES, R. W. A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. S. Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial. In: VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação, Foz do Iguaçu, PR, 11-12 de setembro de 2017. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR, 2017. Disponível em:

<<http://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/314/153>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

ALBUQUERQUE, P. H. M.; SAAVEDRA, C. A. P. B.; MORAIS, R. L.; ALVES, P. F.; YAOHAO, P. **Na era das máquinas, o emprego é de quem? Estimação da probabilidade de automação de ocupações no Brasil.** Brasília, Rio de Janeiro: IPEA, mar. 2019. (Texto para Discussão 2457)

ANDREW MCAFEE: como serão os empregos do futuro? In: **TED**, fev. 2013. Disponível em:

<[https://www.ted.com/talks/andrew\\_mcafee\\_what\\_will\\_future\\_jobs\\_look\\_like?language=pt-br](https://www.ted.com/talks/andrew_mcafee_what_will_future_jobs_look_like?language=pt-br)>. Acesso em: 09 fev. 2020.

ANUNCIANDO o HoloLens 2. In: **Microsoft**, 2020. Disponível em:

<<https://developer.microsoft.com/pt-br/mixed-reality/>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

AUTOR, D. H. Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. **Journal of Economic Perspectives**, American Economic Association, v. 29, n. 3, p. 3-30, 2015.

BACOLOD, M. P.; BLUM, B. S. Two sides of the same coin: U.S. “residual” inequality and the gender. **The Journal of Human Resources**, v. 45, n. 1, p. 197-242, jan. 2010.

BAKHSHI, H.; FREY, C. B.; OSBORNE, M. **Creativity vs. robots: the creative economy and the future of employment.** London: Nesta, 2015.



BERLINGERI, M. M. **Competências socioemocionais e mercado de trabalho**: um estudo para o caso brasileiro. 2018. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 2018.

BLACK, S. E.; SPITZ-OENER, A. **Explaining women's success**: Technological change and the skill content of women's work. Bonn: Institute for the Study of Labor, 2007. (Discussion Paper Series n. 2803)

BOSCH, M.; PAGÉS, C.; RIPANI, L. **El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe**: ¿una gran oportunidad para la región? S. l.: BID, 2018.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio e Serviços. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Agenda brasileira para a Indústria 4.0**: o Brasil preparado para os desafios do futuro. Brasília, 2020. Disponível em: <<http://www.industria40.gov.br/>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

BROUGHAM, D.; HAAR, J. Smart Technology, Artificial Intelligence, Robotics, and Algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace. **Journal of Management & Organization**, v. 24, n. 2, p. 239-257, mar. 2018.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **Race against the machines**: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy. United States of America: Digital Frontier Press, 2011.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. Winning the race with ever-smarter machines. **MIT Sloan Management Review**, 2012. Disponível em: <<https://sloanreview.mit.edu/article/winning-the-race-with-ever-smarter-machines/>>. Acesso em: 09 fev. 2020.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age**: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. New York: W.W. Norton and Company, 2014.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A.; SPENCE, M. New world order: labor, capital, and ideas in the power law economy. **Foreign Affairs**, New York, Council on Foreign Relations, v. 93, n. 4, p. 44-53, jul. 2014.

CARVALHO NETO, C. Z. **Educação 4.0**: princípios e práticas de inovação em gestão e docência. Fundamentos teórico-tecnológicos. São Paulo: Laborciência, 2018.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**: a era da informação: economia, sociedade e cultura. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

CHAMORRO-PREMUZIC, T.; ARTECHE, A.; BREMNERA, A. J.; GREVEN, C.; FURNHAM, A. Soft skills in higher education: importance and improvement ratings as a function of individual differences and academic performance. **Educational Psychology**, v. 30, n. 2, p. 22-241, mar. 2010.

CHAMORRO-PREMUZIC, T.; FRANKIEWICZ, B. Does higher education still prepare people for jobs. **Harvard Business Review**, 14 jan. 2019. Disponível em:

<<https://hbr.org/2019/01/does-higher-education-still-prepare-people-for-jobs>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

CIMATTI, B. Definition, development, assessment of soft skills and their role for the quality of organizations and enterprises. **International Journal for Quality Research**, v. 10, n. 1, p. 97–130, mar. 2016. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/301359980\\_Definition\\_development\\_assessment\\_of\\_soft\\_skills\\_and\\_their\\_role\\_for\\_the\\_quality\\_of\\_organizations\\_and\\_enterprises/fulltext/57ab15e008ae7a6420bf3e16/Definition-development-assessment-of-soft-skills-and-their-role-for-the-quality-of-organizations-and-enterprises.pdf](https://www.researchgate.net/publication/301359980_Definition_development_assessment_of_soft_skills_and_their_role_for_the_quality_of_organizations_and_enterprises/fulltext/57ab15e008ae7a6420bf3e16/Definition-development-assessment-of-soft-skills-and-their-role-for-the-quality-of-organizations-and-enterprises.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

CINQUE, M. “Lost in translation”. Soft skills development in European countries. **Tuning Journal for Higher Education**, v. 3, n. 2, p. 389-427, maio 2016.

COBANOGLU, C.; DEDE, P.; POORANI, A. An analysis of skills and competencies of full service hotel technology managers. **Journal of Teaching in Travel & Tourism**, v. 6, n. 4, p. 19-35, jan. 2007. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/254379129\\_An\\_Analysis\\_of\\_Skills\\_and\\_Competencies\\_of\\_Full\\_Service\\_Hotel\\_Technology\\_Managers](https://www.researchgate.net/publication/254379129_An_Analysis_of_Skills_and_Competencies_of_Full_Service_Hotel_Technology_Managers)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

CONTI, G.; GALEOTTI, A.; MUELLER, G.; PUDNEY, S. Popularity. **National Bureau of Economic Research**, out. 2012. (NBER Working Papers Series 18475) Disponível em: <<https://www.nber.org/papers/w18475.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2019.

