

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

BERNARDO PEROTA BARRETO

**PROPOSTA DE FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS
SOCIOEMOCIONAIS DE DISCENTES UNIVERSITÁRIOS NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO 4.0 E 5.0**

PONTA GROSSA

2021

BERNARDO PEROTA BARRETO

**PROPOSTA DE FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS
SOCIOEMOCIONAIS DE DISCENTES UNIVERSITÁRIOS NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO 4.0 E 5.0**

**PROPOSED TOOL FOR THE ASSESSMENT OF SOFT SKILLS OF UNIVERSITY
STUDENTS IN THE CONTEXT OF 4.0 AND 5.0**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Joseane Pontes

Coorientador: Me. Leonardo Breno Pessoa da Silva



PONTA GROSSA

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

	Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CÂMPUS PONTA GROSSA Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção	 <small>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</small>
---	---	--

TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

**PROPOSTA DE FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS
SOCIOEMOCIONAIS DE DISCENTES UNIVERSITÁRIOS NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO 4.0 E 5.0**

por

BERNARDO PEROTA BARRETO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 08 de dezembro de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. O(A)(s) candidato(a)(s) foi(foram) arguido(a)(s) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr(a). Joseane Pontes
Prof. Orientador(a)

Prof. Dr(a). Rui Tadashi Yoshino
Membro titular

Prof. Dr(a). Fernanda Tavares Treinta
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho primeiramente à minha família,
pelo amor e cooperação fornecido e aos professores
que me inspiram e orientam, por sempre
estimularem o meu desenvolvimento pessoal e
profissional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, vale mencionar que os seguintes parágrafos não atenderão a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida e contribuíram de alguma forma para meu crescimento. Portanto, desde já peço perdão àquelas que não estão presentes entre essas palavras, porém elas podem estar certas de que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Joseane Pontes e ao co-orientador Leonardo Silva, por todo o conhecimento compartilhado, pela troca de experiências e por toda o direcionamento de como me desenvolver como pessoa e como profissional prestes a atuar no mercado de trabalho.

Aos meus colegas e amigos de sala de aula e de trabalho.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

É válido citar o meu reconhecimento à minha família, pois sem o apoio deles jamais encontraria resiliência e motivação.

Por fim, sou extremamente grato a todos que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Quem deseja ver o arco íris precisa aprender a
gostar de chuva.
(PAULO COELHO).

RESUMO

A Indústria 4.0 foi impulsionada pela utilização inteligente da internet no ambiente produtivo. Em complemento, a Indústria 5.0 introduz conceitos humanos e holísticos às relações de trabalho. Porém, não somente relacionado a revolução dos ambientes produtivos e mercado de trabalho caracterizam-se a Indústria 4.0 e 5.0, já que os profissionais precisarão se adequar e desenvolver as competências necessárias para enfrentar esses desafios. Neste contexto surge a Educação 4.0 e 5.0, termos que relacionam a educação aos conceitos e pilares da Indústria 4.0 e 5.0, possibilitando a formação adequada para qualificar e requalificar tais profissionais ao mercado, além de familiarizar os discentes com as tecnologias emergentes e garantir maior aproximação dos profissionais com as competências com atributos humanos e holísticos, as chamadas competências socioemocionais. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo identificar as principais competências socioemocionais voltadas para a formação de profissionais diante da Quarta e Quinta Revolução Industrial. Para isso, foi realizado uma Revisão Sistemática de Literatura por meio da Metodologia PRISMA, a partir dos termos de Indústria 4.0, Educação e Competências, sendo o portfólio final de 40 artigos, analisados por meio do Software QSR NVIVO® versão 12. Com base na pesquisa realizada, foi possível alinhar competências socioemocionais fundamentais diante do contexto da Educação 4.0 e 5.0 e elaborar uma ferramenta de avaliação em forma de questionário a ser aplicada ao ensino superior. Através desta, é possível medir o grau de desenvolvimento dessas competências socioemocionais e qualificar e requalificar a mão de obra de acordo com suas necessidades para adaptação no contexto da Indústria 4.0 e 5.0.

Palavras-chave: 4^a Revolução Industrial; Indústria 4.0; Educação 4.0; Competências Socioemocionais.

ABSTRACT

Industry 4.0 was driven by the intelligent use of the internet in the productive environment. In addition, Industry 5.0 introduces human and holistic concepts to labor relations. However, Industry 4.0 and 5.0 are not only related to the revolution in productive environments and the labor market, as professionals will need to adapt and develop the skills necessary to face these challenges. In this context, Education 4.0 and 5.0 emerges, terms that relate education to the concepts and pillars of Industry 4.0 and 5.0, enabling adequate training to qualify and requalify such professionals to the market, in addition to familiarizing students with emerging technologies and ensuring greater approximation of professionals with skills with human and holistic attributes, the so-called socio-emotional skills. Therefore, this paper aims to identify the main socio-emotional skills aimed at training professionals in the face of the Fourth and Fifth Industrial Revolution. For this, a Systematic Literature Review was carried out using the PRISMA Methodology, based on the terms of Industry 4.0, Education and Skills, with a final portfolio of 40 articles, analyzed using the QSR NVIVO® software version 12. Based on In this research, it was possible to align fundamental socio-emotional skills in the context of Education 4.0 and 5.0 and to develop an assessment tool in the form of a questionnaire to be applied to higher education. Through this, it is possible to measure the degree of development of these socio-emotional skills and qualify and re-qualify the workforce according to their needs for adaptation in the context of Industry 4.0 and 5.0.

Keywords: 4th Industrial Revolution; Industry 4.0; Education 4.0; Soft Skills.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Revoluções Industriais	21
Figura 2 - Evolução da educação.....	28
Figura 3 - Fluxograma da Metodologia da Pesquisa	45
Figura 4 - Classificação da pesquisa.....	47
Figura 5 - Fluxo de informação do PRISMA.....	48
Figura 6 - Nós gerados através do NVivo	58
Figura 7 - Nuvem de competências socioemocionais	63
Figura 8 - Evolução dos anos de publicação.....	64
Figura 9 - Publicações por país.....	65
Figura 10 - Nuvem de palavras	66
Figura 11 - Questionário de avaliação de desenvolvimento de competências socioemocionais	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pilares fundamentais da 4ª Revolução Industrial	22
Quadro 2 - Principais diferenças entre Indústria 4.0 e Indústria 5.0	27
Quadro 3 - Características-chave da educação no contexto da Indústria 5.0	30
Quadro 4 - Termos-chave x Conceitos.....	33
Quadro 5 - Características-chave x Competências Socioemocionais	37
Quadro 6 - Exemplos de programa de treinamento	42
Quadro 7 - Protocolo de pesquisa.....	50
Quadro 8 - Portfólio de artigos encontrados na primeira busca	50
Quadro 9 - Lista do portfólio final de artigos.....	55
Quadro 10 - Publicações por periódicos	65
Quadro 11 - Fases para a construção da ferramenta de avaliação.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EDP	Engineering Design Process
PG	Ponta Grossa
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivo Geral	15
1.1.2 Objetivos Específicos	15
1.2 Justificativa	15
1.3 Delimitações da pesquisa	18
1.4 Estrutura do trabalho	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Industrial 4.0 e 5.0	20
2.2 Indústria 4.0, Indústria 5.0 e a evolução da educação	27
2.3 Competências	34
2.4 Metodologias de aprendizagem e programas de treinamento	38
2.5 Considerações sobre o capítulo	43
3 METODOLOGIA	45
3.1 Classificação da pesquisa	45
3.2 Revisão sistemática de literatura	47
3.2.1 Definições iniciais	49
3.2.2 Definições dos critérios de busca	49
3.2.3 Identificação	50
3.2.4 Seleção	51
3.2.5 Elegibilidade, inclusão de artigos selecionados, organização e escrita	51
3.3 Elaboração da ferramenta de avaliação de competências socioemocionais	52
3.4 Considerações sobre o capítulo	53
4 RESULTADOS	55
4.1 Análise de Conteúdo	55
4.2 Análise Bibliométrica	63
4.3 Questionário de avaliação de desenvolvimento de competências socioemocionais	67
4.4 Considerações sobre o capítulo	71
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
5.1 Análise dos objetivos	73
5.2 Contribuições para o trabalho	74

5.3 Sugestões de trabalhos futuros.....	74
REFERÊNCIAS.....	76
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO NAS DISCIPLINAS TRANSDISCIPLINARES DA UTFPR	95
APÊNDICE B – MODELO DE FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS	105
ANEXO A – PUBLICAÇÕES ACERCA DO TEMA DE PESQUISA.....	115

1 INTRODUÇÃO

Desde o século XVIII, a partir da transição do sistema feudal para o sistema capitalista, a indústria foi afetada por mudanças tecnológicas e inovações. Esses paradigmas são chamados de revoluções industriais. Tais revoluções foram causadas pela mecanização (1ª revolução industrial), uso de energia elétrica (2ª revolução industrial) e eletrônica e automação (3ª revolução industrial) (LASI, et. al., 2014). Frente à evolução da digitalização e da robótica, vivencia-se a próxima revolução industrial, denominada Indústria 4.0 (BAYGIN, 2016).

O termo 4ª Revolução Industrial, pode ser chamado de Indústria 4.0 ou *Advanced Manufacturing*, e se popularizou em 2011, a partir da iniciativa “*Industrie 4.0*” composta por políticos, universidade e empresas para competitividade das indústrias alemãs (HERMANN, 2016).

A Indústria 4.0 tem por objetivo estabelecer a criação de valor industrial interconectado, inteligente e autorregulável (LIAO et al., 2017). As instituições que utilizam dos conceitos mencionados são chamadas de Fábricas Inteligentes e se caracterizam como um dos pilares da Indústria 4.0 (HOFMANN & RÜSCH, 2017).

Além disso, de acordo com alguns estudos, já existem iniciativas para o próximo estágio evolutivo, a Indústria 5.0. A Indústria 5.0, caracterizada pela colaboração estreita entre homem e máquina, se diferencia da Indústria 4.0, ao focar em dispositivos de conexão integrados (DEMIR et al., 2019).

Juntamente das Revoluções Industriais o modelo de educação vigente no período também sofre alterações. Com a Educação 1.0 foi possível adequar os profissionais à ascensão da indústria a partir das máquinas a vapor. Com a Educação 2.0 foi possível moldar os profissionais para atuar no mercado de trabalho modificado com a introdução da energia elétrica. A partir da Educação 3.0 foi possível integrar profissionais ao ambiente virtual acelerado com a internet. Com a Educação 4.0, sistemas ciber-físicos ganham evidência e alteram a maneira produtiva. Já a Educação 5.0 vai melhorar toque humano criativo em produtos e serviços (NAHAVANDI, 2019).

De acordo com o Global Business Coalition for Education (2018), tradicionalmente, os sistemas educacionais em todo o mundo foram os principais

preparadores dos jovens para a força de trabalho. No entanto, há uma crescente desconexão entre o modelo de educação orientado para o conteúdo amplamente desenvolvido no século 19 e o mundo de trabalho baseado em competências em rápida evolução. Essa desconexão deixa um desalinhamento potencial entre a educação e o desenvolvimento dessas competências.

De acordo com a Education Commission (2017), prevê-se que até 2030 mais da metade dos quase 2 bilhões de jovens em todo o mundo não terão as competências ou qualificações necessárias para participar da força de trabalho global emergente. Em termos práticos, isso se traduz que mais de 50% do capital humano estará potencialmente despreparado para entrar no mercado de trabalho.

Frente a potencial desqualificação profissional e a introdução de correntes holísticas e humanas dentro do ambiente industrial e educacional marcadas pela Indústria 5.0 e Educação 5.0 surge a necessidade de investigar quais seriam as competências adequadas a esse contexto. Lantada (2020) acredita na importância de encontrar caminhos para incorporar aspectos humanos nos programas de ensino. A tendência é que máquinas sejam direcionadas a tarefas lógicas e técnicas enquanto os humanos foquem naquilo que os diferencia das máquinas, as competências socioemocionais.

Nesse contexto, surge o questionamento: Como construir uma ferramenta para avaliar competências socioemocionais de discentes universitários no contexto da Educação 4.0 e 5.0?

1.1 Objetivos

Nesta seção serão abordados o objetivo geral, além dos objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

Propor uma ferramenta de avaliação de competências socioemocionais orientadas ao ensino universitário no contexto da Educação 4.0 e 5.0.

1.1.2 Objetivos Específicos

Como forma de atingir o objetivo geral proposto, tem-se os seguintes objetivos específicos.

- I. Estabelecer a relação entre Indústria 4.0 e Educação 4.0;
- II. Caracterizar a evolução da Educação 4.0 a partir da Sociedade 5.0;
- III. Identificar os principais conceitos de Educação 4.0 e 5.0 no contexto acadêmico;
- IV. Definir as principais competências socioemocionais para a Educação 4.0 e 5.0;
- V. Identificar parâmetros de avaliação a partir das principais competências socioemocionais identificadas na literatura.

1.2 Justificativa

A Indústria 4.0 está levando o mundo a um ambiente global, automatizado, virtual e flexível, o que resulta em uma competição global por empregos que exigem competências especializadas para a economia digital e compartilhada (MOTYL et al, 2017). Em complemento, Schallock et al. (2018) afirmam que a Indústria 4.0 é mais do que avanço tecnológico; também deve priorizar o desenvolvimento de recursos humanos, o que envolve o desenvolvimento das competências que serão necessárias no futuro.

A Sociedade 5.0 é o desenvolvimento do conceito da Indústria 4.0 levando em consideração os desafios sociais e induzidos pelo homem relevantes na direção de sua humanização, estendendo-se para além das fronteiras da transformação tecnológica e organizacional e econômica da produção industrial (SALIMOVA et al., 2019).

Esses novos modelos de organização orientados pelas revoluções industriais geram mudanças nos setores sociais, econômicos, acadêmicos. E as alterações geradas podem ter efeito sobre a educação das pessoas, especialmente em instituições de ensino superior (BENESOVÁ; TUPA, 2017).

Uma das importantes iniciativas para a adequação das instituições de ensino aos requisitos da Indústria 4.0 e 5.0 são os programas de treinamento industrial. De acordo com Renganathan et al. (2013), este treinamento é uma oportunidade para os alunos de graduação incorporarem experiências e conhecimentos relacionados ao trabalho em sua educação formal na universidade, a participar de programas supervisionados e trabalho planejado em ambientes profissionais do mundo real. O programa de treinamento industrial pode desenvolver competências técnicas, competências socioemocionais e éticas no trabalho. O treinamento industrial é uma plataforma para os alunos adquiram confiança e enfrentarem os desafios no trabalho como trabalho em equipe, trabalhar sob pressão e lidar com pessoas nos mais diversos níveis da organização (PILLAI, et al., 2012).

O desenvolvimento do ensino superior e das carreiras no século XXI é discutido com base no conhecimento, nas competências e na capacidade dos discentes em atender às expectativas da indústria. O ensino superior se baseia na preparação de um currículo padrão para os alunos em determinado período, de forma que os alunos sejam equipados, enfatizando os conhecimentos e competências específicas (MAHMUD et al., 2016).

Porém, Shvetsova e Kuzmina (2018) apontam que existe uma lacuna entre as competências exigidas e as competências desenvolvidas na era da Indústria 4.0. Ou seja, percebe-se que as demandas do mercado de trabalho, mais especificamente a indústria, por profissionais com as competências alinhadas ao contexto não são atendidas com eficiência. Um motivo plausível é a falta de consciência clara das competências que atendem aos requisitos da Indústria 4.0 e 5.0.

A partir da lacuna existente entre competências exigidas e competências desenvolvidas geradas pela falta de compreensão acerca das competências requisitadas pelo mercado de trabalho e considerando os aspectos humanos da Indústria 4.0 e 5.0 o presente trabalho visa evidenciar quais seriam as competências socioemocionais necessárias aos profissionais 4.0 e 5.0. As competências socioemocionais se referem às vivências que os indivíduos apresentam em seu contexto histórico e cultural, as quais envolvem sentimentos e emoções (PISKE, 2013).

Além disso, com base na identificação das competências socioemocionais e da necessidade em desenvolvê-las a partir da educação, o trabalho visa propor a uma ferramenta de avaliação de competências socioemocionais orientadas ao ensino superior, com objetivo de atender às demandas de competências requisitadas pelo mercado de trabalho e, então, prestar contribuição para sociedade, economia e academia.

A sociedade é beneficiada à medida que o trabalho almeja gerar reflexões acerca das competências socioemocionais necessárias ao profissional atual e futuro. À medida que as competências socioemocionais auxiliam na compreensão pessoal, por consequência passam a refletir no coletivo e, então, uma sociedade mais altruísta e holística começa a se moldar, se alinhando aos preceitos da Indústria 4.0 e 5.0.

O mercado de trabalho ganha profissionais competentes e aptos a atuar nos mais diversos segmentos. Profissionais preparados aumentam a capacidade produtiva e a riqueza de uma nação e, portanto, geram crescimento econômico.

Além disso, para a economia, o tema de pesquisa tem enorme relevância à medida que a força de trabalho esta diretamente relacionada com empregabilidade e renda. Ao preparar profissionais, através de programas de treinamento, à realidade da Indústria 4.0 e 5.0 gera-se profissionais competitivos a nível internacional capazes de produzir e utilizar eficientemente as tecnologias. Com isso, o índice de desemprego é reduzido e por consequência a economia segue um fluxo sustentável.

Visto que o tema Sociedade 5.0, Indústria 5.0 e Educação 5.0 são recentes na literatura almeja-se evidenciar esses temas a ponto de incitar pesquisadores a estudá-los e, portanto, aprimorar a base teórica e prática destes. Portanto, além das contribuições sociais, mercadológicas e econômicas, o presente trabalho contribui

para a comunidade científica ao incitar reflexão e orientar a novas temáticas de pesquisa.

1.3 Delimitações da pesquisa

As delimitações da pesquisa estabelecem limites para a investigação (LAKATOS; MARCONI, 2003). Com relação ao assunto, o presente trabalho se limita a investigar a avaliação do desenvolvimento de competências socioemocionais no contexto da Educação 4.0 e 5.0.