CORNERSTONE. **Career Trends Report**: Exploring the constantly evolving multi-generational workplace, the motivations of today’s american employees and the expectations of hr professionals. 2016 Disponível em:

<<https://www.cornerstoneondemand.com/sites/default/files/whitepaper/csod-wp-career-trends-report.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

COTET, G. B.; BALGIU, B.; NEGREA, V. C. Z. Assessment procedure for the soft skills requested by Industry 4.0. **MATEC Web of Conferences**, n. 121, p. 1-8, jan. 2017.

Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/319020329\\_Assessment\\_procedure\\_for\\_the\\_soft\\_skills\\_requested\\_by\\_Industry\\_40](https://www.researchgate.net/publication/319020329_Assessment_procedure_for_the_soft_skills_requested_by_Industry_40)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

CUNNINGHAM, W.; VILLASEÑOR, P. **Employer voices, employer demands, and implications for public skills development policy**. S. l.: The World Bank, 2014. (Policy Research Working Paper 6853)

DATOR, J. A. (Ed.). **Advancing futures**: Futures studies in higher education. Hawaii: Praeger, 2002.

DEMING, D. J. The growing importance of social skills in the labor market. **The Quarterly Journal of Economics**, p. 1593-1640, jun. 2017a. Disponível em:

<[https://scholar.harvard.edu/files/ddeming/files/deming\\_socialskills\\_qje.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/ddeming/files/deming_socialskills_qje.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

DEMING, D. J. The value of soft skills in the labor market. **NBER Reporter**, n. 4, p. 7-11, dez. 2017b. Disponível em: <<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/178757/1/2017-no4-2.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

DUNNING, D.; JOHNSON, K.; EHRLINGER, J.; KRUGER, J. Why people fail to recognize their own incompetence. **American Psychological Society**, v. 12, n. 3, p. 83-87, jun. 2003. Disponível em: <[https://www.sscnet.ucla.edu/comm/kjohnson/Lab/Publications\\_files/Dunning,%20Johnson,%20et%20al.%20%28200%230](https://www.sscnet.ucla.edu/comm/kjohnson/Lab/Publications_files/Dunning,%20Johnson,%20et%20al.%20%28200%230)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

DOMIK, G.; FISCHER, G. Coping with complex real-world problems: Strategies for developing the competency of transdisciplinary collaboration. In: REYNOLDS, N.; TURCSÁNYI-SZABÁ, M. (Eds.). **Key competencies in the knowledge society**. Brisbane: IFIP Advances in Information and Communication Technology, 2010, p. 90-101.

ENGELBERG, S. Educating for quality in the wood industry: Some words of Caution. **International Journal of Quality Research**, v. 10, n. 1, p. 89-96, 2016. Disponível em: <<http://ijqr.net/journal/v10-n1/4.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

EVENSON, R. Soft skills, hard sell. **Techniques: Making Education & Career Connections**, v. 74, n. 3, p. 29-31, mar. 1999.

FAWCETT, C., EL SAWI, G.; ALLISON, C. **TVET Models, Structures, and Policy Reform: Evidence from the Europe & Eurasia Region**. Washington: USAID, 2014.

FOCUS Like Never Before: Smart headphones that improve your concentration. 2020. Disponível em: <<https://www.thinkmindset.com/>>. In: **Mindset**, 2020. Acesso: 09 nov. 2019.

FONSECA, L M. **Industry 4.0 and the digital society: concepts, dimensions and envisioned benefits**. 2018. ISEP -P. Porto e CIDEM R&D, , Porto, Portugal. Disponível em: <[https://content.sciendo.com/view/journals/picbe/12/1/article-p386.xml?tab\\_body=abstract](https://content.sciendo.com/view/journals/picbe/12/1/article-p386.xml?tab_body=abstract) > Acesso em: 12 jan 2020.

Exemplo: XAVIER, Ismail Norberto. O nome próprio, a tela-espelho, o corpo-palavra e seu duplo. **Significação: revista de cultural audiovisual**, 2015 v. 42, n. 43, p. 14-39. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-7114.sig.2015.98301>

FORD, M. **Rise of the robots: Technology and the threat of a jobless future**. New York: Book Basic, 2015.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. **The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?**. 2013. Disponível em: <[http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2019.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? **Technological Forecasting and Social Change**, n. 114, p. 254-280, set. 2017. Disponível em:

<[https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

FURTADO, J. (Coord.). **Indústria 4.0: a quarta revolução industrial e os desafios para a indústria e para o desenvolvimento brasileiro**. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, jul. 2017.

SANCHES, B C; CARVALHO E S; GOMES F F. **A indústria 4.0 e suas contribuições à sustentabilidade**. DOI: 10.33947/2595-6264-v2n1-3673

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação. São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 3-11, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

GERBERT, P.; LORENZ, M.; RUBMANN, M.; WALDNER, M.; JUSTUS, J.; ENGEL, P.; HARNISCH, M. Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. In: **BCG**, 09 abr. 2015. Disponível em: <[https://www.bcg.com/pt-br/publications/2015/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_4\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries.aspx](https://www.bcg.com/pt-br/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx)>. Acesso em: 29 out. 2019.

GORBIS, M.; GOLDMAN, A.; THIGPEN, D. **The Future of Youth Employment: Four Scenarios Exploring the Future of Youth Employment**. Palo Alto: Institute for the Future, 2014.

HAGER, P.; HOLLAND, S.; BECKETT, D. Enhancing the learning and employability of graduates: the role of generic skills. **Business/Higher Education Round Table**, Melbourne, jul. 2002.

HECKMAN, J. J.; HUMPHRIES, J. E.; VERAMENDI, G. The non-market benefits of education and ability. **Journal of Human Capital**, v. 12, n. 2, p. 282-304, jun. 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6020136/>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

HECKMAN, J. J.; KAUTZ, T. Hard evidence on soft skills. **Labour Economics**, v. 19, n. 4, p. 451-464, ago. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3612993/>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

HECKMAN, J. J.; STIXRUD, J.; URZUA, S. The effects of cognitive and noncognitive abilities on labor market outcomes and social behavior. **Journal of Labor Economics**, The University of Chicago Press, v. 24, n. 3, p. 411-482, jul. 2006. Disponível em: <[http://jenni.uchicago.edu/papers/Heckman-Stixrud-Urzua\\_JOLE\\_v24n3\\_2006.pdf](http://jenni.uchicago.edu/papers/Heckman-Stixrud-Urzua_JOLE_v24n3_2006.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

HUBA, M.; KOZAK, S. From E-learning to Industry 4.0. In: International Conference on Emerging e-Learning Technologies and Applications, 2016, p. 103-108. **Anais...** 2016.

JAMES, R. F., JAMES, M. L. Teaching career and technical skills in a “mini” business world. **Business Education Forum**, v. 59, n. 2, p. 39-41, 2004.

JOHN, J. Study on the nature of impact of soft skills training programme on the soft skills development of management students. **Pacific Business Review**, p. 19-27, out./dez. 2009.

Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/228136153\\_Study\\_on\\_the\\_Nature\\_of\\_Impact\\_of\\_Soft\\_Skills\\_Training\\_Programme\\_on\\_the\\_Soft\\_Skills\\_Development\\_of\\_Management\\_Students](https://www.researchgate.net/publication/228136153_Study_on_the_Nature_of_Impact_of_Soft_Skills_Training_Programme_on_the_Soft_Skills_Development_of_Management_Students)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

KAUTZ, T.; HECKMAN, J. J.; DIRIS, R.; TER WEEL, B.; BORGHANS, L. Fostering and measuring skills: Improving cognitive and non-cognitive skills to promote lifetime success. **National Bureau of Economic Research**, dez. 2014. (NBER Working Papers Series 20749)

KLAUS, P. Communication breakdown. **California Job Journal**, v. 28, n. 1248, p. 1-9, ago. 2010.

KONDER, L. **O futuro da filosofia da práxis: o pensamento de Marx no século XXI**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

LEE, J.; KAO, H.; YANG, S. Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment. **Procedia CIRP**, n. 16, p. 3-8, 2014. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114000857>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

LEE, W. O. Serials: [No.46/ Focus] From 21st Century Competences to Global Citizenship and Global Competences. In: **United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Asia-Pacific Centre of Education for International Understanding (APCEIU)**, 16 dez. 2006. Disponível em:

<[http://www.unescoapceiu.org/board/bbs/board.php?bo\\_table=m4111&wr\\_id=107](http://www.unescoapceiu.org/board/bbs/board.php?bo_table=m4111&wr_id=107)>. Acesso em: 05 fev. 2020.

LEE, W. O. **The conceptual framework of the 21st century competencies**. 2013.

LUCKE, D.; CONSTANTINESCU, C.; WESTKÄMPER, E. Smart Factory - a step towards the next generation of manufacturing. In: The 41st CIRP Conference on Manufacturing Systems, Tokyo, p. 115-118, jan. 2008. **Anais...** Tokyo, 2008.

MAGEE, J.; BISHOP, C.; SANKARAMBADI, S.; SWAMY, S.; KENNEDY, E.; TAGGUEG, J.; MILLER, K.; DURHAM, D. E.; NYLUND, A.; MALINEANU, C.; ROMERO, E.; BRUIKMAN, H.; ABDULLAH, G.; MAHER, A.; MICHAUD, R.; VANDERHORST, G.; DRAKE, A.; SODHI, A. **The next era of human: Machine partnerships: Explores emerging technologies' impact on society & work in 2030**. S. l.: Institute for the Future for Dell Technologies, 2017.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, maio 1992. Disponível em: <[https://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW\\_QJE1992.pdf](https://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW_QJE1992.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

MITCHELL, G. W.; SKINNER, L. B.; WHITE, B. J. Essential soft skills for success in the twenty-first century workforce as perceived by business educators. **Delta Pi Epsilon Journal**, v. 52, n. 1, p. 43-53, 2010.

MOTYL, B.; BARONIO, G.; UBERTI, S.; SPERANZA, D.; FILIPPI, S. How will change the future engineers' skills in the Industry 4.0 framework? A questionnaire survey. **Procedia Manufacturing**, v. 11, p. 1501-1509, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917304900>>. Acesso em: 29 out. 2019.

NEALY, C. Integrating soft skills through active learning in the management classroom. **Journal of College Teaching & Learning**, v. 2, n. 4, p. 1-6, abr. 2005.

NIELSEN, R. K.; GRAVES, L. "News you don't believe": Audience perspectives on fake news. In: **Reuters Institute**, s. d. Disponível em: <<https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/our-research/news-you-dont-believe-audience-perspectives-fake-news>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **The future of education and skills Education 2030**. 2020. Disponível em: <<https://www.oecd.org/education/2030-project/>> Acesso em: 28 out. 2019.

PERRAULT, H. Business educators can take a leadership role in character education. **Business Education Forum**, v. 59, n. 1, p. 23-24, 2004.

POPULAÇÃO mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU. In: **Organização das Nações Unidas (ONU)**, 17 jun. 2019. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

RAMASWAMY, K. V. **Technological change, automation and employment: A short review of theory and evidence**. Mumbai: Indira Gandhi Institute of Development Research, 2018. (Working Paper, n. 2018-02).

RAS, E.; WILD, F.; STAHL, C.; BAUDET, A. Bridging the skills gap of workers in Industry 4.0 by human performance augmentation tools: Challenges and roadmap. In: PETRA '17: 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, p. 428-432, jun. 2017. **Anais...** 2017.

ROBINSON, K. **Libertando o poder criativo: a chave para o crescimento pessoal e das organizações**. São Paulo: HSM, 2012.

SANTOS, B. D. S.; ALMEIDA FILHO, N. D. **A universidade no século XXI: para uma universidade nova**. Coimbra: Almedina, 2008.

SANTOS, M.; MANHÃES, A. M.; LIMA, A. R. Indústria 4.0: Desafios e oportunidades para o Brasil. In: X Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe, São Cristóvão, SE, 22-24 de novembro de 2018, p. 317-329. **Anais...** São Cristóvão, SE, 2018. Disponível em: <[https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10423/2/Industria\\_4\\_0.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10423/2/Industria_4_0.pdf)>.