O trabalho se configura como uma pesquisa bibliográfica a partir de uma revisão sistemática de literatura, análise bibliométrica e de conteúdo. Para isso, coletou-se artigos científicos nas bases de dados Scopus, Web of Science e Science Direct, em Julho de 2021, relacionados a Indústria 4.0 e 5.0, Educação 4.0 e 5.0, competências socioemocionais. Com relação a delimitação do tempo, não houve restrição de tempo para a pesquisa bibliométrica, a considerar todos os artigos, independentes do ano em que foi publicado.

É importante mencionar o fato de que o estudo realizado é direcionado às competências socioemocionais, também conhecidas como *soft skills* na literatura internacional, visto que estas se configuram como principal foco da Indústria 4.0 e principalmente da Indústria 5.0.

Além disso, foi utilizado o termo Educação 4.0 e 5.0 de maneira conjunta no decorrer do trabalho pois não foi realizado uma separação entre competências socioemocionais 4.0 e 5.0, incorporando-as dentro de um mesmo segmento, ou seja, as competências socioemocionais extraídas da Revisão Sistemática de Literatura são referentes tanto da Educação 4.0 quanto da Educação 5.0. Devido a esse fato, essa distinção será abordada em trabalhos futuros.

1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho em questão está separado em cinco capítulos. Os tópicos a seguir expõem o conteúdo a ser abordado no decorrer do trabalho, sendo eles:

- Capítulo 1 - Introdução: contextualização do tema do presente estudo, problemática, os objetivos, justificativa, delimitação da pesquisa e estrutura do trabalho;
- Capítulo 2 - Referencial bibliográfico: anuncia o conteúdo base para o entendimento do projeto, sendo apresentado os conceitos fundamentais de Indústria 4.0 e 5.0, Educação 4.0 e 5.0, competências socioemocionais e metodologias ativas de aprendizagem;
- Capítulo 3 - Metodologia: define a metodologia detalhadamente, indicando suas etapas e fases;
- Capítulo 4 - Resultados e Discussões: apresenta os resultados e discorre sobre os principais pontos de elaboração da ferramenta de avaliação e suas consequências;
- Capítulo 5 – Considerações Finais: resgata os resultados e apresenta contribuições acadêmicas, mercadológicas e sociais da pesquisa.

Pode-se também constatar ao final desta produção científica as referências bibliográficas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Capítulo 2 apresenta detalhadamente o Referencial Teórico da pesquisa. Neste tópico são abordados os principais conceitos relacionados ao trabalho a servir como base para entendimento da Indústria 4.0, Indústria 5.0, Educação 4.0, Educação 5.0 e competências socioemocionais a serem utilizadas para elaboração da ferramenta de avaliação de tais competências.

2.1 Industrial 4.0 e 5.0

Segundo Landes (2005), o avanço da industrialização apresenta ampla perspectiva, e se baseia em três princípios de inovações: (1) a substituição da do esforço e da competência humana pelas máquinas; (2) fontes inanimadas de energia substituindo fontes animadas e, por fim, (3) uso de novas e mais abundantes matérias-primas. O progresso e o aperfeiçoamento que motivaram às Revoluções Industriais obtiveram como consequência o aumento sem precedentes da produtividade (LANDES, 2005). Historicamente, as inovações tecnológicas têm sido consideradas os principais motores para o desenvolvimento econômico sustentável e o crescimento da produtividade (DORLETA, et al., 2018; STOCK; SELIGER, 2016).

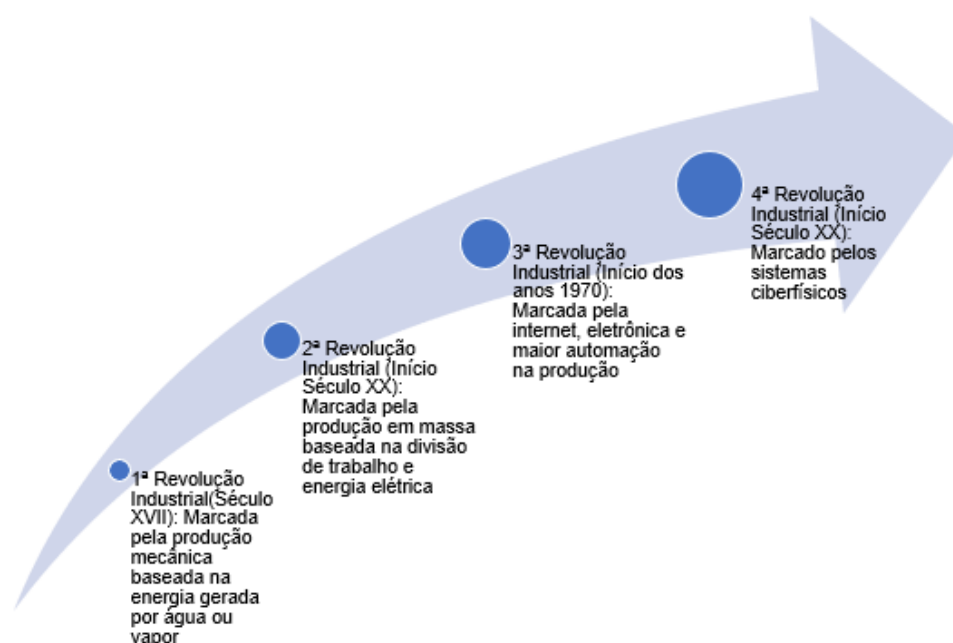
De acordo com Kagermann et al. (2013), a Primeira Revolução Industrial é marcada pela troca da economia agrária pela economia, em geral, industrial, com instalações mecânicas de produção, introdução da energia a vapor e hidráulica.

Segundo Hermann et al. (2016), a Segunda Revolução Industrial aconteceu em meados do século XX, através do taylorismo, da divisão do trabalho e da introdução da energia elétrica, o que favoreceu a produção em massa e a linha de montagem. Já a Terceira Revolução Industrial teve início em e foi denominada "revolução digital". Tal revolução apresentava como princípio a produção automatizada através da introdução das tecnologias de processos eletrônicos e de informação (KAGERMANN et al., 2013).

O momento transitório entre a 3ª e a 4ª Revolução, baseado na perspectiva de Ghislieri et al. (2018) se deu com a introdução de avanços importantes nos

processos de produção industriais, especificamente, de fábricas inteligentes. Gerou-se alterações com relação à criação de valor para os negócios; na maneira de trabalho e no modo de ocorrência entre as conexões e comunicações (SCHWAB, 2018). A Figura 1 apresenta cada uma das Revoluções Industriais e suas principais características.

Figura 1 - Revoluções Industriais



Fonte: Autoria Própria (2021)

Indústria 4.0 é um termo utilizado no cenário internacional, porém apresenta variações ao redor do mundo. Alguns exemplos são: *Industry 4.0*, *Advanced Manufacturing*, *Internet Factory*, *e-Factory*, *Digital Factory Smart Plant*, *Integrated Industry*, *Intelligent Manufacturing* ou *Innovative Factory* (LAMNABHILAGARRIGUE, et al., 2017).

Segundo Chung e Kim (2016), o termo *Industry 4.0*, *Industrie 4.0* ou Indústria 4.0 originou-se inicialmente através do Instituto Fraunhofer-Gesellschaft e pelo Governo Federal Alemão e é entendido como um termo que define o mix de tecnologias para automação, fluxo de informações e manufatura.

O *Institute of Technology Assessment* (2015) definiu a Indústria 4.0 como uma mudança sistêmica trazendo grandes mudanças na forma como os trabalhos são feitos. No entanto, ressalta-se que a Indústria 4.0 é não apenas sobre a

introdução de uma nova tecnologia ligada com uma adaptação incremental dos sistemas de trabalho como nas três revoluções industriais anteriores, mas sobre um conjunto de novas tecnologias e formas de aplicação, com discretos graus de maturidade técnica e efeitos sistêmicos.

Schroder (2017) definiu a Indústria 4.0 como a transformação digital em todas as áreas dos processos industriais e de produção, efetuando uma nova mudança de paradigma nos sistemas de produção. Além disso, a Indústria 4.0 foi definida como o estágio de desenvolvimento massivo na manufatura industrial, incluindo a organização e a gestão de toda a cadeia de valor (DELOITTE, 2015) e suas tecnologias são a linha indistinta entre a esfera de produção física, digital e biológica ou a sistema de fabricação (CHERYL; HELENA, 2017).

A Indústria 4.0 tende a alterar a organização do sistema produtivo, os equipamentos envolvidos no processo estarão interconectados, trocando informações que permitirão mudanças em sua programação de acordo com os eventos que ocorrerem dentro e fora do ambiente industrial (VENTURELLI, 2016). Estas redes que conectam equipamentos formam sistemas “cyber-físicos”, que são o elo entre o mundo real e o virtual (ZANNI, 2015). As corporações que usam de tais conceitos são chamadas Fábricas Inteligentes e são a base da Indústria 4.0 (HOFMANN; RÜSCH, 2017).

O World Economic Forum (2016) identificou nove tecnologias disruptivas chave. Além disso, Rüßman et al. (2015) identificou nove pilares essenciais relacionados a 4ª Revolução Industrial. O Quadro 1 expressa detalhadamente os pilares e suas definições de acordo com a literatura.

Quadro 1 - Pilares fundamentais da 4ª Revolução Industrial

Pilar	Definição
Big Data	Grande conjunto de dados, em geral não estruturados, com necessidade de análise em tempo real (MELL et al., 2015).
Robôs Autônomos	São robôs que atua de maneira colaborativa, flexível e autônoma (PONCELA et al., 2009)
Simulação	Simulação do mundo físico em um mundo virtual, seja de máquinas, produtos ou humanos (RÜßMANN et al., 2015).
Integração Vertical e Horizontal	A integração horizontal acontece conforme a cooperação e competição entre empresas. A integração vertical ocorre entre setores físicos e

	funcionais da própria empresa (WANG et al., 2016)
Internet das Coisas	Conexão entre objetos físico e a Internet, que permite a comunicação em tempo real entre objetos inteligentes e a Internet (KOPETZ, 2011)
Segurança Cibernética	Métodos usados para reconhecer vulnerabilidades e manter a integridade do processo (GILCHRIST, 2016)
Nuvem	Responsável pelo compartilhamento e armazenamento de dados (GILCHRIST, 2016)
Manufatura Aditiva	Método de manufatura que adiciona material camada por camada para produzir um objeto (VAYRE, VIGNAT & VILLENEUVE, 2012)
Realidade Aumentada	Fusão da realidade física e virtual, que fornece informações, em tempo real, para auxiliar na tomada de decisão (RÜßMANN et al., 2015)

Fonte: Adaptado de Rübman et al. (2015)

A Indústria 4.0 afetará a percepção dos clientes e por consequência os processos produtivos, além do valor agregado dos produtos. A integração de máquinas e outros elementos da cadeia de suprimentos auxiliadas pelas informações compartilhadas vem a promover oportunidades de alteração com relação as prioridades de pedidos, monitoramento e controle da eficácia das linhas de produção e da logística, dessa forma, as expectativas dos consumidores serão agilmente correspondidas (JABBOUR et al., 2018).

A evolução tecnológica que acompanha a Indústria 4.0 cresce exponencialmente e sua relação com a revolução digital vem a transformar as indústrias e a sociedade. A digitalização vem ocupando papel fundamental nas instituições (CARLUCCI e SCHIUMA, 2018), sendo entendido como o processo de transformação das informações para o formato digital (ROUSE, 2007). A digitalização e as tecnologias envolvidas orientam a indústria para atividades com menos interferência humana e sistemas interconectados e inteligentes (CAVALCANTE; ALMEIDA, 2017).

Como resultado dessa interconexão, produtos, máquinas e processos são equipados com inteligência artificial e são capazes de se adaptar às mudanças espontâneas do ambiente de forma independente. Além disso, os objetos inteligentes são incorporados a sistemas mais amplos, o que aprimora a criação de sistemas de produção flexíveis e autocontrolados. Existem vários campos de aplicação para objetos e sistemas inteligentes, no entanto, o foco principal ainda

está em aplicações industriais (PORTER; HEPPELMANN, 2015; HUBER; KAISER, 2015).

Em complemento a Indústria 4.0, surge o termo Sociedade 5.0, também denominado Sociedade Criativa, que teve início no Japão, na *5th Science and Technology Basic Plan*, em 2016. Buscou-se apresentar novas visões para uma nova sociedade, desenvolver a economia e resolver as questões sociais com o auxílio de novas tecnologias (FUJII; GUO; KAMOSHIDA, 2018). De acordo com Keidanren (2016), a Sociedade 5.0 almeja evidenciar uma nova perspectiva de vida humana, a aprimorar a produtividade e a qualidade de vida. A Sociedade 5.0 concentra seu estudo em temas como a energia; declínio da taxa de natalidade e envelhecimento da população; limitações alimentares; economia e comunidades rurais empobrecidas. (GOVERNMENT OF JAPAN, 2020).

A Sociedade 5.0 foi construída com base em quatro iniciativas. A primeira é a busca de tendências nacionais e internacionais, agindo de forma estratégica e visando a criação de futuras indústrias e reformas sociais. A segunda iniciativa está direcionada à resolução dos desafios sociais e econômicos, através de ações preventivas e apropriadas, visando o desenvolvimento sustentável. A terceira visa reforçar os pilares da Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) para responder eficientemente às potenciais mudanças. Por fim, a última iniciativa se baseia na construção de um sistema de cooperação entre empresas, universidades e instituições públicas de pesquisa (GOVERNMENT OF JAPAN, 2020).

Sabe-se que a Sociedade 5.0 tem o foco em questões de âmbito social, porém a Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) ocupam um espaço importante, ao balancear questões sociais que necessitam ser solucionadas a fim de promover o desenvolvimento econômico (SALGUES, 2018). Considera-se simultaneamente o crescimento econômico e os desafios sociais, de forma a fornecer bens, produtos e serviços necessários ao cidadão, independentemente de suas diferenças (IWAMATSU, 2016).

Gladden (2019) cita que a Sociedade 5.0 origina de uma consolidação da Indústria 4.0. Chegou para evidenciar uma nova sociedade desenvolvida por transformações orientadas através da inovação científica e tecnológica (HARAYAMA, 2017). Além disso, tem por objetivo criar valores, cooperando com

vários sistemas, em planos de padronização de dados, modelos, arquitetura de sistemas e desenvolvimento de recursos humanos (HAYASHI et al., 2017).

De acordo com o Government of Japan (2015), a Sociedade 5.0 está centrada no ser humano e não na tecnologia para controlá-lo. Uma sociedade super inteligente, como também é denominada, é caracterizada por uma sociedade na qual as mais diversificadas necessidades são atendidas, a fornecer os produtos e serviços necessários, nas condições e no tempo exigido, para todas as pessoas, a garantir serviços de alta qualidade e possibilitar uma vida confortável e vigorosa, que conceda subsídios independente de sexo, região, idioma ou idade (HARAYAMA, 2020).

De acordo com Fukuyama (2020), a Sociedade 5.0 é a chave para atingir o crescimento de médio e longo prazo, de forma a resolver problemas e desafios sociais a partir da incorporação das inovações oriundas da 4ª Revolução Industrial.

Nesse contexto, surge a Indústria 5.0, também chamada de 5ª Revolução Industrial, onde humanos e as máquinas trabalharam de forma colaborativa (PETRILLO et al., 2018 ;ÖZDEMIR e HEKIM, 2018) com impacto significativo em diferentes áreas como na medicina, sociedade civil, e manufatura, especialmente para negócios do dia-a-dia (RADA, 2015). Enquanto a Sociedade 5.0 aborda conceitos que abrangem os mais diversos setores que regem a sociedade e Indústria 5.0 foca no ambiente industrial.

Na atualidade, surgem duas principais visões para a Indústria 5.0. O primeiro é o *co-working* entre humanos e robôs. Nesta, robôs e humanos trabalharão juntos constantemente. Os humanos irão se concentrar em tarefas relacionadas a criatividade, enquanto os robôs farão as demais atividades (DEMIR et al., 2018).

Outra visão para a Indústria 5.0 é a bioeconomia (DEMIR et al., 2018). A biologização é o princípio orientador da bioeconomia e tem o potencial de criar uma mudança fundamental nas indústrias (SCHÜTTE, 2018).

A Indústria 5.0 conta com uma maior colaboração entre humanos e sistemas inteligentes através da automação industrial altamente precisa apoiada por competências de pensamento crítico. Objetiva-se fornecer ferramentas eficientes que auxiliem a organização se tornar mais competitiva e a trabalhar testes de *upcycling*, ou seja, tem a capacidade de se adaptar a mudanças imediatas sem qualquer investimento de capital (ÖZDEMIR e HEKIM, 2018).

A Indústria 5.0 se caracteriza por uma colaboração mais estreita entre homem e máquina, diferentemente da Indústria 4.0, que foca em dispositivos de conexão integrados (DEMIR et al., 2019). A Indústria 5.0 vai melhorar o atributo humano criativo em produtos e serviços. A Indústria 5.0 pode reduzir acidentes de trabalho e fornecer tarefas de valor agregado por meio da criatividade e inteligência humana (NAHAVANDI, 2019).

Ao colocar os humanos de volta no circuito, a Indústria 5.0 se reestrutura em tarefas humanas de forma a beneficiar os trabalhadores. Usa-se o cérebro humano potência, criatividade e um sistema inteligente para aumentar a eficiência, de forma a beneficiar a força de trabalho a partir do aprimoramento das competências cognitivas dos funcionários, fornecendo tarefas de valor agregado no trabalho junto lado uma força de trabalho autônoma, ou seja, robôs colaborativos (*cobots*) que será perceptivo e informado sobre a intenção e o desejo humanos (LONGO et al., 2020).

Além disso, a Indústria 5.0 se concentra na procura uniformizada dos clientes. Com a personalização em massa, existe satisfação do cliente com agregação de maior valor por meio da Indústria 5.0. Almeja-se atingir a personalização em massa, especialmente para cumprir os requisitos de um cliente individual (ÖZDEMİR; HEKİM, 2018).