SANTOS, D.; PRIMI, R. **Desenvolvimento socioemocional e aprendizado escolar: uma proposta de mensuração para apoiar políticas públicas: resultados preliminares do Projeto de medição de competências socioemocionais no Rio de Janeiro**. São Paulo: OCDE, Instituto Ayrton Senna, Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, 2014.

SARASVATHY, S. D. **Effectuation**: elements of entrepreneurial expertise. Northampton: Edward Elgar Publishing, 2008.

SARASVATHY, S. D. **What Makes Entrepreneurs Entrepreneurial?** *Harvard Business Review*, vol. 21, 2001.

SCHWAB, K. **The fourth industrial revolution**. S. l.: Crown Business, 2017.

STUART Firestein: The pursuit of ignorance. In: **TED**, fev. 2013. Disponível em: <[https://www.ted.com/talks/stuart\\_firestein\\_the\\_pursuit\\_of\\_ignorance](https://www.ted.com/talks/stuart_firestein_the_pursuit_of_ignorance)>. Acesso em: 09 fev. 2020.

SUTTON, N. Why can't we all just get along? In: **It Business**, 15 jul. 2002. Disponível em: <<https://www.itbusiness.ca/news/why-cant-we-all-just-get-along/6555>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

TESSARINI JUNIOR, G.; SALTORATO, P. Impactos da Indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 743-769, 2018. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/2967/1678>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

THE ESSENTIAL Elements of an IB Education. In: **Greenwich Public Schools**, 2020. Disponível em: <<https://www.greenwickschools.org/new-lebanon-school/school-information/about-ib/the-essential-elements-of-an-ib-education>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

THE FOUNDATION FOR YOUNG AUSTRALIANS (FYA). **The New Work smarts: Thriving in the New Work order**. Sydney, Singapura: The Foundation for Young Australians, 2017. (FYA's New Work Order report series)

THE WORLD BANK. **Life expectancy at birth, total (years)**: 2017. 2017. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN?end=2017&start=2017&view=map>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

TOMAZ, R. S. R.; ZANINI, D. S.; FARIA, M. R. G. B. Desenvolvimento de uma medida para avaliação de personalidade baseado no modelo "Big Five". **Fragmentos de Cultura**, Goiânia, v. 23, n. 4, p. 507-514, out./dez. 2013. Disponível em: <<http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/fragmentos/article/view/2977/1822>>. Acesso em: 28 out. 2019.

TRIPON, C. Learning to learn: Critical thinking skills to help students for life. **Logos Universality Mentality Education Novelty: Philosophy & Humanistic Sciences**, v. 6, n. 2, p. 1-10, dez. 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/330722183\\_Learning\\_to\\_Learn\\_Critical\\_Thinking\\_Skills\\_to\\_Help\\_Students\\_for\\_Life](https://www.researchgate.net/publication/330722183_Learning_to_Learn_Critical_Thinking_Skills_to_Help_Students_for_Life)>. Acesso em: 17 jan. 2020.

U. S. BUREAU OF LABOR STATISTICS. Employee Tenure in 2018. **Economic News Release**, 2018. Disponível em: <<https://www.bls.gov/news.release/tenure.nr0.htm>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). **Rethinking education: Towards a global common good?** Paris: UNESCO, 2015.

WEINBERGER, C. J. The increasing complementarity between cognitive and social skills. **Review of Economics and Statistics**, v. 96, n. 5, p. 849-861, dez. 2014.

WELLINGTON, J. K. The “soft skills” of success: Be it high tech, low tech, or no tech. **Vital Speeches of the Day**, v. LXXI, n. 20, ago. 2005.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). Centre for the New Economy and Society. **The future of jobs report: 2018**. S. l.: WEF, 2018.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. **Global Challenge Insight Report**, Genebra, jan. 2016.

ZEHR, M. A. New office economy putting greater demands on schools. **Education Week**, v. 17, n. 23, p. 7, 1998.

GONZALEZ, H B; KUENZI JJ. **Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer** CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress, p 38, 2012.

INEP. **Educação de Ensino Superior**. Brasília, 2020. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-superior>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

MTE. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)**. Brasília, 2020. Disponível em: <<http://portalfat.mte.gov.br/programas-e-aco-es-2/caged-3/>>. Acesso em: 17 jan. 2020.



## APÊNDICE

### APÊNDICE A – SLIDES DA APRESENTAÇÃO

MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA

**O FUTURO DO TRABALHO OU  
TRABALHO SEM FUTURO:**  
UMA CRÍTICA À EDUCAÇÃO SUPERIOR À LUZ DA  
MOLDURA ANALÍTICA DAS HABILIDADES SOCIO-  
EMOCIONAIS.