Em resumo, os seres humanos se concentrarão na tomada de decisões, pensamento crítico, criatividade e inovação, levando a um valor agregado personalizado a produtos e serviços, enquanto os robôs assumirão o controle mundano, repetitivo, e tarefas de trabalho intensivo.

O Quadro 2 evidencia as principais diferenças entre a Indústria 4.0 e a Indústria 5.0.

Quadro 2 - Principais diferenças entre Indústria 4.0 e Indústria 5.0

	Indústria 4.0	Indústria 5.0
Lema	Manufatura inteligente	- Cooperação humano-robô - Bioeconomia
Motivação	Produção em massa	- <i>Smart Society</i> - Sustentabilidade
Fonte de energia	- Energia elétrica - Combustíveis fósseis - Fontes de energia renovável	- Energia elétrica - Fontes de energia renovável - Energia elétrica - Fontes de energia renovável
Tecnologias envolvidas	- <i>Internet of things (IOT)</i> - Nuvem - <i>Bigdata</i> - Robótica - Inteligencia artificial	- Cooperação humano-robô - Recursos renováveis - Agricultura sustentável Biônica
Áreas de pesquisa	- Pesquisa organizacional - Melhoria de processo e inovação - Administração de empresas	- Ambientes inteligentes - Pesquisa organizacional - Melhoria de processo e inovação - Administração de empresas - Agricultura - Biologia - Economia

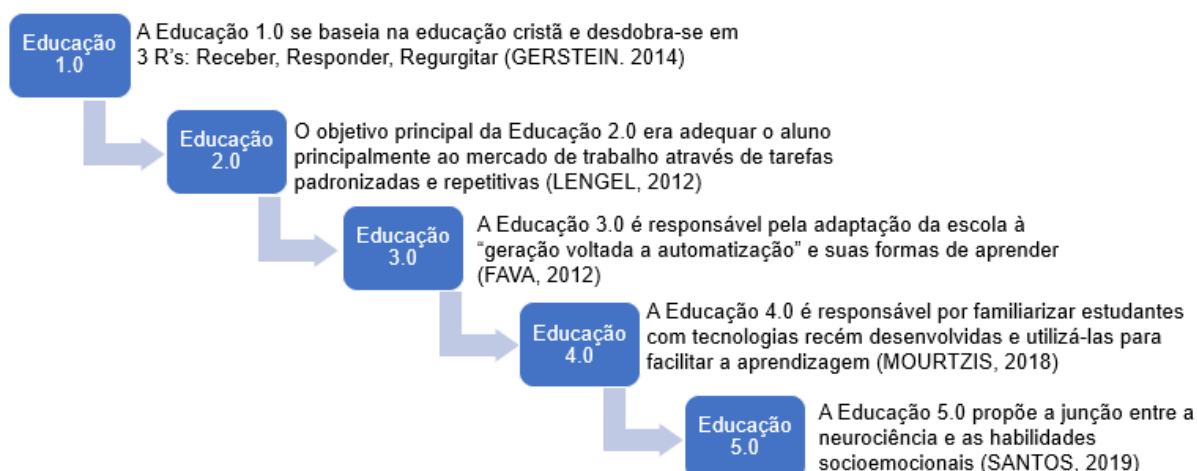
Fonte: Adaptado de Demir et al. (2019)

Assim como a sociedade e a indústria evoluem à medida que novas ideias e tecnologias surgem, a educação também evolui. A sessão seguinte explicita detalhadamente essas mudanças.

2.2 Indústria 4.0, Indústria 5.0 e a evolução da educação

Segundo Romanelli (1960) o termo “educação” deriva do latim “*educare*”, que significa “criar, nutrir, fazer crescer”. À medida que a sociedade e a indústria se desenvolvem, nota-se alterações no cenário da educação, escopo do presente trabalho. A partir da literatura analisada é notório a influência das Revoluções Industriais na estruturação da educação do período, conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Evolução da educação



Fonte: Autoria própria (2021)

Com a Figura 2 é notório que certas características são exclusivas de cada ciclo da educação variando de acordo com o contexto histórico inserido. A evolução da educação é complementar, ou seja, incorpora características das fases anteriores e adaptam conforme o novo cenário.

Em resumo, Educação 1.0 atinge um momento histórico em que o cristianismo exercia uma grande influência e por isso controlava a transmissão de conhecimento. Já na Educação 2.0 e 3.0 nota-se que a indústria influencia massivamente a educação, atendendo as demandas da indústria e orientando o processo de ensino e aprendizagem.

A Indústria 4.0 não só influenciará as indústrias manufatureiras como nas revoluções industriais anteriores, mas reverberará nos setores social, econômico e educacional (MORRAR, et al, 2017; POPKOVA; SERGI, 2018; SUNG, 2018). Na verdade, sua influência no sistema educacional tem sido objeto de inúmeras pesquisas nos últimos anos (THOBEN, et al, 2017; MO, et al, 2018).

De acordo com Mourtzis (2018), as tecnologias relacionadas à Indústria 4.0 podem desempenhar um papel importante na educação de manufatura. Essas tecnologias capacitadoras essenciais permitem que o conhecimento seja efetivamente transmitido para a força de trabalho futura, criando uma estrutura de educação de manufatura avançada, a Educação 4.0. Este sistema de educação tem como objetivo trazer novos e experientes colaboradores para acompanhar as propostas inovadoras da Indústria 4.0, criando um ambiente sustentável que irá acelerar sua adoção na manufatura.

De acordo com Sackey (2017), existem dois fatores de grande relevância para a educação relacionados à automação industrial e a digitalização. O fator principal é a importância desempenhada pelas tecnologias da Indústria 4.0 na construção e implementação dos currículos, a considerar a melhoria de competências investigativas e resolução de problemas. Como segundo fator, com clara relação com o primeiro, é a função das fábricas de aprendizado, no contexto da Quarta Revolução Industrial, em auxiliar no desenvolvimento de profissionais criativos, colaborativos, comunicativos, inovadores, com familiaridade com o ambiente digital-industrial e com senso de criticidade para resolver situações inusitadas.

Brynjolfsson e McAfee (2015) e Frey e Osborne (2017) concordavam que a sociedade poderia conviver pacificamente com a tecnologia, mesmo com substituição de postos de trabalhos por máquinas inteligentes, contudo, as pessoas deveriam se adaptar, buscar ocupações com ênfase na criatividade, nas heurísticas humanas ou no conhecimento especializado. O modelo tradicional de ensino deveria ser substituído por abordagem que priorizasse a ideação, visto que saber ler, contar e escrever não aprimora as competências criativas (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2015).

Portanto, a Educação 4.0 é o sistema educacional que tem o objetivo de treinar a nova força de trabalho e qualificá-la, criando um ambiente sustentável que irá acelerar a adoção da manufatura inteligente (MOURTZIS et al. 2018). A Educação 4.0 também considera a utilização de tecnologias digitais, como a realidade virtual, para facilitar o processo de ensino e familiarizar a força de trabalho com o ambiente da Indústria 4.0 (MOURTZIS et al. 2018).

Em complemento a Educação 4.0 surge o tema Educação 5.0. A Educação 5.0 vem sendo estudado de maneira complementar a Sociedade 5.0 e Indústria 5.0 de modo a oferecer competências necessárias aos novos profissionais inseridos neste contexto. Apesar de ser uma recente área de pesquisa é possível encontrar pesquisadores que se dedicam a estudar e divulgar o tema, como, por exemplo, Lantada (2020) que se propôs a pesquisar o papel da educação no ensino no cenário da Indústria 5.0. O escopo do autor abrange apenas cursos de engenharia pois este era seu campo de atuação, porém informações valiosas podem ser absorvidas e, inclusive, replicadas em outras áreas.

Lantada (2020), pioneiro no estudo da relação da Indústria 5.0 com a educação, acredita que a Educação 5.0 deve combinar os benefícios de modelos de educação bem estabelecidos e validados, inspirando-se no passado para construir o futuro, incorporando aspectos radicalmente inovadores e contando com tecnologias avançadas, como um complemento necessário para transformar a educação de forma mais eficaz e eficiente para enfrentar com sucesso os desafios globais da sociedade e do meio ambiente.

Lantada (2020), sugere que a educação no âmbito da Indústria 5.0 deve ser caracterizado por 16 características-chave, listados no Quadro 3.

Quadro 3 - Características-chave da educação no contexto da Indústria 5.0

Características-chave	Descrição
Dinâmica e em constante evolução	Em um mundo em constante evolução, com avanços científicos e descobertas tecnológicas emergindo constantemente, os programas de engenharia devem ser capazes de evoluir dinamicamente, de modo a se adaptarem melhor às necessidades da sociedade e aos desafios humanos (LANTADA, 2020).
Modular e Flexível	A engenharia está entrando em tantas áreas que o ensino de engenharia exigirá programas mais flexíveis, de forma a atender melhor às necessidades da sociedade e aos anseios dos alunos. Isso pode ser alcançado por meio de abordagens modulares para a implementação de programas de engenharia (LANTADA, 2020).
Personalizada para desenvolvimento pessoal e profissional conjunto	A referida flexibilidade está claramente alinhada com o desejo de personalização do ensino de engenharia, concebendo a universidade como um lugar que apoia o desenvolvimento pessoal e profissional dos alunos, auxiliando-os em seu caminho para a realização de seus sonhos. Assim, em uma universidade centrada no aluno, o aluno também deve decidir com responsabilidade e participar mais do planejamento curricular, não apenas escolhendo um diploma e uma especialização, mas selecionando continuamente módulos formativos adaptados aos seus desejos, planejando sua estratégia de internacionalização (LANTADA, 2020).
Foco na sustentabilidade e na solidariedade	Depois de algumas décadas colocando talvez demasiada fé em tecnologias radicalmente inovadoras e de busca da singularidade tecnológica, devemos agora entender melhor nossos limites e colocar o foco da engenharia para a sustentabilidade e solidariedade, que devem ser ativamente desenvolvidas, como resultados de aprendizagem essenciais em todos os programas de engenharia (LANTADA, 2020).
Combina abordagens baseadas em conhecimento e em resultados	Os futuros modelos educacionais para a engenharia devem tornar as duas abordagens, conhecimento e resultado, compatíveis, não justapostas: o conhecimento científico e tecnológico fundamental é essencial para a prática profissional bem-sucedida e para o desenvolvimento de sistemas de engenharia eficazes, eficientes e seguros. No entanto, o foco nas competências profissionais e sociais também é crucial para qualquer engenheiro que lida com projetos complexos, especialmente considerando que os desafios e ameaças globais atuais exigem de equipes multidisciplinares comunicação adequada, criatividade, liderança, respeito às opiniões e culturas de outras pessoas e parceiros, a fim de ser resolvido (LANTADA, 2020).
	Todas as disciplinas de engenharia estão agora profundamente

Holística	interconectadas, portanto, construir fronteiras entre os campos tradicionais da engenharia pode ser uma abordagem interessante, em direção a uma educação de engenharia mais holística e impactante (LANTADA, 2020).
Humanista	O desejo de saber e o estabelecimento de sinergias entre diferentes áreas do conhecimento devem nos inspirar em nossa transição para o Ensino de Engenharia 5.0. Devemos encontrar caminhos para incorporar aspectos humanos nos programas de engenharia, pois os problemas que os engenheiros abordam e resolvem são sempre problemas humanos (LANTADA, 2020).
Orientada pela ética	As questões éticas são atualmente vistas como aspectos secundários na maioria dos programas de engenharia, enquanto o foco na aplicação de normas e regulamentos é amplamente difundido, o que de certa forma parcialmente compensa a falta de cursos específicos ou atividades de ensino-aprendizagem especialmente voltadas para a ética. Isso deve ser corrigido para uma implementação adequada do Ensino de Engenharia 5.0 e os cursos de ética e deontologia profissional devem fazer parte do núcleo fundamental de qualquer diploma de engenharia (LANTADA, 2020).
Colaborativa e <i>open source</i>	Colaboração entre grupos de estudantes em experiências e cursos de design internacional, hackathons internacionais e competições estudantis para abordar conjuntamente problemas complexos, esquemas de e-twinning para estabelecer salas de aula globais, são algumas opções para universidades mais colaborativas. O compartilhamento de seus resultados como tecnologias de código aberto tem o potencial de facilitar as transformações educacionais desejadas (LANTADA, 2020).
Envolve experiências internacionais	Profundamente ligada à colaboração, a internacionalização das universidades de engenharia, por meio das experiências de seus professores, pesquisadores e alunos, é necessária para a construção de uma sociedade global capaz de enfrentar as complexas incertezas (LANTADA, 2020).
Inclui estágios acadêmicos internos	A promoção de competências profissionais e de pesquisa pode ser alcançada diretamente por meio de uma colaboração aprimorada entre a academia e a indústria. Os estágios acadêmicos externos devem ser uma parte relevante de qualquer programa de engenharia (em alguns países é até obrigatório há décadas), pois esses estágios ajudam os alunos a implantar seus conhecimentos em ambientes reais de trabalho e com uma orientação adequada (LANTADA, 2020).
Apoiada por atividades de aprendizagem baseadas em projetos híbridos com aprendizagem de serviço	É necessário aumentar ainda mais o impacto social das já excelentes experiências de aprendizagem baseadas em projetos e esquemas educacionais apoiados pelo PBL. Isso pode ser feito por meio de uma hibridação entre aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem em serviços (LANTADA, 2020).
Suportada por tecnologias e inteligência artificial auxiliada	Os diplomas de engenharia apoiados por tecnologia e auxiliados por IA podem até mesmo ir na direção de um acesso mais equitativo à educação em engenharia, se as tecnologias forem sensivelmente entrelaçadas com os conteúdos e aplicadas ao longo dos processos de ensino-aprendizagem nas universidades (LANTADA, 2020).
Orientada para o aprendizado ao longo da vida	A aprendizagem ao longo da vida foi apresentada como um resultado fundamental dos programas de engenharia modernos, pelo menos desde a década de 1990. Mais uma vez, considerando que as revoluções tecnológicas acontecem em um ritmo cada vez mais acelerado, o que impacta diretamente no papel dos engenheiros na

	sociedade, aprender a aprender será cada vez mais relevante (LANTADA, 2020).
Divertido para resultados aprimorados	A verdadeira essência da universidade só pode ser alcançada quando alunos e professores aprendem juntos e se inspiram em experiências mutuamente enriquecedoras e alegres, como pode concordar qualquer professor que aprendeu com seus alunos. Além disso, aprender brincando também está conectado a experiências de aprendizagem mais holísticas (LANTADA, 2020).
Equalitário, voltado para “educação em engenharia para todos”	Compreendendo que os engenheiros desempenham um papel fundamental para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e que o talento é igualmente distribuído (embora a oportunidade não o seja), é obrigatório trabalhar para um acesso equitativo à educação em engenharia, seguindo os princípios de “educação em engenharia para todos (LANTADA, 2020).

Fonte: Baseado em Lantada et al. (2020)

De acordo com Lantada (2020), a magnitude dos desafios e ameaças humanas à frente exige transformações na educação, que devem ir muito além da tendência atual de inovação para apoiar a expansão e o impacto da Indústria 4.0 e tecnologias relacionadas. De certa forma, diversas evoluções no ensino foram consequência dos avanços industriais, com universidades e educadores atuando, em muitos casos, de forma muito reativa. Estamos à beira de mudanças sem precedentes, que serão aceleradas graças ao ritmo crescente das descobertas científicas e tecnológicas. Ao mesmo tempo, já enfrentamos os efeitos dramáticos do crescimento insustentável das últimas décadas e agora entendemos que nossa fé na ciência e na tecnologia pode ser rapidamente destruída por surtos naturais inesperados.

Lantada (2020) complementa que as questões éticas importantes estão continuamente surgindo, com diversas tecnologias inovadoras invadindo diariamente a privacidade, lidando com dados e programadas com preconceitos sociais, de gênero e raciais intrínsecos, o que é alarmante. Conseqüentemente, para formar uma nova geração de profissionais, capazes de liderar e orientar os próximos avanços tecnológicos e sua aplicação em um mundo mais justo e sustentável, é urgente uma reformulação do ensino.

Baseado na perspectiva de Ghislieri et al. (2018), a partir da Indústria 4.0, as especificações requisitadas e esperadas serão por qualificações e conhecimentos específicos, bem como novas competências. Portanto, segundo o International Labor Office (2015) a busca pela antecipação das competências essenciais ao profissional mostra-se como um processo sistemático e estratégico que atende os futuros anseios do mercado, e para garantir a maioria dos empregos, deve-se

transmitir as competências necessárias às pessoas através do canal certo de educação em instituições superiores de aprendizagem (ANDREA; JIRÍ, 2017).

O Quadro 4 busca sintetizar os principais conceitos explanados nos tópicos citados.

Quadro 4 - Termos-chave x Conceitos

Termos-Chave	Conceitos
Indústria 4.0	A Indústria 4.0 tende a mudar a organização do sistema de produção, todos os equipamentos envolvidos no processo estarão interconectados, trocando informações que permitirão mudanças em sua programação de acordo com os eventos que ocorrerem tanto dentro quanto fora do ambiente industrial (VENTURELLI, 2016).
Sociedade 5.0	A Sociedade 5.0 vai além de buscar por maior produtividade e eficiência nos processos com o auxílio das novas tecnologias. Objetiva de converter as novas tecnologias com o objetivo de facilitar a vida dos indivíduos, ou seja, o desenvolvimento de soluções tecnológicas para o bem-estar do homem, a qualidade de vida e a resolução de problemas sociais (DAVIES, 2018).
Indústria 5.0	A Indústria 5.0 apresenta como traço principal a personalização por meio da cooperação entre homem e máquina, e faz um arranjo entre a inteligência e a criatividade do homem com a habilidade, agilidade e produtividade dos robôs. Esta era da sociedade digital inteligente tende a eliminar barreiras entre os mundos real e virtual, integrando-os por meio das tecnologias supracitadas (ASLAM et al., 2020).
Educação 4.0	A Educação 4.0 visa equipar estudantes com as habilidades técnicas, cognitivas, sociais e emocionais necessárias para o aprendizado do século XXI (UNESCO, 2015), e com as competências para atender as exigências dos trabalhos emergentes da 4ª Revolução Industrial (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).
Educação 5.0	A Educação 5.0 não elimina as competências utilizadas e necessárias para Educação 4.0, na realidade é uma evolução, uma continuidade no processo de ensino e aprendizagem alinhada com a Sociedade 5.0 (FONSECA, 2021). A Educação 5.0 proporciona a autonomia dos educandos, possibilitando diferentes meios de ensino-aprendizagem, que buscam desenvolver, além de melhorias de ensino, o bem-estar do indivíduo, o que, em teoria, contribui para diminuição dos problemas sociais (SANTOS et al., 2019)

Fonte: Autoria própria (2021)

2.3 Competências

O uso de tecnologias nas organizações de produção altera a organização do trabalho e apresentam um impacto significativo nas qualificações profissionais. A Indústria 4.0 traz, e continuará trazendo, mudanças na produção, tecnologia, organização e competências, bem como mudanças no perfil de trabalho (MORLOCK et al., 2016).

Pecina e Sladek (2017) consideram que uma das questões mais importantes a serem consideradas na Indústria 4.0 e fábricas inteligentes é a análise das competências dos trabalhadores. Da mesma forma, Imran e Kantola (2018) acreditam ser crucial determinar as competências para novos perfis de trabalho nas fábricas. No trabalho considera-se o conceito de competências como sinônimos da palavra *skill*, muito utilizada em artigos internacionais.

O conceito de competências é amplamente difundido e se configura como um tema em constante estudo e pesquisa. Ao recorrer à literatura, percebe-se que não há um conceito geral, que seja comum entre a grande parte dos pesquisadores, dessa forma surgem definições que se diferem.

Bartram (2002) define competências como o conjunto de comportamentos que são funcionais para a entrega de resultados. Hendarman e Tkafraatmadja (2012) consideram que competência é a capacidade de aplicar conhecimentos e usar o *know-how* para executar uma tarefa. Em outras palavras, significa identificar se o colaborador é capaz de desenvolver determinada tarefa imerso em um cenário específico.

Bem como há divergências quanto ao conceito de competências, nota-se diferentes características que compõe esse tema. Spencer e Spencer (1993) definem cinco características de competências: (i) os motivadores do indivíduo, (ii) as características específicas do indivíduo, (iii) a autoimagem do indivíduo, (iv) o conhecimento do indivíduo (de certos campos), e (v) competências individuais (competências diversas para executar tarefas).

Já Hecklau et al. (2017) classifica competências em quatro categorias, denominadas competências técnicas, metodológicas, sociais e pessoais. As competências técnicas incluem relacionadas ao trabalho. As competências metodológicas incluem conhecimento e competências relacionadas à resolução de

problemas e tomada de decisão. Competências sociais incluem conhecimentos e competências para a comunicação e cooperação com outros indivíduos e grupos. As competências pessoais incluem valores individuais, motivação e atitude.

Outros autores buscam ser mais objetivos em suas classificações, a criar categorias mais abrangentes. Segundo Benešová (2017), as competências que envolvem os futuros engenheiros podem ser tanto técnicas e linguísticas (*hard skills*) quanto pessoais (*soft skills*). Em outras palavras, *soft skills* são aquelas competências pessoais, como a capacidade de gerenciar a si mesmo e interpessoais, como forma de lidar com outras pessoas. Essas *soft skills* encontradas na literatura podem ser traduzidas como competências socioemocionais.

As *hard skills* são competências técnicas que envolvem trabalho com equipamentos, dados e *softwares* específicos (JERMAN et al., 2018; KAMARUZAMAN et al. 2019). De acordo com Hurrel et al. (2013), as *hard skills*, são competências técnicas, e representam o conhecimento teórico e técnico fundamental ao trabalho. São as competências e conhecimentos necessários para a realização de um ofício ou trabalho, que requer destreza especial, treinamento ou experiência (ROBLES, 2012).

De acordo com Hurrel (2016), trabalhos mais recentes mostram que as noções de competências estão em expansão, indo além de simplesmente competências cognitivas e técnicas. Também estão a envolver aspectos “*soft*”, ao abordar questões interpessoais e sociais. Mesmo que a academia ainda esteja a discutir competências socioemocionais são ou não competências, corporações estão a exigir profissionais com esse perfil e esses tipos de características (GRUGULIS; VICENT, 2009; HURRELL, 2016).

A partir da evolução do contexto de trabalho, Robles (2012) acredita que as competências socioemocionais se tornam cada vez mais necessárias na aplicação com maior sucesso das competências técnicas pelos profissionais. O contexto histórico mostra que as competências técnicas foram as únicas importantes para o mercado de trabalho (ROBLES, 2012). Porém, segundo Kandra (2011), em um mundo cada dia mais orientado para a tecnologia e a informação, as competências socioemocionais estão a moldar a estrutura do ambiente de trabalho.

As competências socioemocionais possibilitam gerenciamento e organizações inovadoras e ágeis, considerados como os lugares mais admirados e melhores para exercer o trabalho (PHILLIPS; PHILLIPS, 2015). As competências socioemocionais estão ligadas a traços e tipos de personalidade, e seus estudos iniciais começaram nomeados do século 19 (HECKMAN; KAUTZ, 2012). Competências socioemocionais são a compilação de traços que refletem as características sociais de uma pessoa em um determinado ambiente (HAEFFNER; PANUWATWANICH, 2017). Outro termo dado para essas competências populares são traços sociais ou competências não cognitivas (URCIUOLI, 2008).

Esses tipos de competências são de grande importância porque permitem indivíduos gerenciarem a interação com os outros (LAKER; POWELL, 2011) tornando-se mais adaptável, interdisciplinar e aberto à aprendizagem contínua (SACKEY; BESTER, 2016). O valor deste grupo de competências reside principalmente em um desempenho de automonitoramento (ROBLES, 2012). Por exemplo, trabalho em equipe, uma competência particular nesta classificação, é altamente preferido pelas empresas por lidar com mudanças rápidas, alta customização e P&D envolvendo fornecedores e clientes (BIKFALVI, 2011).

Segundo Swiatkiewicz (2014), as competências socioemocionais caracterizam-se como competências transversais e universais, sendo que não são acadêmicas e não apresentam relação com o desempenho e a formação de funções técnicas. Competências socioemocionais são competências, competências e traços que dizem respeito à personalidade, atitude e comportamento, em vez de conhecimento formal ou técnico (MOSS; TILLY, 1996) e estão associados a interação com outras pessoas, a demonstrar competências sociais, incluindo confiança e autorreflexão (BEARD et al., 2007; BENNETT et al., 1999; CLARKE, 2016; GALLIVAN et al., 2004; JAMESON et al., 2016; RAO, 2014; RAO, 2013; SAIL; ALAVI, 2010). As competências técnicas continuam exercendo um papel importante, porém, a era digital exigirá a necessidade dos estudantes serem polivalentes, com competências socioemocionais necessárias para serem infundidas com perícia técnica (SAIL; ALAVI, 2010).

Tang (2013) sugeriu que as competências socioemocionais fossem divididas em sete competências da seguinte forma: inovação, invenção e competências de desenvolvimento, sendo elas competências comunicativas, competências críticas e

de resolução de problemas, competências de trabalho em equipe, competências de liderança, aprendizagem ao longo da vida e competências de gestão da informação e ética, competências morais e profissionais.

Dentro do cenário da Indústria 4.0, indica-se o trabalho contínuo de treinamento e desenvolvimento profissional, devido ao fato de que há transformações dinâmicas e radicais relacionadas às competências, aos perfis dos profissionais e de trabalho. Frente a isso, Kagermann et al. (2013) acredita que é essencial implantar treinamentos apropriados e estratégias de organização do trabalho de maneira a promover a aprendizagem e possibilitar a aprendizagem no passar da vida. Com relação às novas tecnologias da Indústria 4.0, os treinamentos devem ocorrer de modo essencial com o objetivo de corresponder aos recentes postos de trabalho (PIÑOL et al., 2017).

Ao pensar no desenvolvimento de comportamentos, o Banco Mundial (2018) acredita na introdução de currículos que se baseiam em competências poderão ser um relevante passo para a melhoria de competências socioemocionais aos jovens.

Dentro do contexto da Indústria 5.0, Lantada (2020) apresenta as principais características-chave do sistema educacional voltado a Indústria 5.0. É possível extrair algumas novas competências alinhadas a esse cenário, apresentadas na Quadro 4.

Quadro 5 - Características-chave x Competências Socioemocionais

Características-chave	Competências Socioemocionais
Dinâmica e em constante evolução	Adaptabilidade/Flexibilidade
Modular e Flexível	Adaptabilidade/Flexibilidade
Personalizada para desenvolvimento pessoal e profissional conjunto	Personalização
Foco na sustentabilidade e na solidariedade	Altruísmo
Combina abordagens baseadas em conhecimento e em resultados	Orientado a resultado
Holística	Holisticidade
Humanista	Humanismo
Orientada pela ética	Ética
Colaborativa e <i>open source</i>	Colaboração/Cooperação
Envolve experiências internacionais	Multiculturalidade
Inclui estágios acadêmicos internos	Multiculturalidade
Apoiada por atividades de aprendizagem baseadas em projetos híbridos com aprendizagem de serviço	Protagonismo/Proatividade

Suportada por tecnologias e inteligência artificial auxiliada	Competências técnicas digitais
Orientada para o aprendizado ao longo da vida	Aprender a aprender
Divertido para resultados aprimorados	Holisticidade/Divertimento
Equalitário, voltado para “educação em engenharia para todos”	Altruísmo

Fonte: Autoria própria (2021)

Conforme apresentado anteriormente, o tema de Indústria 5.0 e Educação 5.0 são recentes e o autor que se destaca em termos de pesquisa na área foi o Lantada (2020). Com base no conjunto de competências pontuadas por ele é possível ter uma base das principais competências que envolvem a Indústria 5.0. Os conceitos apresentados por Lantada (2020) juntamente de todas as competências aquelas absorvidas através da Revisão Sistemática de Literatura serviram como fundamento para o entendimento geral dos principais conceitos que abrangem a pesquisa e que foram utilizados para elaboração de uma ferramenta de avaliação de desenvolvimento de competências socioemocionais. Esse tema será abordado com minuciosidade no Capítulo 3 e Capítulo 4.

2.4 Metodologias de aprendizagem e programas de treinamento

Dentre as mudanças geradas pela Indústria 4.0 e 5.0, é perceptível a alteração nas competências esperadas pelo mercado de trabalho, bem como nos métodos de ensino e aprendizagem que preparam os profissionais para esse cenário. Segundo a perspectiva de Wang (2015), a próxima geração de profissionais precisará de competências multidisciplinares e experiências do mundo real, permitindo-lhes colaborar, liderar e inovar.

Ao recorrer à literatura, nota-se uma variedade de metodologias de ensino em discussão, pesquisa e análise aplicadas em diversos cursos e áreas. No presente estudo, o foco foi dado às metodologias de ensino aplicadas ao ensino superior, em específico.

Chi (2009) apresentou uma taxonomia que categoriza o nível das metodologias de ensino e aprendizagem. Esta taxonomia é chamada de *Differentiated Overt Learning Activities* (DOLA), sendo que quatro grupos de

aprendizagem metodologias de gestão foram definidas: (i) Aprendizagem passiva; (ii) Aprendizagem ativa; (iii) Aprendizagem construtiva e (iv) Aprendizagem interativa.

Na aprendizagem ativa, os alunos realizam atividades abertas que ativam seus próprios conhecimentos dentro dos limites do conteúdo desejado. Os alunos fazem algo ou manipulam informações instrucionais abertamente, em vez de receber passivamente informações ou instruções enquanto aprendem ou estudam (CHI, 2009).

Na aprendizagem construtiva, os alunos realizam atividades nas quais geram conhecimentos que vão além dos materiais apresentados. Os seguintes tipos de atividade podem ser consideradas construtivas: desenhar um mapa conceitual, fazer anotações com as próprias palavras, gerando auto explicações, comparando e contrastando diferentes situações, fazendo perguntas de compreensão, resolvendo um problema que requerem a construção de conhecimento, entre outras. (MENEKSE et al., 2013).

A aprendizagem interativa refere-se a dois ou mais alunos realizando atividades que desenvolvam conhecimento e compreensão que vão além dos materiais que estão sendo estudados (semelhante ao modo construtivo), mas a interação deles permite que eles interfiram no entendimento de um no outro. A principal diferença entre o modo interativo e o construtivo é que naquele os alunos se envolvem em atividades sozinhos (MENEKSE et al., 2013).

Dentro das metodologias de ensino abordadas no ensino superior surgem duas que merecem destaque devido sua abrangência, o *Project Based Learning (PBL)* e o *Flipped Classroom*. Para Ribeiro (2005), as principais características do PBL e diferenças em relação às abordagens convencionais é que: (i) o ensino é centrado no estudante e o professor passa a ser um facilitador da aprendizagem; (ii) usa de problemas para iniciar, direcionar, motivar e focar a aprendizagem. O problema empregado nesse tipo aprendizagem deve ser real ou uma simulação próxima da realidade, abrangendo várias áreas de conhecimento.

Utilizando como referência Hadgraft e Holecek (1995) percebe-se que a PBL contempla os seguintes objetivos educacionais: aprendizagem ativa, por meio da colocação de perguntas e busca por respostas; aprendizagem interativa, com base em problemas cuja solução exige conhecimento de diversas subáreas; aprendizagem construtiva, em que problemas são colocados gradualmente, dos

mais fáceis aos mais difíceis, até que se assemelhe aos problemas reais e a aprendizagem para a compreensão, a qual estimula-se a reflexão, frequentes feedbacks e oportunidades de prática acerca do problema teórico.

Kaufman e Mann (2001) acreditam que a PBL contribuirá para a formação conceitual e investigativa do futuro pesquisador, além de promover o aprimoramento de suas competências comunicativas e interpessoais, necessárias à sua atuação como tal.

Com relação ao *Flipped Classroom* ou Sala de Aula Invertida tem-se as regras básicas, de acordo com o relatório *Flipped Classroom Field Guide* (2014) que são: 1) as atividades em sala de aula envolvem uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido on-line; 2) Os alunos recebem feedback imediatamente após a realização das atividades presenciais; 3) Os alunos são incentivados a participar das atividades on-line e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota; 4) tanto material a ser utilizado on-line quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula são altamente estruturados e bem planejados.

Em complemento às metodologias de aprendizado vale mencionar os programas de treinamento. O treinamento apresenta o papel fundamental no aprendizado de trabalhadores atrelado ao uso de novas tecnologias e desenvolvimento de percepções e atitudes positivas sobre a tecnologia (MOLINO et al., 2020).

Milkovich e Bourdreau (2010) conceituam o treinamento como sendo um processo sistematizado com o intuito de promover a aquisição de competências, regras e atitudes resultando numa melhor adequação entre as características dos colaboradores e as exigências diante de sua função.

O treinamento é um procedimento que por meio da educação oferece transformações e evoluções, aprimorando a criatividade, relação e espírito de equipe. É necessária a capacitação do profissional, pois ela mostra os valores, analisa as particularidades de cada colaborador e gera assim a melhor aplicação para a empresa (PEREIRA; ARAGÃO, 2015).

Segundo Gonçalves (2018) as inovações da Indústria 4.0 são variadas e utilizadas em vários setores, os profissionais devem se adequar a elas se

informando das atualizações existentes no mercado. É importante que as empresas busquem a qualificação de seus funcionários em relação a gestão e produção na indústria 4.0 e 5.0, por meio de cursos, especialização e, principalmente, treinamento.

As instituições acadêmicas e técnicas devem se esforçar para complementar o conhecimento teórico com competências práticas, competências sociais e responsabilidade, éticas e valores, entre outros (CHANG et al., 2018).

Mourtzis (2018) crê na relação direta entre a Educação 4.0 e as chamadas fábricas de aprendizado. Segundo Sackey (2017), uma fábrica de aprendizado caracteriza-se por ser um modelo real de um ambiente produtivo que promove aos alunos a chance de incorporar melhorias de processo e observar resultados em tempo real. O objetivo primordial é a busca por incorporar ao ambiente educacional situações realistas que proporcionem experiências práticas aos discentes de engenharia. As fábricas de aprendizagem são identificadas como tendo a capacidade de equilibrar as competências exigidas na força de trabalho do futuro (MAISIRI; DARWICH e VAN DYK, 2019).

O treinamento profissional no contexto da Indústria 4.0 e 5.0 precisa ser prático e flexível. As empresas devem auxiliar os trabalhadores a aprender rapidamente e internalizar as competências necessárias, ajustando suas práticas para o desenvolvimento de talentos (CHANG et al., 2018). O Quadro 6 exemplifica alguns tipos de programas de treinamento.

Quadro 6 - Exemplos de programa de treinamento

Programa	Definição
InnoResolve	Voltado para indústria de fundição, o programa propõe enfrentar desafios relacionado a requalificação profissional para aquisição de novas competências da Indústria 4.0. Ele é baseado em PBL (Problem Based-Learning), com atividades voltadas a casos reais para discussão e identificação de soluções técnicas adequadas (ASSANTE et al., 2019).
FIT4FoF	O programa aborda principalmente 6 áreas industriais como a robótica, fabricação de aditivos, automação mecatrônica/máquina, análise de dados, cibersegurança e interação homem- máquina, para definir novos perfis de trabalho e verificar quais novos requisitos em treinamento e educação (SAKURADA et al., 2020).
In-Cloud	Programa baseado na liberação do potencial de computação em nuvem para estimular o empreendedorismo nessa área. Faz parte desse programa a qualificação de novos profissionais capazes de aumentar competitividade por meio da aplicação da nuvem em seus negócios (ASSANTE et al., 2019).
Programa Senai de Aprendizagem 4.0	Voltado para o público de jovens oferecendo capacitação na área Metalmeccânica e Tecnologia da Informação. O objetivo é fornecer profissionais atualizados as tendências da Indústria 4.0 (IND 4.0, 2020).
Industry4Her	Iniciativa da VDI-Brasil que propõe capacitar engenheiras e estudantes de engenharia a assumir posições de destaque na era 4.0. Além de contribuir para qualificação em profissionais, o programa tem por objetivo contribuir para igualdade de gênero na engenharia e aumentar o número de líderes mulheres. O programa apresenta capacitação em assuntos técnicos e também visa o desenvolvimento de competências socioemocionais (VDI BRASIL, 2020).
Test Bed 4.0	Proposto Yoshino et al. (2020), uma metodologia idealizada com base nas práticas mais eficazes para o desenvolvimento de competências como a aprendizagem baseado em projetos, parceria entre universidade/indústria, trabalho em equipes multidisciplinares e sala de aula invertida. É uma proposta para o ensino da Indústria 4.0 por meio da resolução de casos reais de indústrias parceiras, a partir de formação complementar.