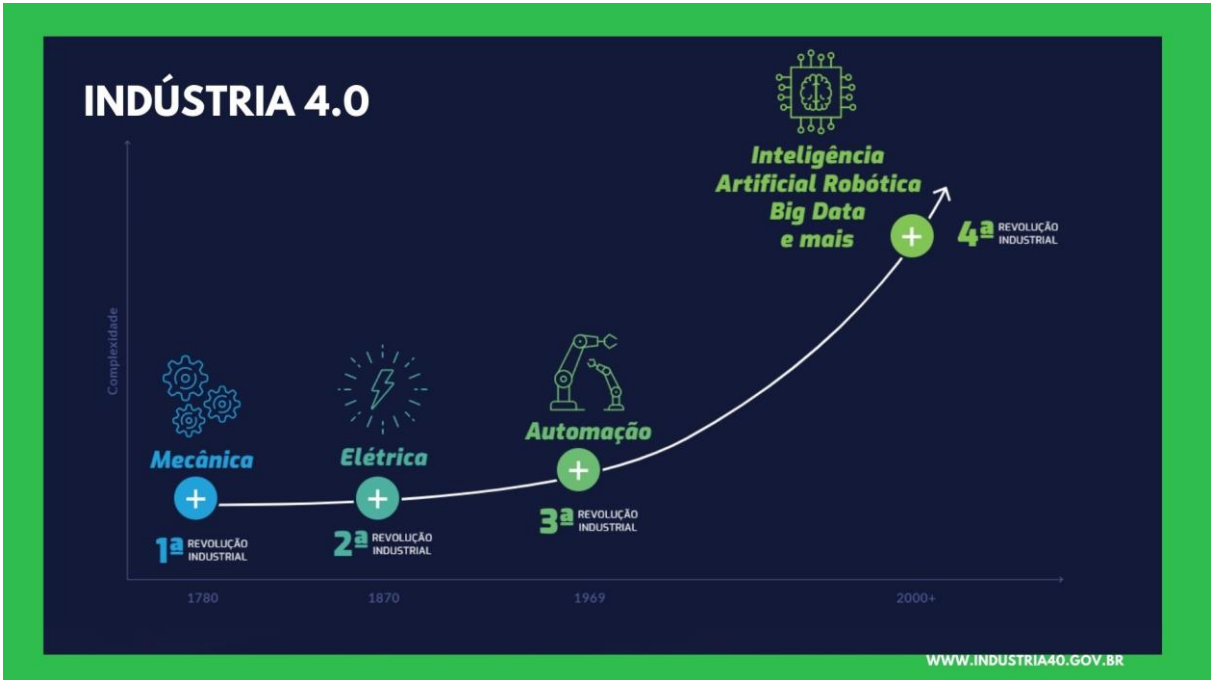
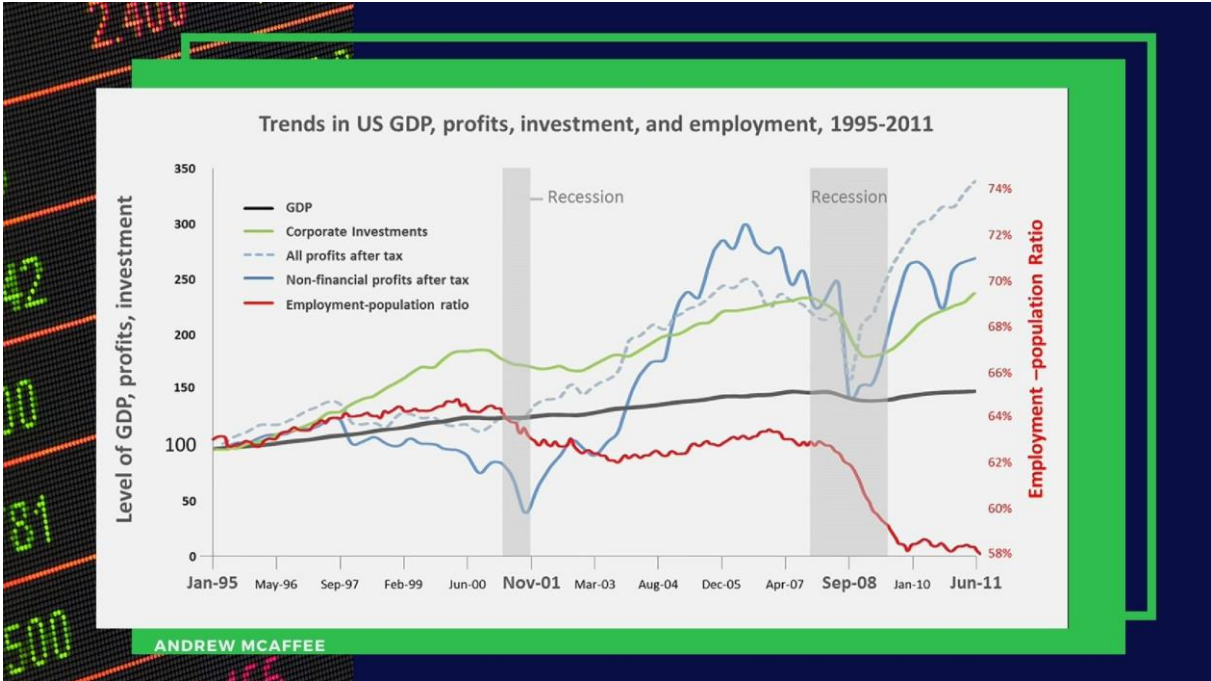
KELVER RODRIGUES DE AGUIAR

**AGRADECIMENTOS**



INTRODUÇÃO

**POR QUE NOSSOS  
EMPREGOS ESTÃO  
EM RISCO?**



## INDÚSTRIA 4.0

**3D**

MANUFATURA ADITIVA

**IA**

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

**IoT**

INTERNET DAS COISAS

**SynBio**

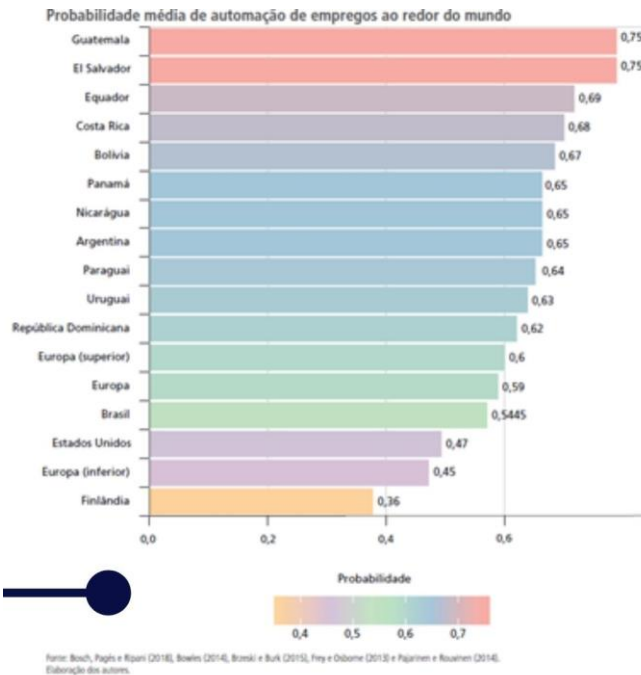
BIOLOGIA SINTÉTICA

**CPS**

SISTEMAS CIBER-FÍSICOS

[WWW.INDUSTRIA40.GOV.BR](http://WWW.INDUSTRIA40.GOV.BR)

Segundo um estudo do Fórum Econômico Mundial, no relatório Futuro do Trabalho, até 2020 o número de empregos perdidos devido a avanços tecnológicos e a fatores socioeconômicos pode chegar a 7,1 milhões.



**47% DAS PROFISSÕES DOS ESTADOS UNIDOS ESTÃO EM RISCO, NO BRASIL ESSE NÚMERO SOBE PARA 54,45 % (IPEA 2019)**

Quanto mais repetitivo, menos criativo, menos interações sociais e piores as condições de trabalho maiores as chances destas atividades serem automatizadas. E algumas profissões podem ser totalmente substituídas, não necessariamente por um robô ocupando o seu lugar pois software e internet podem fazer as vezes deste empregado.

**Frey & Osborne (2013)**

## A CRESCENTE IMPORTÂNCIA DAS SOFT SKILLS

### DEMING (2017)

Os economistas estão cada vez mais focados na importância das chamadas Soft Skills "habilidades socioemocionais" para o sucesso no mercado de trabalho.

### KLAUS (2010)

Constatou que 75% do sucesso no trabalho a longo prazo dependem de habilidades socioemocionais, enquanto apenas 25% depende de conhecimento técnico.

### BERLINGERI (2018)

Existe uma relação positiva entre essas competências socioemocionais e o salário já no Brasil

## AS SOFT SKILLS MAIS MENCIONADAS

### P21

Aprendizado e Habilidades Inovadoras

- 1) Criatividade e Inovação
- 2) Pensamento Crítico e Resolução de problemas

- 3) Comunicação e Colaboração

Informação mídia e Conhecimento tecnológico

- 4) Alfabetização informacional
- 5) Alfabetização em mídia
- 6) Alfabetização tecnológica (ICT)

Talentos para carreira e para vida

- 7) Flexibilidade e adaptabilidade
- 8) Iniciativa e autodeterminação
- 9) Habilidade Sociais e Multicultural
- 10) Produtividade e Prestar contas (Accountability)
- 11) Liderança e responsabilidade

Fonte: Lee (2013).

### ATC215

Formas de pensar

- 1) Criatividade e Inovação
- 2) Pensamento Crítico, resolução de problemas e tomada de decisão
- 3) Aprender a aprender e Metacognição

Forma de trabalhar

- 4) Comunicação
- 5) Colaboração (trabalho em equipe)

Ferramentas de trabalho

- 6) Alfabetização informacional
- 7) Alfabetização tecnológica (ICT)

Viver no Mundo

- 8) Cidadania (Local e Global)
- 9) Vida e Carreira
- 10) Responsabilidade Pessoal e Social (incluindo cultura, sensibilidade e compreensão de aspectos culturais)

### OCDE

Interagindo em grupos heterogêneos

- 1) Relacione-se bem com os outros
- 2) Cooperar, trabalhar em equipe
- 3) Gerenciar e resolver conflitos

Usando ferramentas

- interativamente
- 4) Use linguagem, símbolos e textos interativamente
- 5) Use o conhecimento e a informação

Agindo de forma autônoma

- 7) Aja dentro do quadro geral
- 8) Formar e conduzir planos de vida e projetos pessoais
- 9) Defender e reivindicar direitos, interesses, limites e necessidades

### ERF

- 1) Aprendendo a aprender

- 2) Comunicação na língua materna
- 3) Comunicação em línguas estrangeiras

- 4) Competência matemática e competências básicas em ciência e tecnologia
- 5) Competência digital

- 6) Competências sociais e cívicas
- 7) Senso de iniciativa e empreendedorismo
- 8) Consciência e expressão cultural

Quando falamos de futuro não se trata apenas de prever o que vai acontecer mais também é traduzir e acelerar as possibilidades de um futuro emergente e pós-emergente. Ou seja, é observar como as evidências encontradas na ciência, na tecnologia e no mundo dos negócios podem afetar a sociedade e o comportamento das pessoas de forma a aumentar a compreensão do contexto vivido pelos indivíduos, assim melhorando a vida e a tomada de decisão gerando impacto positivo no presente e no futuro.

**MATTOS (2018)**

# EDUCAÇÃO



# EDUCAÇÃO



## SOFT SKILLS

CRIATIVIDADE, EMPATIA, INTELIGÊNCIA EMOCIONAL, TRABALHO EM EQUIPE, PERSUAÇÃO, FLEXIBILIDADE

## PROGRAMAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

O MIT em 2018 anunciou um compromisso de trazer o poder da computação e inteligência artificial para todos os campos de estudo no MIT

## IA VAI CRIAR NOVOS EMPREGOS

la vai criar 2.3 milhões de empregos em 2020, enquanto elimina outros 1.8 milhões - LinkedIn

# COMO A UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA PODE SE PREPARAR PARA ESSE NOVO CENÁRIO?



As habilidades priorizadas por escolas de pensamento linear são precisamente aquelas que os algoritmos são capazes de produzir, de forma muito mais rápida e confiável

**DAVID DEMING**  
**PROFESSOR DE POLÍTICAS PÚBLICAS, EDUCAÇÃO E ECONOMIA NA UNIVERSIDADE HARVARD**



# QUAL A PROBABILIDADE DAS PROFISSÕES ORIUNDAS DOS CURSOS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA SEREM AUTOMATIZADAS?

## Estudo empírico

Cruzamos os 72 cursos disponibilizado na página do matrícula Web UnB com as 2602 CBOs do estudo de probabilidade das ocupações no Brasil e analisamos uma a uma com o livro 1 de classificação das ocupações do Brasil.

Assim, visemos uma análise restritiva, ou seja só foram incluídos as CBOs que especificamente exigiram formação no curso ou áreas afim.