Fonte: Adaptado de Silva (2021)

Ainda existe debate se a Indústria 4.0 e Indústria 5.0 chegam a reduzir ou aumentar a oferta de empregos. Porém é improvável que os seres humanos sejam removidos das tarefas em sua totalidade, logo são necessários efetivos treinamentos com objetivo de desenvolver as competências necessárias para Indústria 4.0 e 5.0.

Através das metodologias de ensino e dos programas de treinamento é possível exercer o desenvolvimento de competências de forma a suprir a lacuna existente entre competências desejadas e competências disponíveis no mercado.

Como foi possível notar com o desenvolvimento da pesquisa, a tecnologia passa a ocupar um papel cada vez mais marcante na sociedade e principalmente na educação. Com a ascensão das tecnologias que permeiam o ambiente da Indústria 4.0 e principalmente da Indústria 5.0, tarefas técnicas serão cada vez mais ocupadas por máquinas enquanto os seres humanos se ocuparão de tarefas efetivamente humanas, o que, mais uma vez, justifica o foco da pesquisa estar em torno das competências socioemocionais.

As competências socioemocionais precisam ser estudadas a ponto de se entender qual é a real demanda do mercado e como desenvolvê-las de maneira ativa. Portanto, o trabalho se concentra em levantar quais são essas competências socioemocionais através da revisão sistemática da literatura (Capítulo 3) e como avaliar o desenvolvimento destas através de uma ferramenta de avaliação (Capítulo 4).

2.5 Considerações sobre o capítulo

Através da leitura do Capítulo 2 foi possível estabelecer a base teórica para elaboração do trabalho. Nele foi abordado os principais temas de pesquisa como Indústria 4.0 e 5.0, evolução da educação, Educação 4.0 e 5.0, competências socioemocionais e metodologias de aprendizado, programas de treinamento.

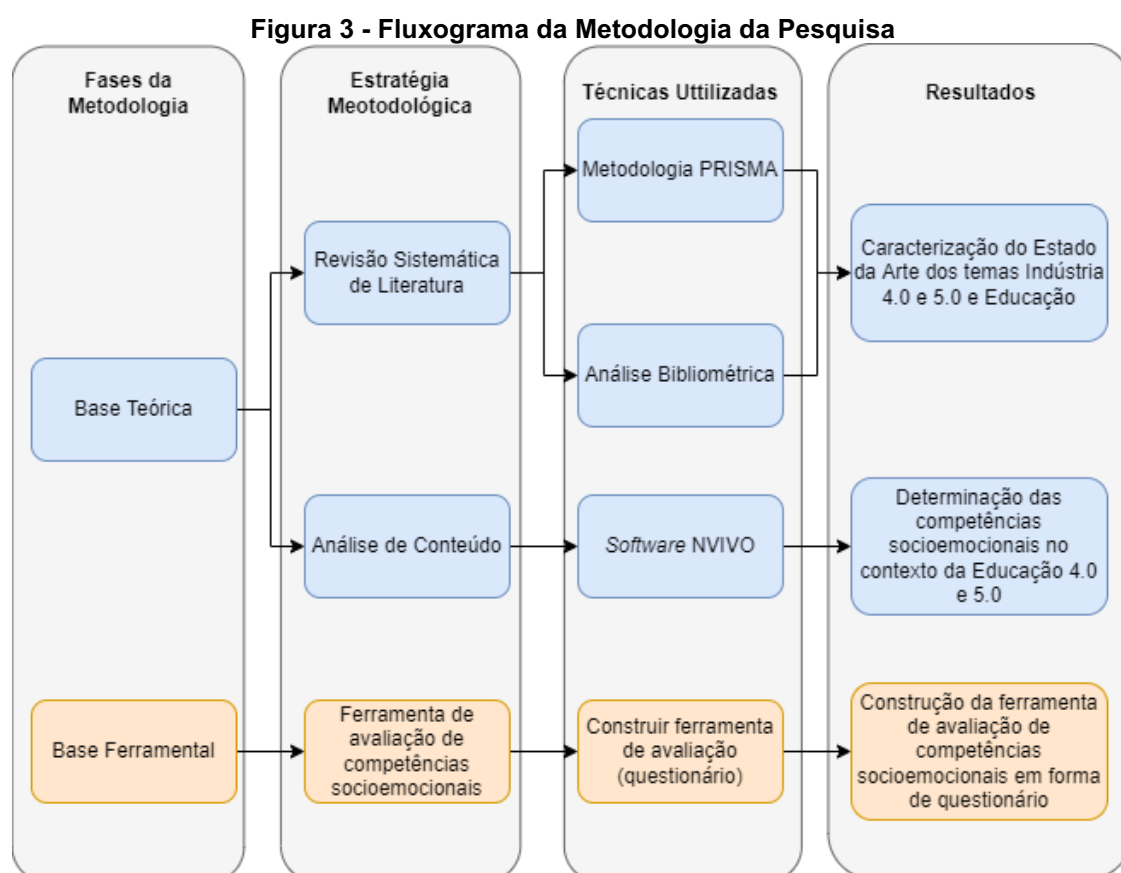
A partir do Referencial Teórico foi possível estabelecer a relação entre a Indústria 4.0 e a Educação 4.0, caracterizar a evolução da Educação 4.0 a partir da Sociedade 5.0 e identificar os principais conceitos de Educação 4.0 e 5.0 no contexto acadêmico, além de entender a demanda esperada pelo mercado de trabalho a ponto de buscar preencher a lacuna existente entre competências

requeridas e competências desejadas através, primeiramente, do reconhecimento das competências socioemocionais e, posteriormente, da elaboração de uma ferramenta de avaliação de competências socioemocionais.

O Capítulo 3 trará detalhes da Revisão Sistemática de Literatura e o Capítulo 4 explicitará a ferramenta de avaliação de competências sociomocionais através da elaboração de um questionário.

3 METODOLOGIA

Segundo Fonseca (2002), metodologia representa o estudo da organização, dos caminhos a se percorrer, para se realizar um estudo ou uma pesquisa. Nesta seção, será abordado detalhes acerca da classificação da pesquisa, o delineamento da pesquisa, o instrumento de pesquisa e análise de resultados. A Figura 3 sintetiza, em forma de fluxograma, a Metodologia da Pesquisa.



Fonte: Autoria Própria (2021)

3.1 Classificação da pesquisa

Com relação à abordagem da pesquisa, esta caracteriza-se como mista, pois apresenta abordagem quantitativa, bem como qualitativa. A pesquisa quantitativa utiliza-se da quantificação, desde a coleta até tratamento das informações, através de técnicas estatísticas (DIEHL, 2004). Já a pesquisa qualitativa, se diferencia do quantitativo, à medida que não utiliza de um instrumental estatístico como base para a análise de um determinado problema, sendo que não

pretende medir ou numerar categorias (RICHARDSON, 1989). De acordo com Miguel et al. (2012) a abordagem qualitativa tende a ser menos estruturada objetivando captar as perspectivas e as interpretações das pessoas pesquisadas. Permite ao entrevistado maior riqueza de detalhes e um entendimento mais amplo do contexto vivenciado pela organização.

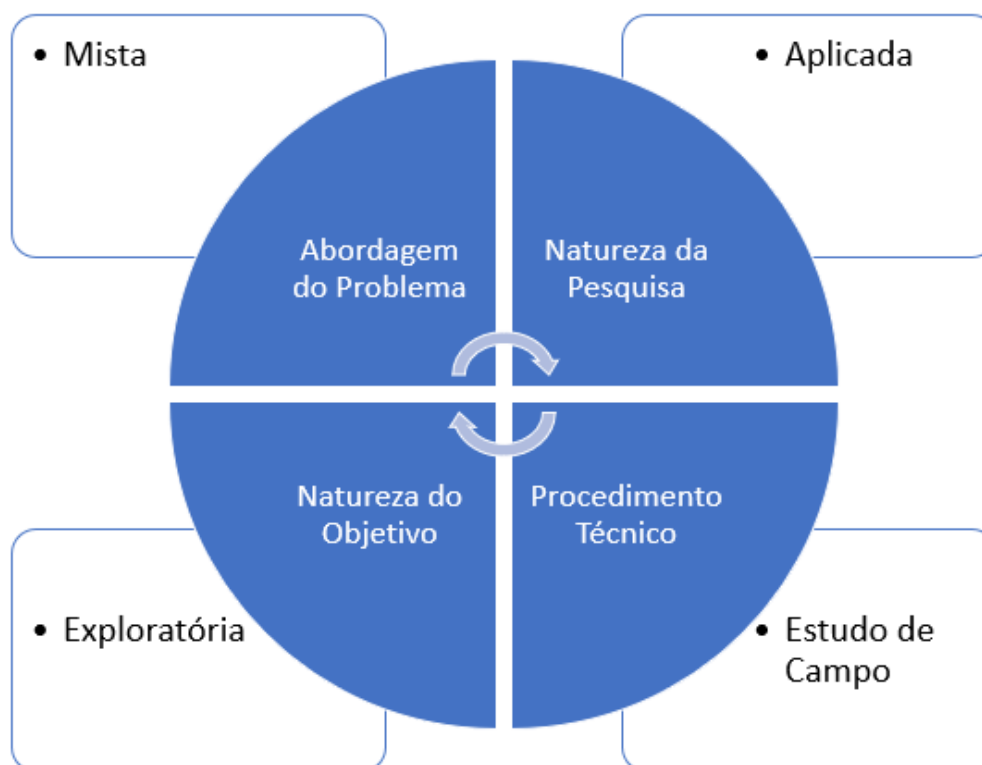
O presente trabalho utiliza de ambos os tipos de abordagens, tanto as quantitativas, quanto as qualitativas, para a construção de uma ferramenta de avaliação de desenvolvimento de competências socioemocionais. A parte referente ao âmbito quantitativo visa obter informações expressadas de maneira estatística que no geral avaliam o perfil do aluno. São expressas em questões de múltipla escolha no questionário realizado. Já a qualitativa revela dados que ampliam as possibilidades do estudo, mostra informações mais pessoais à medida que os alunos têm maior liberdade na resposta visto que as respostas são dadas em caixa de texto.

Quanto à natureza esta pesquisa é classificada como aplicada, sendo definida por Gerhardt e Souza (2009) como a que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos a solução de problemas específicos.

Em relação ao procedimento técnico adequa-se ao estudo de campo. De acordo com Gil (2008) o estudo de campo procura o aprofundamento de uma realidade específica. É basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorrem naquela realidade. A ferramenta de avaliação proposta no trabalho busca desenvolver competências socioemocionais em discentes universitários através da observação e percepção destes.

Com base nos objetivos e ao fato que em relação ao procedimento técnico é um estudo de campo, este tipo de pesquisa é classificada como exploratória, pois envolve levantamento bibliográfico e contato com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado (GIL, 2008). A Figura 4 ilustra a classificação da pesquisa de maneira mais visual, clara e objetiva.

Figura 4 - Classificação da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2021)

3.2 Revisão sistemática de literatura

Para identificar a literatura pertinente e compor o portfólio de artigos capaz de trazer os principais conceitos abordados na pesquisa, é válido ressaltar o uso do método PRISMA (*Preferred Reporting Items For Systematic Reviews And Meta-Analyses*) para o levantamento bibliográfico através da revisão sistemática da literatura. Tal metodologia busca analisar e consolidar o objetivo proposto orientado à natureza da pesquisa.

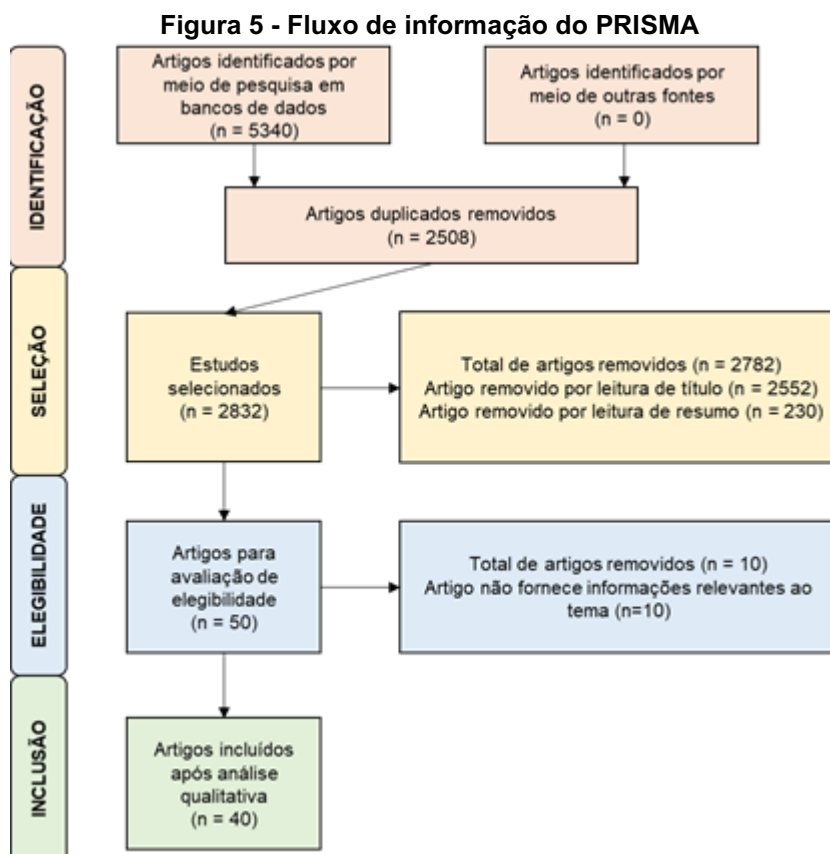
O método PRISMA consiste em realizar a investigação sobre determinado tema de estudo através da combinação de palavras-chave relacionadas ao tema de pesquisa (LIBERATI, et al., 2009).

De acordo com Liberati et al. (2009), a pesquisa necessita ser realizada com bases de dados confiáveis e com estudos renomados para a área. Em seguida, é realizada a filtragem com o propósito de tornar o portfólio final de artigos de modo mais assertivos.

A etapa de “identificação” busca identificar a máxima quantidade de artigos relevantes ao tema através da pesquisa em base de dados. A “seleção” acontece à medida que se realiza o primeiro filtro através da leitura do título e do resumo. Já a “elegibilidade” busca ler todo o desenvolvimento do artigo e selecionar aqueles que estão interligados com o tema de pesquisa. Por fim, a “inclusão” consiste no portfólio final de artigos selecionados. Em resumo, aqueles artigos que foram lidos de maneira completa e se relacionam com o objetivo da pesquisa (LIBERATI et al.,2009).

Em seguida, foi realizada a análise de conteúdo extraído da Revisão Sistemática de Literatura. Esta fase visa analisar de forma completa o conteúdo do portfólio de artigos selecionados pelas etapas anteriores, a fim de identificar a frequência de ocorrência dos termos de busca através de uma perspectiva quantitativa.

A Figura 5 evidencia o total de artigos selecionados através de cada uma das etapas do método PRISMA. As seções seguintes apresentam detalhadamente cada uma delas.



Fonte: Autoria própria (2021)

3.2.1 Definições iniciais

Considerando a aplicação do método PRISMA, o primeiro passo foi definir o problema a ser estudado e analisado. Como o autor do estudo em questão já tinham familiaridade com o grande tema Indústria 4.0, devido a projetos de Iniciação Científica, e buscavam entender o papel da educação nesse cenário, bem como o desenvolvimento de competências relacionadas, pode-se chegar no tema abordado no título do projeto: proposta de ferramenta de avaliação de competências socioemocionais de discentes universitários no contexto da Educação 4.0 e 5.0

3.2.2 Definições dos critérios de busca

Com relação ao tipo de documento, este se restringiu apenas a artigos de revisão e artigos de pesquisa, sendo que os idiomas pesquisados foi apenas inglês.

As bases de dados utilizadas foram Scopus, Science Direct e Web of Science, sendo que os termos de busca foram procurados em títulos, resumos e palavras-chave.

Para realizar as associações entre os termos de busca foram usados o Índice Boleano (AND) e (OR), visando tornar a pesquisa mais abrangente, de modo que mais que uma palavra-chave fosse abordada.

O Índice Boleano “AND” foi utilizado entre termos de busca de diferentes eixos de pesquisa, ou seja, entre as combinações das palavras da Indústria 4.0, Educação e Competências. Este operador evidencia apenas os trabalhos que tenham pelo menos uma palavra-chave de cada grupo, restringindo a pesquisa.

Já o Índice Boleano “OR” tem a função de unir conjuntos e por isso foi utilizado para conectar palavras referentes a um mesmo subgrupo de pesquisa. Este Boleano permite que a base de dados retorne artigos que possuem pelo menos um dos termos de busca utilizados em cada um dos eixos de pesquisa. O Quadro 7 representa o protocolo de pesquisa com as informações resumidas.

Quadro 7 - Protocolo de pesquisa

Palavras-chave	Eixo 1: <ul style="list-style-type: none"> • ("Industry 4.0" OR "Industrie 4.0") • ("4th Industrial Revolution" OR "Fourth Industrial Revolution") • ("Smart Industry" OR "Smart Manufacturing" OR "Smart Factory") Eixo 2: <ul style="list-style-type: none"> • ("Education" OR "Learning" OR "Training") • ("Skill" OR "Competence" OR "Competency")
Tipos de Documento	Artigos de Pesquisa e Artigos de Revisão
Idioma	Inglês
Corte Temporal	Sem corte temporal
Bases de Dados	Scopus, Science Direct e Web of Science

Fonte: Autoria própria (2021)

3.2.3 Identificação

Após a definição dos critérios, palavras-chave e bases de dados em totalidade, realizou-se as pesquisas, mostradas no Quadro 8, em que é possível notar o portfólio de artigos encontrados, seja com uma única palavra-chave ou uma combinação de palavras-chave.

Quadro 8 - Portfólio de artigos encontrados na primeira busca

Palavras-chave e Combinações	Articles and Reviews		
	Science Direct (Title, Abstract, Keywords)	Web of Science (Title, Abstract, Keywords)	Scopus (Title, Abstract, Keywords)
("INDUSTRY 4.0" OR "INDUSTRIE 4.0" OR "INDUSTRY 5.0") AND ("EDUCATION" OR "LEARNING" OR "TRAINING")	467	729	1.080
("INDUSTRY 4.0" OR "INDUSTRIE 4.0" OR "INDUSTRY 5.0") AND ("SKILL" OR "COMPETENCE" OR "COMPETENCY")	172	103	460
("4TH INDUSTRIAL REVOLUTION" OR "FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION") AND ("EDUCATION" OR "LEARNING" OR "TRAINING")	68	329	537
("4TH INDUSTRIAL REVOLUTION" OR "FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION") AND ("SKILL" OR "COMPETENCE" OR "COMPETENCY")	29	58	286
("SMART INDUSTRY" OR "SMART MANUFACTURING" OR "SMART FACTORY") AND ("EDUCATION" OR "LEARNING" OR "TRAINING")	189	274	435

("SMART INDUSTRY" OR "SMART MANUFACTURING" OR "SMART FACTORY") AND ("SKILL" OR "COMPETENCE" OR "COMPETENCY")	42	9	73
Total	967	1.502	2871
Total Geral	5340		
Duplicatas excluídas	2508		
Total de artigos após exclusão de duplicatas	2832		

Fonte: Autoria própria (2021)

O Quadro 8 apresenta o portfólio de artigos obtidos através da busca nas bases de dados Scopus, Science Direct e Web of Science. Utilizou-se o *software* Mendeley (2020) como ferramenta para organizar referências, remover duplicatas e efetuar a leitura de títulos e resumos. A pesquisa inicial apontou um total de 5340 artigos. Posteriormente, excluiu-se o total de 2508 artigos oriundos de duplicatas, resultando 2832 artigos. O próximo passo foi a leitura do título e resumo a fim de compor a etapa de Seleção, apresentada no tópico a seguir.

3.2.4 Seleção

Como explanado no tópico anterior, obteve-se um total de 2832 artigos após exclusão de artigos duplicados. Na sequência, foram excluídos 2552 através da leitura do título, pois não apresentavam relação direta com a temática da pesquisa. Com a leitura do *abstract* foram removidos 130 artigos, resultando em 50 artigos. A próxima etapa foi o *download* desses artigos para análise de conteúdo através da leitura completa dos documentos.

3.2.5 Elegibilidade, inclusão de artigos selecionados, organização e escrita

Nesta etapa inicia-se a análise de conteúdo de maneira efetiva. Realizou-se a leitura do corpo dos artigos selecionados através da metodologia PRISMA e caso estivessem alinhados com os objetivos do presente trabalho seriam incluídos na lista de artigos elegíveis.

Com auxílio do *software* NVivo12 (2020) foi realizada a leitura e análise do conteúdo. O objetivo de utilizar dessa ferramenta é organizar a leitura dos artigos através do nós. Estes permitem que codificações sejam realizadas, de modo a conectar trechos relacionados a um mesmo assunto.

3.3 Elaboração da ferramenta de avaliação de competências socioemocionais

Quando se pensa na proposta de avaliação de competências socioemocionais, objetivo do trabalho, surgem dois pontos importantes a se mencionar. O primeiro indica quais são as competências socioemocionais no contexto da Educação 4.0 e 5.0. O segundo busca avaliar o grau de desenvolvimento dessas competências socioemocionais.

A primeira pergunta é respondida a partir da revisão sistemática de literatura. Com auxílio do método PRISMA e do *software* NVIVO foi possível extrair as principais competências emocionais dentro do escopo de pesquisa, ilustradas detalhadamente no Capítulo 4. Já a segunda pergunta será respondida através da elaboração de uma ferramenta de avaliação capaz de medir o desenvolvimento de competências socioemocionais no ensino superior.

Existem diversas maneiras de avaliar o desenvolvimento de competências nos indivíduos como entrevistas, dinâmicas, questionários de hetero-relato, em que agentes próximos aos indivíduos respondem sobre eles, entre outros. Contudo, de acordo com Paciência (2016), os questionários de autorrelato são a forma mais factível de mensuração em larga escala dessas competências, tornando-se o mais utilizado para esse objetivo. Neste, os próprios indivíduos avaliam suas competências através de sentenças que devem ser classificadas em escalas de percepção em relação às suas personalidades.

Com objetivo de pivotar a aplicação de uma ferramenta de avaliação, foi elaborado e aplicado um questionário de autorrelato em disciplinas transdisciplinares da UTFPR-PG no ano de 2019, 2020 e início de 2021. Este questionário foi apresentado com Relatório Final de Iniciação Científica do autor (Apêndice A) e serviu como base inicial para construção de uma ferramenta de avaliação de

competências socioemocionais mais completa, incorporando conceitos mais atuais que abrangem as temáticas da Indústria 5.0 e Educação 5.0.

O questionário desenvolvido como projeto de IC focou em apenas duas disciplinas da UTFPR-PG e não teve embasamento teórico baseado em Revisão Sistemática de Literatura, o que motivou a construção deste trabalho. Na presente pesquisa foi levado em consideração os estudos mais recentes acerca de competências socioemocionais no contexto da Educação 4.0 e 5.0 e é direcionado ao ensino superior em geral e não apenas disciplinas pontuais da UTFPR.

Baseado no questionário de autorrelato piloto foi possível notar melhorias e, então, propor um novo questionário de autorrelato que leva em consideração as competências socioemocionais mais difundidas na literatura, extraídas através da revisão sistemática de literatura. Esse novo questionário além de trazer melhorias em relação àquele aplicado como teste, incorpora questões fechadas, moldadas pela Escala Likert e questões abertas em forma de texto, ou seja, vai além do autorrelato e utiliza da ferramenta de entrevista em forma de narrativa para mitigar a manipulação.

A Escala Likert avalia atitude. Atitude é uma característica das pessoas que faz referência ao conjunto de crenças sobre algo e sua resposta em relação a isso (THURSTONE, 1928). Mensurar atitude é importante pelo fato de que este conhecimento é útil na compreensão do comportamento das pessoas, no entendimento da forma como tomam decisões e no conhecimento do modo como se organizam em grupos. De acordo com Cunha (2007) uma escala tipo Likert é composta por um conjunto de frases (itens) em relação a cada uma das quais se pede ao sujeito que está a ser avaliado para manifestar o grau de concordância desde o discordo totalmente (nível 1), até ao concordo totalmente (nível 5, 7 ou 11).

3.4 Considerações sobre o capítulo

O Capítulo 3 apresentou, detalhadamente, toda a metodologia de pesquisa aplicada ao trabalho, explicitando desde a elaboração do Referencial Teórico através da Revisão Sistemática de Literatura até a construção da ferramenta de

avaliação, em forma de questionário, de competências socioemocionais orientada a discentes do ensino superior no contexto da Educação 4.0 e 5.0.

O Capítulo 4 apresenta o questionário de autorrelato de maneira detalhada. Além disso, é importante mencionar a divisão do capítulo em três partes: análise bibliométrica, análise de conteúdo e ferramenta de avaliação. A análise bibliométrica evidencia os resultados dos trabalhos selecionados de maneira quantitativa. Já em relação a análise de conteúdo, é importante mencionar o auxílio na construção e uma linha lógica com base na leitura realizada. Analisou-se a relação da Indústria 4.0 e Indústria 5.0 com a educação e do desenvolvimento de competências alinhadas a este cenário. Com base no conteúdo dos artigos analisados foi possível ter uma base consolidada a respeito do tema, para, então, propor a ferramenta de avaliação de desenvolvimento de competências socioemocionais através de um questionário de autorrelato.

4 RESULTADOS

Nesse capítulo será abordado os resultados da pesquisa. Foram criadas três seções. A primeira refere-se à Análise de Conteúdo. Nela serão expressos detalhadamente o portfólio final de artigos considerando autor, ano de publicação, título e periódico.

A segunda seção apresenta a Análise Bibliométrica. Nesse item serão abordados a evolução dos anos de publicação, publicações por país, publicações por periódicos e uma nuvem de palavras que caracterizam os principais temas de pesquisa relacionados ao portfólio final de artigos selecionados com auxílio do método PRISMA.

Por fim, tem-se a ferramenta de avaliação de desenvolvimento de competências socioemocionais. Essa ferramenta será expressa em forma de um questionário de autorrelato que poderão ser aplicados a discentes de ensino superior.

4.1 Análise de Conteúdo

O tópico Análise de Conteúdo apresenta os resultados encontrados através da revisão sistemática de literatura com o auxílio do método PRISMA. O Quadro 9 contém as informações dos artigos analisados como autores e ano de publicação e título dos artigos.

Quadro 9 - Lista do portfólio final de artigos

Autores	Ano	Título
Pérez <i>et al.</i>	2021	Education sciences Skills for a Working Future: How to Bring about Professional Success from the Educational Setting
Eppes <i>et al.</i>	2021	Engineering Curriculum in Support of Industry 4.0
Rampasso <i>et al.</i>	2021	An investigation of research gaps in reported skills required for Industry 4.0 readiness of Brazilian undergraduate students
Kannan <i>et al.</i>	2021	Competencies of quality professionals in the era of industry 4.0: a case study of electronics manufacturer from Malaysia
Saniuk <i>et al.</i>	2021	Knowledge and Skills of Industrial Employees and Managerial Staff for the Industry 4.0 Implementation
Grenčíková <i>et al.</i>	2021	The impact of industry 4.0 on education contents

Hadiyanto <i>et al.</i>	2021	Students' soft skills, hard skills, and competitiveness (SHC): A suggested model for Indonesian higher education curriculum
Lantada <i>et al.</i>	2020	Engineering Education 5.0: Continuously Evolving Engineering Education
Guzmán <i>et al.</i>	2020	Characteristics and Skills of Leadership in the Context of Industry 4.0
Bongomin <i>et al.</i>	2020	Exponential Disruptive Technologies and the Required Skills of Industry 4.0
Souza <i>et al.</i>	2020	Production Engineering Curriculum in Industry 4.0 In A Brazilian Context
Maisiri <i>et al.</i>	2020	Industry 4.0 skills: A perspective of the South African manufacturing industry
Tiến <i>et al.</i>	2020	Orientation for an Education 4.0: A New Vision for Future Education in Vietnam
Fomunyam	2020	The future of engineering education in South Africa
Ilori <i>et al.</i>	2020	Re-imagining the future of education in the era of the fourth Industrial Revolution
Rhee <i>et al.</i>	2020	Effects of interdisciplinary courses on future engineers' competency
Rekh <i>et al.</i>	2020	Implementation of academia 4.0 for engineering college education
Nguyen <i>et al.</i>	2020	Factors Affecting Industry 4.0 Adoption in the Curriculum of University Students in Ho Chi Minh City
Salah <i>et al.</i>	2020	Integrating the Concept of Industry 4.0 by Teaching Methodology in Industrial Engineering Curriculum
Flores <i>et al.</i>	2020	Human Capital 4.0: a workforce competence typology for Industry 4.0
Chaka	2020	Skills, competencies and literacies attributed to 4IR/Industry 4.0: Scoping review
Hernandez-De-Menendez <i>et al.</i>	2020	Competencies for Industry 4.0
Alharbi	2020	Industry 4.0 operators: Core knowledge and skills
Ellahia <i>et al.</i>	2019	Redesigning Curriculum in line with Industry 4.0
Maisiri <i>et al.</i>	2019	An Investigation Of Industry 4.0 Skills Requirements
Sallati <i>et al.</i>	2019	Professional skills in the Product Development Process: the contribution of learning environments to professional skills in the Industry 4.0 scenario
Halim <i>et al.</i>	2019	The insight of the industrial revolution 4.0 in the higher education system
Shutikova <i>et al.</i>	2019	Information and cognitive technologies in the context of the 4th technological revolution: Educational aspects
Majid <i>et al.</i>	2019	The 4th Industrial Revolution: Contemplations on Curriculum Review and Its Implementation in the Malaysian Higher Education Institutes

Shrestha <i>et al.</i>	2019	The rise of technology and impact on skills
Bordel <i>et al.</i>	2019	Industry 4.0 Paradigm on Teaching and Learning Engineering
Amiron <i>et al.</i>	2019	Industry revolution 4.0 skills and enablers in technical and vocational education and training curriculum
Schallock <i>et al.</i>	2018	Learning Factory for Industry 4.0 to provide future skills beyond technical training
Jerman <i>et al.</i>	2018	A Bibliometric and Topic Analysis on Future Competences at Smart Factories
Mogos <i>et al.</i>	2018	Technology Enhanced Learning For Industry 4.0 Engineering Education
Samanes <i>et al.</i>	2018	Revolution 4.0, Skills, Education and Guidance
Prifti <i>et al.</i>	2017	A Competency Model for “Industrie 4.0” Employees
Motyl <i>et al.</i>	2017	How will Change the Future Engineers’ Skills in the Industry 4.0 Framework? A Questionnaire Survey
Sackey <i>et al.</i>	2016	Industrial Engineering Curriculum in Industry 4.0 in a South African Context
Attakorn <i>et al.</i>	2014	Soft Skills of New Teachers in the Secondary Schools of Khon Kaen Secondary Educational Service Area 25, Thailand

Fonte: Autoria própria (2021)

Por meio da leitura na íntegra dos artigos, auxiliados pelo software NVIVO® versão 12, foram criados estratos, chamados de nós, pelo software. Os nós construídos representam as competências socioemocionais apontadas nos estudos como sendo importantes para serem desenvolvidas para a força de trabalho 4.0 e 5.0. Esse desenvolvimento está alinhado aos desafios propostos pela Educação 4.0 e 5.0, com base nas análises dos estudos. A Figura 6 apresenta os nós, sendo elas as competências socioemocionais apontadas pelos estudos. Além disso, apresenta as Fontes (quantidade de artigos que foram codificados nos nós) e quantidade de referências (codificações realizadas).

Figura 6 - Nós gerados através do NVivo

Nome	Fontes	Referências
Ability to work under pressure	3	3
Adaptability	8	8
Analytical thinking skills	12	13
Collaboration (including machine-human)	18	19
Communication and language skills	17	19
Complex problem solving	21	22
Creativity, innovation, practical ingenuity	16	16
Critical and logical thinking	10	10
Emotional intelligence	6	6
Entrepreneurship	6	6
Flexibility	11	11
Initiative	1	1
Intercultural skills	5	5
Interdisciplinary skills	5	5
Interpersonal skills	3	3
Judgement and decision making	11	11
Leadership skills - people management	13	17
Lifelong learning skills	16	18
Negotiation skills	7	7
Networking Skills	4	4
Perspective-taking	1	1
Professional ethics	2	2
Responsibility	3	3
Self-awareness, self-organisation, autonomy	8	8
Service orientation	5	5
Social responsibility and accountability	6	6
Teamwork	9	9
Technical and literate communication	2	2
Understanding of diversity	1	1

Fonte: Autoria própria (2021)

Ao analisar a Figura 6 percebe-se a existência de 29 nós apresentando cada competência socioemocional associada tanto a Educação 4.0 quanto a Educação 5.0. O foco do estudo se concentra naquelas com maiores números de referências dentre o portfólio final de artigos, pois estas indicam que diversos autores se preocuparam em estudar tais competências.

Dentro das competências de maior relevância destacam-se os seguintes nós: *Complex Problem Solving* (Resolução de Problemas Complexos – 21 Referências); *Collaboration* (Colaboração – 18 Referências); *Communication* (Comunicação – 17 Referências); *Creativity/Innovation* (Criatividade/Inovação – 16 Referências) e *Lifelong Learning Skills* (Aprendizagem ao Longo da Vida – 16 Referências).

As competências de Resolução de Problemas Complexos são críticas para a abordagem da Indústria 4.0 e 5.0, devido a grande quantidade de dados gerados

para embasar decisões. Cachay et al. (2012) complementa que as fábricas de aprendizado são os locais propícios para desenvolvimento desta competência. As salas de aula são agora mais diversificadas culturalmente, exigindo que os educadores acomodem essa diversidade para tornar a aprendizagem do aluno mais significativa, potencialmente bem-sucedida e as ferramentas de avaliação de resolução de problemas devem fornecer aos alunos uma situação de vida real para resolver (FERDINAND-JAMES, 2017).

Tiém (2020) comenta que a competência Resolução de Problemas Complexos é considerada essencial na Indústria 4.0, que é a capacidade de resolver problemas novos e desafiadores para se identificar em uma situação real nova e complicada. Com essa competência, é possível obter uma visão maior do problema, olhar com mais clareza em um espaço de transformação complexo e fazer a diferença para si mesmo. O pensamento crítico exige que, por meio da lógica, os profissionais explorem as oportunidades e desafios das possibilidades de solução. Essas competências estão diretamente relacionadas à terceira competência analisada neste trabalho: criatividade. Profissionais criativos podem resolver problemas usando ideias originais.