Para ponderar a relevância de cada CBO no curso usamos os dados do CAGED/MTE no que se refere ao número de admitidos na respectiva CBO no período de 2015 a 2019



## PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO DAS PROFISSÕES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNB

CURSO	POSICÃO	PROBABILIDADE	CURSO	POSICÃO	PROBABILIDADE	CURSO	POSICÃO	PROBABILIDADE
ENGENHARIA FLORESTAL	1	4,58%	MEDICINA	25	56,91%	HISTÓRIA	49	72,99%
NUTRIÇÃO	2	5,72%	LÍNGUAS ESTRANGEIRAS APLICADAS	26	57,02%	FILOSOFIA	50	74,32%
ENGENHARIA AMBIENTAL	3	8,10%	ENFERMAGEM	27	57,15%	ODONTOLOGIA	51	74,79%
ENGENHARIA DE SOFTWARE	4	13,10%	FÍSICA	28	57,96%	ENGENHARIA CIVIL	52	76,22%
ESTATÍSTICA	5	17,67%	GEOGRAFIA	29	58,45%	SERVIÇO SOCIAL	53	76,22%
GESTÃO DO AGRONEGÓCIO	6	20,78%	QUÍMICA	30	58,59%	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	54	76,38%
AGRONOMIA	7	21,94%	QUÍMICA TECNOLÓGICA	31	58,59%	MEDICINA VETERINÁRIA	55	76,95%
SAÚDE COLETIVA	8	25,23%	COMUNICAÇÃO SOCIAL	32	61,68%	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	56	77,23%
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	9	26,57%	ENGENHARIA ELÉTRICA	33	62,37%	MUSEOLOGIA	57	77,50%
COMPUTAÇÃO	10	26,57%	DIREITO	34	63,42%	CIÊNCIAS ECONÔMICAS	58	78,94%
GESTÃO AMBIENTAL	11	30,90%	BIOTECNOLOGIA	35	63,80%	LINGUA DE SINAIS	59	81,85%
ADMINISTRAÇÃO	12	31,99%	FARMÁCIA	36	63,96%	MÚSICA	60	82,00%
ENGENHARIA DE REDES DE COMUNICAÇÃO	13	35,38%	EDUCAÇÃO FÍSICA	37	64,30%	ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO	61	84,52%
TURISMO	14	36,30%	TEATRO	38	65,44%	ARQUITETURA E URBANISMO	62	84,96%
CIÊNCIAS POLÍTICAS	15	38,75%	JORNALISMO	39	66,60%	ARTES VISUAIS	63	85,04%
LETRAS	16	42,41%	MATEMÁTICA	40	66,82%	DESIGN	64	85,32%
PSICOLOGIA	17	44,85%	CIÊNCIAS NATURAIS	41	67,09%	ENGENHARIA MECATRÔNICA	65	85,38%
EDUCAÇÃO ARTÍSTICA	18	46,12%	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	42	68,59%	ARQUIVOLOGIA	66	87,14%
PEDAGOGIA	19	47,19%	BIBLIOTECONOMIA	43	69,70%	ENGENHARIA AEROSPAIAL	67	90,94%
RELAÇÕES INTERNACIONAIS	20	48,11%	FISIOTERAPIA	44	70,99%	ENGENHARIA AUTOMOTIVA	68	90,94%
GEOLOGIA	21	48,94%	ENGENHARIA QUÍMICA	45	71,43%	LETRAS TRADUÇÃO	69	94,82%
ENGENHARIA DE ENERGIA	22	51,98%	FONOAUDILOGIA	46	72,32%	ENGENHARIA ELETRÔNICA	70	97,78%
CIÊNCIAS CONTÁBEIS	23	54,04%	TERAPIA OCUPACIONAL	47	72,94%	EDUCAÇÃO DO CAMPO	71	98,76%
CIÊNCIAS SOCIAIS	24	56,27%	TEORIA, CRÍTICA E HISTÓRIA DA ARTE	48	72,99%	GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	72	99,61%

## PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO DAS PROFISSÕES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNB

Nº DE CURSOS	PROPORÇÃO	%	CLASS
7	10%	0 a 25%	baixo
14	19%	25,01% a 50%	moderado
30	42%	50,01% a 75%	alto
21	29%	75,01% a 100%	muito alto

**71 % DOS CURSOS COM MAIS DE 50% DE PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO**

## PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO DAS PROFISSÕES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNB

ÁREAS DE ENSINO	PROBABILIDADE
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	61,53%
Ciências exatas e suas Tecnologias	50,27%
Ciências Humanas e suas Tecnologia	47,52%
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	61,83%

CLASSIFICAÇÃO DO MEC PARA O ENEM

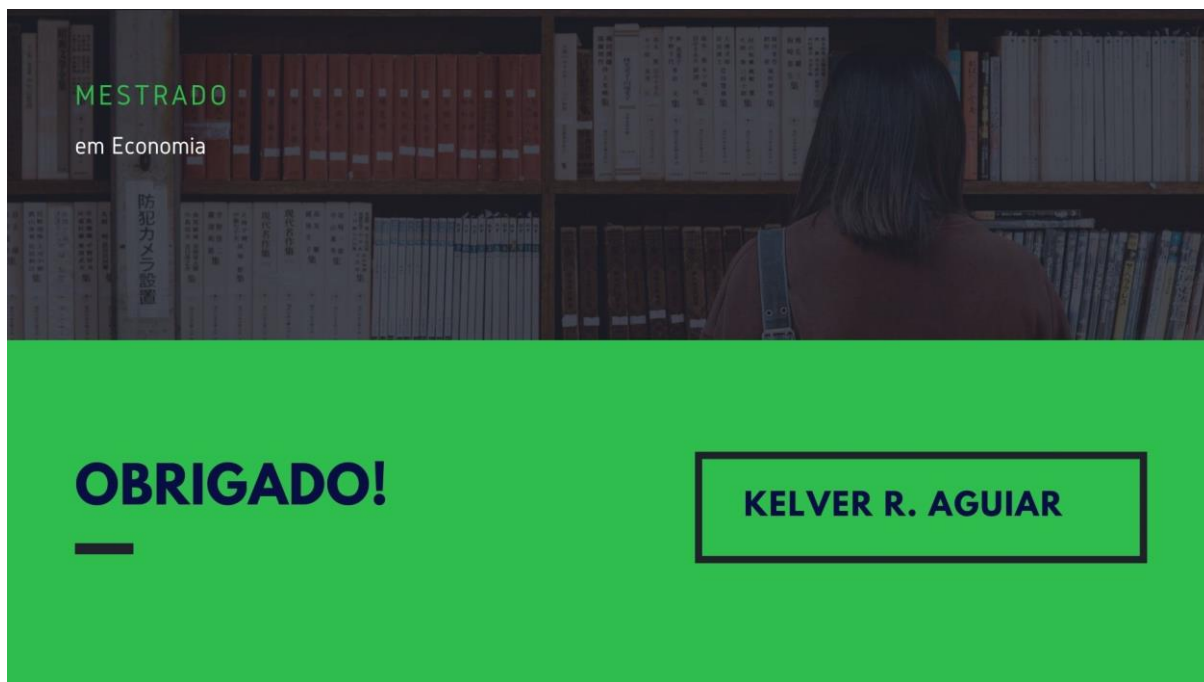
### Conclusão e discussões

As universidades também serão fortemente impactadas pela tecnologia no que se refere a profissionalização dos seus discentes.