Mudanças na tecnologia, no pensamento e no trabalho exigem que as pessoas tenham criatividade. A criatividade é um elemento essencial que diferencia humanos das máquinas e equipamentos automatizados. A criatividade existe em qualquer pessoa, em qualquer campo, e é uma competência crítica no futuro (LEA, 2020). Percebe-se, então, a conexão existente entre resolução de problemas e criatividade. Há uma demanda por resolver problemas com eficiência e agilidade, e, portanto, novas ideias são bem-vindas.

Com relação a colaboração, percebe-se que a colaboração é crítica em qualquer ambiente de trabalho, especialmente em ambientes com um extenso banco de dados de informações que precisam de análise. A colaboração é necessária principalmente pelos diversos atores ao longo da cadeia de suprimentos, que tende a internacionalizar devido a digitalização (PRIFTI et al., 2017).

Segundo Tiém (2020), as instituições de ensino superior precisam trabalhar em estreita colaboração com as indústrias, grupos profissionais e o governo para manter suas ofertas de diplomas acadêmicos atualizadas, especialmente de acordo com as demandas por competências emergentes. Neste contexto, mais do que

preparar um profissional em múltiplas áreas do conhecimento, é desejável a colaboração (trabalho em equipe) de vários profissionais de diferentes domínios de especialização e outras competências. A Indústria 4.0 exige colaboração para que as pessoas aprendam a trabalhar e complementar as novas tecnologias com o mais importante: as competências humanas que não podem ser substituídas pelas máquinas (UNIVERSITIES OF THE FUTURE, 2020).

Por fim, tem-se a competência Aprendizagem ao Longo da Vida, essencial para que se produza alunos para a vida toda, que possa ter sucesso em âmbito global (UMACHANDRAN, 2019). Segundo Tién (2020) aprendizagem ao longo da vida como missão de educação do futuro. Muitos especialistas em educação acreditam haver uma mudança radical na abordagem da educação, da educação nas escolas para a educação na vida, aprender em uma sala de aula ou local de trabalho, aprender online ou offline, ensinado ou não ensinado, padronizado ou não padronizado, certificado ou não certificado. Todos terão que escapar do velho pensamento durante a revolução 4.0/5.0.

Apesar das cinco competências explanadas representarem o maior número de nós, ou seja, maior número de citações entre os artigos selecionados é válido evidenciar outras competências que servirão como base para construção do questionário.

Martin et al. (2012) definem adaptabilidade como a capacidade de um indivíduo de regular construtivamente as funções psicocomportamentais em resposta a circunstâncias, condições e situações novas, mutáveis e / ou incertas.

Com relação a competência de pensamento analítico é importante mencionar que o pensamento analítico envolve elementos de investigação e situações com parâmetros e resultados menos bem definidos e é necessário quando uma situação ambígua exige que o aluno identifique ou crie um problema para resolver (ROBBINS, 2011). Faz parte do processo de resolução de problemas, considerado essencial para fornecer as competências necessárias para preparar as pessoas para uma vida e trabalho mais complexos (THANEERANANON et al., 2016). O pensamento analítico envolve competências para (1) desmontar um problema e compreender suas partes, (2) explicar o funcionamento de um sistema, as razões pelas quais algo acontece ou os procedimentos para resolver um

problema, (3) comparar e contrastar dois ou mais coisas, ou (4) avaliar e criticar as características de algo (STERNBERG, 2006).

A competência pensamento lógico e crítico permite analisar e avaliar o seu próprio pensamento para poder tomar decisões e resolver problemas complexos com estratégias inovadoras (AGUILAR et al., 2020). Já a competência Flexibilidade, de acordo com Gadrey (1991) é a capacidade de um sistema em responder a choques externos. De modo semelhante, Piccinini (1987) define flexibilidade como a aptidão de um sistema ou subsistema de reagir às diversas perturbações no meio ambiente.

Em complemento, Certo (2005) defende que decisão é a escolha feita entre duas ou mais alternativas disponíveis e que tomada de decisão é o processo de escolha da melhor alternativa ou a que mais beneficiará a organização. Para Robbins (2010) a tomada de decisão ocorre em reação a um problema. Um problema existe quando se verifica uma discrepância entre o estado atual das coisas e seu estado desejável. Toda organização é um sistema de decisões, onde todos os membros estão continuamente tomando alguma decisão e é impossível pensar a organização sem considerar a ocorrência constante do processo decisório (FREITAS; KLADIS, 1995).

Já Liderança, segundo Maximiano (2007) é um dos papéis dos administradores, a pessoa ou grupo que desempenha o papel de líder influencia o comportamento de um ou mais liderados ou seguidores. A capacidade de liderar está intimamente ligada com o processo da motivação, em uma situação de mútua dependência entre líder e liderados. França (2006), relata que liderança é um processo social em que se estabelecem relações de influência entre pessoas. Juntamente ao conceito de liderança surge o tema *People management*. Gestão de pessoas é a maneira de uma organização se estruturar para gerenciar e orientar o comportamento humano no ambiente de trabalho (DUTRA, 2009). A importância da gestão de pessoas como uma função organizacional justifica-se pelo fato de proporcionar a conciliação das expectativas entre a organização e as pessoas e, posteriormente, a concretização dessas expectativas (FISCHER, 2002).

A negociação é uma atividade que influencia outra pessoa. McCormack (1995) define negociação como o processo de obtenção dos melhores termos, uma vez que a outra parte começa a agir de acordo com seus interesses. Em outras

palavras, a negociação é um processo para obter o que se deseja. É um processo que leva ao fim. O processo de negociação envolve o equilíbrio das questões entre duas partes para que o negociador não apenas obtenha o que deseja, mas também obtenha o que deseja da melhor maneira possível (FORSYTH, 2009). É a jornada de como chegar ao destino e não o destino em si. As empresas devem prestar mais atenção em como lá chegar, mas ao mesmo tempo não devem perder de vista os destinos. A negociação é, portanto, tudo sobre o processo de chegar a um determinado destino.

Outro nó importante a ser mencionado é autocuidado, auto-organização e autonomia. Para Paiva (2005) são sistemas sociocognitivos complexos, sujeitos a restrições internas e externas. Se manifesta em diferentes graus de independência e controle sobre o próprio processo de aprendizagem, envolvendo capacidades, competências, atitudes, desejos, tomadas de decisão, escolhas e avaliação. (PAIVA, 2005). Holec (1981) completa que autonomia é a competência de assumir responsabilidade pelo próprio aprendizado. Nunan (1997) defende que a autonomia pode ser desenvolvida se estimulada no contexto de ensino e aprendizagem, mas afirma que autonomia não é um conceito absoluto e seu desenvolvimento engloba vários aspectos como a personalidade do aprendiz, os seus objetivos, a filosofia da instituição e o contexto cultural em que o aprendiz está inserido.

Por fim, vale citar a competência trabalho em equipe. Segundo Lane (1984), uma equipe é uma relação significativa entre duas ou mais pessoas que se processa através de ações conjuntas. De acordo com Easton (1993), equipe, por definição, é um grupo de trabalhadores que conjuntamente compartilham um objetivo e possuem a competência de monitorar seu próprio desempenho através de um feedback contínuo. Uma equipe é um número reduzido de pessoas com competências complementares, comprometidas com um objetivo comum e um conjunto de metas, além de assegurarem-se que cada um permaneça mutuamente responsável (KATZENBACH; SMITH, 1993). Portanto, trabalhar em equipe é considerar os aspectos pessoais de cada indivíduo e atuar, coletivamente e sinergicamente, em prol de um objetivo em comum.

A Educação 4.0 e 5.0 requer uma melhoria radical da abordagem, bem como uma nova visão para a inovação contínua da educação do futuro. A educação do futuro atenderá às necessidades da Indústria 4.0 e 5.0, onde pessoas e máquinas

criam um mundo e criam possibilidades para a sociedade (CHEN, TABSSUM, & NGUYEN, 2019). A educação do futuro explorará o potencial da tecnologia digital, uma fonte de dados pessoais significativa, uma fonte de dados aberta, uma tecnologia conectada globalmente e conhecimento. Também desenvolve um novo plano de aprendizagem para o futuro, que é um plano de "aprendizagem ao longo da vida", aprender desde cedo, aprender sentado na cadeira da escola, aprender trabalhando e aprender a ter um papel melhor na sociedade (LEA, 2020). As competências socioemocionais identificadas nos nós foram utilizadas para construir a nuvem de palavras apresentada na Figura 7, sendo que o tamanho delas é representado pela quantidade de estudos que citaram tais competências.

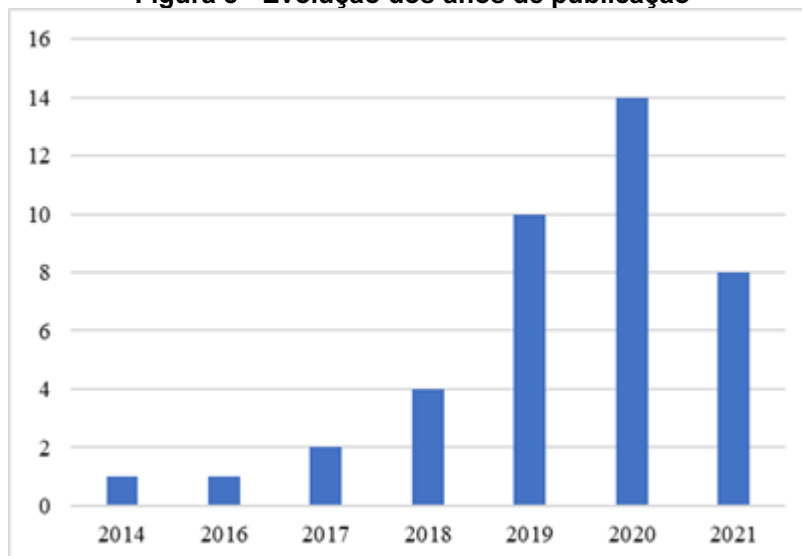
Figura 7 - Nuvem de competências socioemocionais



Fonte: Autoria própria (2021)

4.2 Análise Bibliométrica

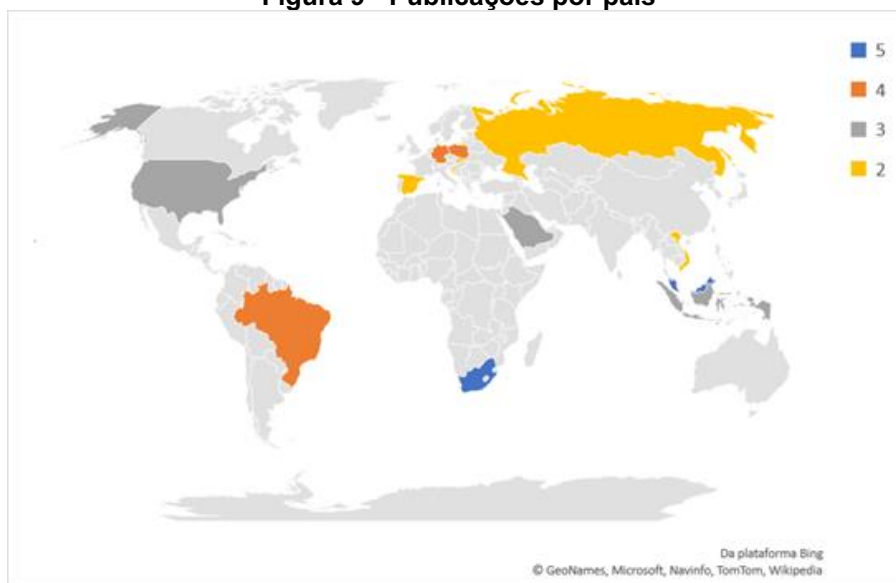
Conforme os dados coletados dos artigos, a Figura 8 apresenta os artigos publicados ao longo dos anos de pesquisa.

Figura 8 - Evolução dos anos de publicação

Fonte: Autoria própria (2021)

Dentre os artigos selecionados através do PRISMA percebe-se que o primeiro ano de publicação é 2014. De 2014 até o ano atual nota-se a ascensão de publicações sobre o tema, com pico de publicações em 2020 (14 publicações) conforme o portfólio analisado. Em 2021 o tema analisado já possui 8 publicações, sendo que pela ascensão ainda esse ano novos artigos devem ser publicados. A pesquisa ocorreu no mês de julho o que revela que seguindo a tendência de crescimento potencialmente 2021 superará o ano de 2020 em termos de número de publicações.

Em relação aos países que mais publicaram sobre o assunto, a Figura 9 apresenta um gráfico de mapa com os países que tem mais de 2 afiliações em relação aos autores que publicaram sobre o assunto. Ao todo, 28 países publicaram sobre o assunto, sendo que 13 deles possuem mais de 2 afiliações.

Figura 9 - Publicações por país

Fonte: Autoria própria (2021)

Pelo mapa, verifica-se que os países que mais publicaram sobre Indústria 4.0, Educação e Competências foram a Malásia e a África do Sul, cada qual com 5 autores afiliados. Em seguida, os países com 4 afiliações são Brasil, Alemanha e Polônia. O assunto tem suas representações em cada continente.

O Quadro 10 apresenta os principais periódicos que publicaram sobre o assunto. Nesta tabela apresenta informações como o nome do periódico, CiteScore, quantidade de artigos por esse periódico publicado e principais palavras-chaves dos artigos por eles publicados. Como métrica, foi escolhido o CiteScore pois era a métrica mais provável de ser determinada.

Quadro 10 - Publicações por periódicos

Periódico	CiteScore	Artigos	Palavras-chaves
South African Journal Of Industrial Engineering	1.3	3	Industry 4.0, South Africa, Academic Institutions, Big Data, Curriculum, Cyber Physical System.
Higher Education Skills And Work Based Learning	1.7	2	Brazil, Competency for Fourth Industrial Revolution, Education Reform, Soft Skills.
International Journal Of Innovation Creativity And Change	N/A	2	Industry 4.0, Education 4.0, Engineering Education, Future Education, Future Learning.
Procedia Computer Science	3.0	2	Artificial Intelligence, Industry 4.0, Students, Academia 4.0, Advanced Analytics, Big Data.
Procedia Manufacturing	N/A	2	Future Skill Demand, Industry 4.0, Intelligente Manufacturing, Leadership, Learning Factory.

Fonte: Autoria própria (2021)

4.3 Questionário de avaliação de desenvolvimento de competências socioemocionais

Como anunciado no decorrer da pesquisa, o objetivo deste trabalho é a elaboração de uma ferramenta de avaliação capaz de avaliar o desenvolvimento de competências socioemocionais de discentes de ensino superior no contexto da Educação 4.0 e 5.0. A ferramenta escolhida foi o questionário de autoavaliação conforme explicitado no Capítulo 3. O Quadro 11 representa as fases para a elaboração da ferramenta de avaliação em forma de questionário.

Quadro 11 - Fases para a construção da ferramenta de avaliação

	Fases para construção da ferramenta de avaliação	Caracterização
1	Revisão Sistemática de Literatura	Responsável por fornecer os principais conceitos e competências socioemocionais abordados no trabalho.
2	Seleção e organização das principais competências socioemocionais	Com auxílio do software NVIVO selecionou-se e organizou-se as principais competências socioemocionais, sendo que 80% do nós foram considerados, levando em conta o grau de confiança e o tempo de resposta dos discentes.
3	Estudo dos tipos de ferramenta de avaliação	Através desse estudo foi possível entender o que é e qual a ferramenta de avaliação mais adequada ao contexto. Foi escolhido o questionário de autorrelato devido seu potencial de avaliar grandes amostras.
4	Estudo sobre a elaboração do questionário	Com esse estudo foi possível entender a estrutura de criação de um questionário a fim de torná-lo o mais assertivo para discentes universitários.
5	Construção do questionário	Após selecionadas as competências socioemocionais relevantes ao trabalho elaborou-se primeiramente um modelo de perguntas no Microsoft Word. A partir da consolidação dos questionamentos, foi construído o questionário utilizando o Google Forms.

Fonte: Autoria própria (2021)

O questionário elaborado contou com embasamento teórico extraído do portfólio final de artigos auxiliados pelo método PRISMA e organizados através do

software NVIVO. Através da revisão sistemática de literatura foi possível levantar as competências socioemocionais mais relevantes ao contexto da Educação 4.0 e 5.0 e estas foram base para construção do questionário.

A ferramenta de avaliação de competências socioemocionais em forma de questionário de autorrelato possui quatro seções/etapas. A primeira é referente ao perfil do entrevistado. A segunda etapa refere-se especificamente às tecnologias que envolvem a Indústria 4.0 e 5.0 e por consequência a Educação 4.0 e 5.0. A terceira seção faz menção ao nível de desenvolvimento das competências socioemocionais, indicadas na literatura e organizada através dos nós do NVIVO, ao cursar determinada disciplina. E, por fim, a última etapa busca informações complementares acerca do estudo do projeto. O detalhamento das questões está representado na Figura 11.

Figura 11 - Questionário de avaliação de desenvolvimento de competências socioemocionais

Etapa 1 - Perfil do Aluno
1.1. E-mail
1.2. Gênero
1.3. Idade
1.4. Curso
1.5. Disciplina cursada
Etapa 2 – Indústria 4.0 e 5.0
2.1. Dentre as principais tecnologias que acompanham a Indústria 4.0 e 5.0, quais foram as mais utilizadas no decorrer da disciplina cursada? (Fechada)
Etapa 3 - Competências Socioemocionais
3.1 A competência socioemocional Resolução de Problemas Complexos foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.2 A competência socioemocional Colaboração foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.3 A competência socioemocional Comunicação foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.4 A competência socioemocional Criatividade/Inovação foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.5 A competência socioemocional Aprendizado de longo prazo foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.6 A competência socioemocional Adaptabilidade foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.7 A competência socioemocional Pensamento Analítico foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.8 A competência socioemocional Pensamento Crítico e Lógico foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.9 A competência socioemocional Flexibilidade foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)

3.10 A competência socioemocional Julgamento e tomada de decisão foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.11 A competência socioemocional Liderança e Gerenciamento de Pessoas foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.12 A competência socioemocional Negociação foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.13 A competência socioemocional Autocuidado, Auto-organização e Autonomia foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.14 A competência socioemocional Trabalho em equipe foi desenvolvida durante a disciplina (Escala Likert)
3.15 Dentre as competências socioemocionais apresentadas, selecione aquelas com maior potencial de desenvolvimento ao realizar a disciplina (Fechada)
3.16 Dentre as competências socioemocionais apresentadas, selecione aquelas que mais deseja desenvolver durante e após a disciplina (Fechada)
Etapa 4 - Informações Complementares
4.1. Aponte outras competências emocionais desenvolvidas com a disciplina. (Aberta)
4.2 Você recomendaria a disciplina para outros colegas? Justifique. (Aberta)
4.3 Aponte possíveis melhorias na disciplina. (Aberta)

Fonte: Autoria própria (2021)

As perguntas referentes a Etapa 1 são todas de múltipla escolha e visam aproximar o questionado da pesquisa ao fornecer dados genéricos deste. Essas perguntas devem se adequar ao contexto da pesquisa, sendo adaptável conforme a realidade do local de aplicação.