Sugere a análise por parte das instituições de ensino superior quanto a implementação do desenvolvimento dessas competências junto aos estudantes já na graduação.

Acredita-se que o conhecimento gerado nesse estudo pode integrar a literatura sobre o tema e incentivar novos estudos sobre a relação do futuro do trabalho e as universidades federais com ênfase nas habilidades socioemocionais.

Os resultados apresentados podem servir para direcionar políticas públicas universitárias e programas de desenvolvimento de competências chave para o sucesso dos discentes na indústria 4.0.



MESTRADO

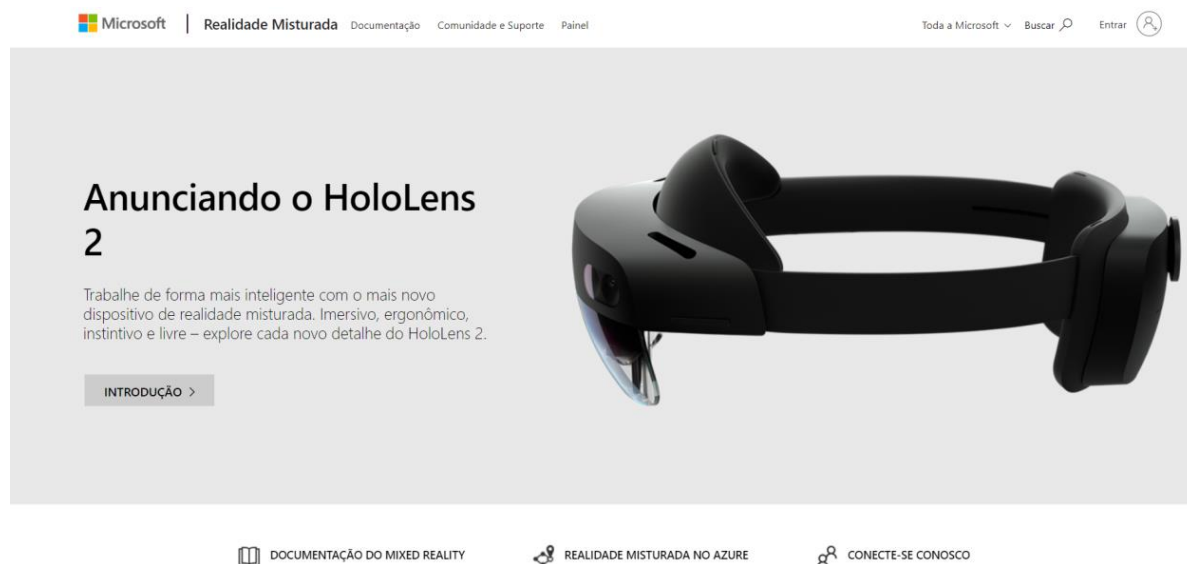
em Economia

**OBRIGADO!**

**KELVER R. AGUIAR**

## ANEXOS

### ANEXO A – Anúncio Microsoft - HoloLens

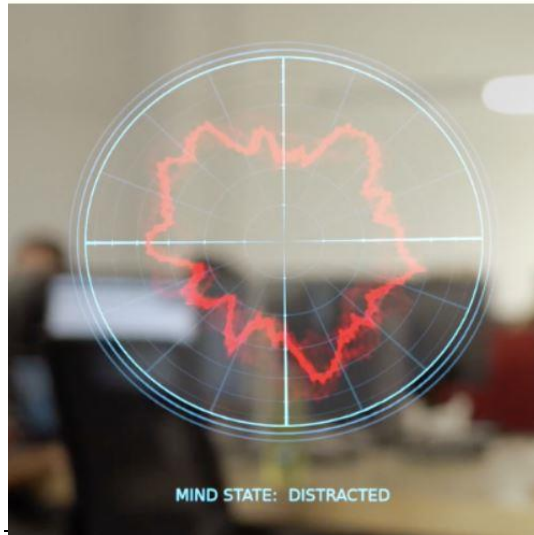


The image is a screenshot of a Microsoft website page announcing the HoloLens 2. At the top, there is a navigation bar with the Microsoft logo, the text "Realidade Misturada", and links for "Documentação", "Comunidade e Suporte", and "Painel". On the right side of the navigation bar, there are links for "Toda a Microsoft", a search icon, and "Entrar" with a user profile icon.

The main content area features the heading "Anunciando o HoloLens 2" in a large, bold font. Below the heading is a short paragraph: "Trabalhe de forma mais inteligente com o mais novo dispositivo de realidade misturada. Imersivo, ergonômico, instintivo e livre – explore cada novo detalhe do HoloLens 2." Below this text is a button labeled "INTRODUÇÃO >". To the right of the text is a high-quality image of the HoloLens 2 headset, shown from a side profile.

At the bottom of the page, there are three navigation links with icons: "DOCUMENTAÇÃO DO MIXED REALITY", "REALIDADE MISTURADA NO AZURE", and "CONECTE-SE CONOSCO".

Fonte: Microsoft (2019).

**ANEXO B - Mindset EEG.**

Fonte: <https://www.thinkmindset.com/>

**ANEXO C - Fones de ouvido EEG.**

Fonte: <https://www.thinkmindset.com/>