A Etapa 2 conta com apenas uma pergunta referente as tecnologias emergentes da Indústria 4.0 e 5.0, apresentadas no Quadro 1. Através dessa etapa será possível extrair quais são as tecnologias que envolvem a Indústria 4.0 e 5.0 mais utilizadas pelo discente.

A Etapa 3 avalia de fato o desenvolvimento de competências socioemocionais. Esta seção conta com quatro perguntas que utilizam a Escala Likert de concordância (1- Discordo Totalmente; 2 – Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4 – Concordo e 5 – Concordo Totalmente). Cada uma das perguntas busca medir o grau de desenvolvimento das competências socioemocionais mais relevantes ao estudo de acordo com a revisão sistemática de literatura e com os nós gerados através do NVIVO.

A Escala Likert auxilia na percepção individual acerca de quanto cada um está apto a exercer determinada competência socioemocional. Em paralelo, a Etapa

3 evidencia o potencial de determinada metodologia de ensino ou programa de aprendizado da Educação 4.0 e 5.0 pode auxiliar no desenvolvimento dessas competências socioemocionais devido ao potencial da educação em preparar discentes universitários ao mercado de trabalho e para a sociedade cada vez mais humanitária impulsionada pela Indústria 5.0.

Na Etapa 3 foram consideradas 14 competências dentre as 29 geradas através do NVIVO. Essas competências foram aquelas com maior número de citações no portfólio final de artigos de forma que representam, somadas, 80% do total de nós. Vale ressaltar que na aplicação do questionário recomenda-se que haja uma breve explicação sobre cada uma das competências socioemocionais a fim de orientar os alunos e evitar respostas errôneas por conta de mau entendimento dos conceitos.

A Etapa 3 busca avaliar individualmente cada uma das competências socioemocionais mais relevantes ao estudo através das perguntas 3.1 à 3.14. Já a questão 3.15 permite traçar comparações entre as competências socioemocionais, o que facilita o entendimento de quais são as competências mais importantes no âmbito geral. Já a última questão da Etapa 3 busca gerar a reflexão no discente acerca de quais as competências socioemocionais que ele almeja desenvolver, o que pode se configurar como uma proposta de melhoria para a própria construção da disciplina, pois caso tenham competências que foram pouco desenvolvidas de forma geral entre os alunos, os orientadores das disciplinas podem adaptá-la a fim de atender as expectativas dos discentes.

Por fim, a última etapa, referente a informações complementares à pesquisa, busca trazer novas competências socioemocionais alinhadas ao contexto da Educação 4.0 e 5.0. Com isso, é possível extrair competências não mencionadas pela revisão sistemática de literatura ou validar aquelas apresentadas. Além disso, as perguntas 4.2 e 4.3 complementam o estudo ao buscar melhorias às disciplinas no quesito desenvolvimento de competências socioemocionais.

O questionário apresentado busca avaliar o desenvolvimento de competências socioemocionais no contexto da Educação 4.0 e 5.0 a ser aplicado em disciplinas de ensino superior. A partir da aplicação deste é possível medir o potencial de determinada disciplina em fornecer a base necessária ao profissional 4.0 e 5.0 ao verificar a quantidade de respostas de cada competência. Além disso, é

possível avaliar individualmente cada competência socioemocional a ponto de avaliar seu desenvolvimento.

Recomenda-se a aplicação do questionário em dois momentos, no início e ao fim da disciplina. No início o discente avalia o grau de percepção sobre cada uma competência socioemocional desenvolvida até se deparar com a metodologia de ensino ou programa de aprendizado que utiliza preceitos da Educação 4.0 e 5.0. Ao fim da disciplina, é possível avaliar o quanto a metodologia ou programa de treinamento influenciou no desenvolvimento dessas competências. Ou seja, é possível analisar a evolução das competências emocionais ao colocar o discente universitário em contato com a Educação 4.0 e 5.0.

Além disso, sugere-se que o questionário seja aplicado ao início e fim de disciplinas de ensino superior devido a proximidade com o mercado de trabalho e por consequência o grau de maturidade dos discentes de ensino superior. Com relação as disciplinas, sugere-se a aplicação em disciplinas alinhadas a metodologias ativas de aprendizagem ou programas de treinamento citados no Capítulo 2. Disciplinas tradicionais terão maiores dificuldade de aplicação.

Com objetivo tornar o questionário ilustrativo, o Apêndice B, apresenta no formato do Google Forms o modelo proposto na Figura 11.

4.4 Considerações sobre o capítulo

Para consolidar o objetivo geral desse trabalho, ou seja, a proposta da ferramenta para avaliar competências socioemocionais, foi realizada a revisão sistemática de literatura com auxílio do método PRISMA. Foram elencados 40 artigos para compor o portfólio final de estudo e com base nestes foi possível entender quais seriam as competências alinhadas ao cenário da Indústria 4.0 e 5.0 e a Educação 4.0 e 5.0.

Com auxílio do software NVIVO, foram gerados 29 nós, sendo que cada um deles representava uma competência. Dentre o total, foram selecionadas cinco competências de maior relevância, ou seja, cinco competências citadas por um maior número de artigos. As competências foram: Complex Problem Solving (21

referências); Collaboration (18 referências); Communication (17 referências); Creativity/Innovation (16 referências) e Lifelong Learning Skills (16 referências).

Além das cinco competências mais citadas na literatura, outras nove foram consideradas na elaboração do questionário, de forma a representar 80% do total de respostas e, portanto, garantir um elevado grau de confiança.

Percebeu-se a latente necessidade de elaborar uma ferramenta de avaliação de competências socioemocionais oriundas de um estudo concreto e embasado nos mais recentes estudos para, então, entender quais são essas competências e como avaliá-las dentro do universo do ensino superior.

Baseado na revisão sistemática de literatura assistida pela metodologia PRISMA e o software NVIVO, foi elaborado o questionário de autorrelato, plausível de ser aplicado nas disciplinas de ensino superior e com potencial de avaliar o desenvolvimento de competências socioemocionais.

Para elaboração do questionário buscou-se entender cada tópico antes da construção. Buscou-se elaborar um questionário seguindo um fluxo lógico de ideias de forma que cada etapa tivesse ligação com a outra e que conversassem em sinergia. Buscou-se dar maior liberdade ao entrevistado através da aplicação de perguntas abertas. Buscou-se dar mais voz ao entrevistado à medida que se questionou potenciais melhorias e sugestões. Buscou-se capturar a percepção dos discentes acerca dos mínimos detalhes das disciplinas através da Escala Likert. Todos esses fatos visavam tornar o questionário completo e adequado para aplicação de forma a fornecer informações precisas, eficientes e inteligentes e então orientar e treinar os futuros profissionais que almejam estar alinhados com as expectativas do mercado da Indústria 4.0 e 5.0.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Capítulo 5 tem o objetivo de apresentar as considerações finais da pesquisa realizada. Neste tópico serão abordados os objetivos da pesquisa; as contribuições sociais, econômicas e acadêmicas e sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Análise dos objetivos

O objetivo geral do trabalho foi: Propor uma ferramenta de avaliação de competências socioemocionais orientadas ao ensino universitário no contexto da Educação 4.0 e 5.0. O presente trabalho cumpriu com o objetivo geral ao trazer uma ferramenta de avaliação de competências socioemocionais, em forma de questionário de autorrelato, a ser aplicado a discentes de ensino superior alinhados ao cenário da Educação 4.0 e 5.0. O questionário evidenciou primeiramente quais seriam as competências socioemocionais no contexto da Indústria 4.0 e 5.0 e, por fim, configurou-se como uma alternativa de avaliar o desenvolvimento dessas competências socioemocionais assistidos por metodologias de aprendizado e programas de treinamento pautados pela Educação 4.0 e 5.0.

Com relação aos objetivos específicos, estes foram contemplados:

- “Estabelecer a relação entre Indústria 4.0 e Educação 4.0” – Contemplado no Capítulo 2 (seção 2.1 e 2.2);
- “Caracterizar a evolução da Educação 4.0 a partir da Sociedade 5.0” – Contemplado no Capítulo 2 (seção 2.2);
- “Identificar os principais conceitos de Educação 4.0 e 5.0 no contexto acadêmico” – Contemplado no Capítulo 2 (seção 2.2 e 2.3);
- “Definir as principais competências socioemocionais para a Educação 4.0 e 5.0” – Contemplado no Capítulo 2 e Capítulo 4 (seção 2.3.1 e 4.2);
- “Identificar parâmetros de avaliação a partir das principais competências socioemocionais identificadas na literatura” – Contemplado no Capítulo 2 (seção 4.3).

Para elaboração do trabalho foi realizada a Revisão Sistemática de Literatura com auxílio do método PRISMA e através dos artigos científicos

publicados e selecionados foi possível ter a base conceitual para identificar as principais competências socioemocionais no contexto da Educação 4.0 e 5.0 e, por fim, propor um questionário plausível de ser aplicado a discentes universitários.

5.2 Contribuições para o trabalho

Frente a um mundo de constante modificação e adaptação, torna-se indiscutível a adequação em relação às novas expectativas do mercado. A educação mostra-se um fator decisivo no desenvolvimento de profissionais que almejam se adequar à Indústria 4.0 e 5.0 e por isso a relevância do presente estudo. Influenciar e alertar as pessoas das novas tendências e servir como potencial guia para conduzir tempo e esforço profissional em direção ao caminho ideal e esperado pelo mercado.

Almeja-se instigar acadêmicos a pesquisarem sobre Educação 4.0 e 5.0 e competências socioemocionais a fim de tornar o aprendizado mais assertivo em relação ao mercado de trabalho espera. Em complemento, o próprio mercado de trabalho é beneficiado à medida que os profissionais se tornam mais aptos a manusearem as tecnologias da Indústria 4.0 e 5.0 e através delas focarem em atividades que utilizam e potencializam as competências as quais as máquinas não são capazes de obter, as competências socioemocionais.

Almeja-se que a sociedade e a economia sejam afetadas positivamente com a pesquisa. Frente a índices de desempregos crescentes e por consequência problemas sociais alavancados, entender quais são as competências e como estão sendo estruturadas no ensino superior torna-se necessário para se manter sustentável e competitivo a longo prazo.

5.3 Sugestões de trabalhos futuros

Como proposta de estudos futuros, sugere-se uma análise das demais competências encontradas na literatura, bem como uma ferramenta para priorização ou mapeamentos dessas competências nas universidades brasileiras ou em programas de treinamento voltados a indústria 4.0 e 5.0. Além disso, sugere-se a

aplicação e validação do questionário em turmas de ensino superior para realmente validar o estudo e colher informações mais robustas. Vale ressaltar que o projeto é baseado na filosofia de melhoria contínua e, portanto, a elaboração, aplicação e análise do desenvolvimento de competências socioemocionais não são estáticos e sim adaptáveis e mutáveis conforme novas demandas e pesquisas surgem.

Outra sugestão para trabalhos futuros é pesquisar acerca das reais diferenças entre competências socioemocionais no contexto da Educação 4.0 e 5.0. No presente trabalho as competências foram postas sem distinções visto que nenhum estudo profundo se deu para entender quais são as competências 4.0 e quais são as competências 5.0, por isso foram trazidas de maneira conjunta.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, L.; ALCÁNTARA, I.; BRAUN, K. **Impact of critical Thinking on skills for the field of work.** 2020.

ALHARBI, O. **Industry 4.0 operators: Core knowledge and skills.** *Advances in Science, Technology and Engineering Systems.* 2020.

AMIRON, E., LATIB, A. A.; SUBARI, K. **Industry revolution 4.0 skills and enablers in technical and vocational education and training curriculum.** *International Journal of Recent Technology and Engineering.* 2019.

ANDREA, B.; JIRÍ, T. **Requirements for education and qualification of people in industry 4.0.** *Procedia Manufacturing*, vol. 11, pp. 2195–2202, 2017.

ASLAM, F. et al. **Innovation in the era of IoT and industry 5.0: Absolute innovation management (AIM) framework.** *Information (Switzerland)*, v. 11, n. 2, p. 1-24, 2020.

ASSUNÇÃO; Yluska B.; GOULART, Iris B. **Qualificação profissional ou competências para o mercado futuro?** *SAFRA LATACI@*, v. 5, n. 1, 2016.

ATTAKORN, K.; TAYUT, T.; PISITTHAWAT, K.; KANOKORN, S. **Soft Skills of New Teachers in the Secondary Schools of Khon Kaen Secondary Educational Service Area 25, Thailand.** 2014.

BANCO MUNDIAL. **World Development Report 2019: the changing nature of work.** Washington. DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-1328-3. 151 p.

BARRETO B. P.; PONTES J.; TREINTA F. **A educação 4.0 aplicada à Engenharia de Produção e as principais temáticas de pesquisa: uma análise de conteúdo a partir da revisão sistemática de literatura.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). 2019.

BARTRAM, D.; ROBERTSON, IT; CALLINAN, M. **Introduction. A Framework for Examining Organizational Effectiveness.** In: Robertson, IT, Callninan, M., Bartram, D. (eds.) *Efetividade organizacional. The Role of Psychology*, pp. 1-10. John Wiley & Sons, Baffins Lane, Chicheser, Reino Unido. 2002.

BAYGIN, M.; YETIS, H.; KARAKOSE, M.; AKIN, E. **An Effect Analysis of Industry 4.0 to Higher Education.** 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET) 2016; 1-4. DOI: 10.1109/ITHET.2016.7760744". 2016.

BEARD, D.; SCHWIEGER, D.; SURENDRAN, K. (2007), **Incorporating soft skills into accounting and MIS curricula**, Proceedings of the 2007 ACM SIGMIS CPR Conference on 2007 Computer Personnel Doctoral Consortium and Research Conference: The Global Information Technology Workforce. ACM, pp. 179-185. 2007.

BENESOVÁ A.; TUPA J. **Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0**. *Procedia Manuf.*, vol. 11, no. June, pp. 2195–2202, 2017.

BENNET, N.; DUNNE, E.; CARRE, C. **Patterns of core and generic skill provision in higher education**. *Higher Education*, Vol. 37 No. 1, pp. 71-93", 1999.

BIKFALVI, A. **Teamwork in production: implementation, its determinants, and estimates for German manufacturing**. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing and Service Industries*, Vol. 21 No. 3, pp. 244-259, doi: 10.1002/hfm.20230. 2011.

BONGOMIN, O.; OCEN, G. G.; NGANYI, E. O.; MUSINGUZI, A.; OMARA, T. **Exponential disruptive Technologies and the required skills of Industry 4.0**. *Journal of Engineering*, vol. 2020, 2020.

BORDEL, B., ALCARRIA, R.; ROBLES, T. **Industry 4.0 Paradigm on Teaching and Learning Engineering**. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION*, 35(4), 1018–1036. 2019.

BOYATIZS, R. E. **The Competent Manager**; John Wiley and Sons: New York, NY, USA, ISBN-10: 978-0-471-09031-1. 1982.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **A Segunda Era das Máquinas: Trabalho, Progresso, Prosperidade em uma Época de Tecnologias Brilhantes**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books. ISBN 978-85-7608-914-8. 2015.

CACCIOLATTI, Luca; LEE, Soo Hee; MOLINERO, Cecilio Mar. **Clashing institutional interests in skills between government and industry: An analysis of demand for technical and Soft Skills of graduates in the UK**. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 119, p. 139-153, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162517303803>. Acesso em: 03 jun. 2018.

CALAIS, S. L. **Delineamento de levantamento ou survey**. In: BAPTISTA, M. N.; CAMPOS, D. C. de. *Metodologias de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa*. Rio de Janeiro: LTC, p.81-89, 2010

CARLUCCI, D.; SCHIUMA, G. **The power of the arts in business**. *Journal of Business Research.*, v.85, apr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.10.012>. Acesso em: 01 jun. 2018.

CAVALCANTE, Caroline G. S.; ALMEIDA, Tatiana D. **Os benefícios da Indústria 4.0 no gerenciamento das empresas**. *Journal of Lean Systems*, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 125-151, 2017.

CHERYL, M.; HELENA, L. **Technology and innovation for the future of production: accelerating value creation**. World Economic Forum, Geneva, Switzerland, White Paper No. 00030896, 2017.

CERTO. S. C. **Tomada de decisões Administração moderna**. 9. ed. São Paulo: Pearson. 2005.

- Chaka, C. **Skills, competencies and literacies attributed to 4IR/Industry 4.0: Scoping review.** IFLA JOURNAL-INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS, 46(4), 369–399. 2020.
- CHI, M. T. H. **Active-Constructive-Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities.** Topics in Cognitive Science 1 (1): 73–105, 2009.
- CHI, M. T. H. **Textos expositivos autoexplicativos: O processo duplo de geração, inferências e modelos mentais reparadores.** Em R. Glaser (Ed.), *Avanços no ensinopsicologia* (pp. 161-238). Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000.
- CHANG, Y.; YEH, Y. Y. **Industry 4.0 and the need for talent: a multiple case study of Taiwan's companies.** International Journal of Product Development, v. 22, n. 4, p. 314-332, 2018.
- CHUNG, Mihyun; KIM, Jaehyoun. **The Internet Information and Technology Research Directions based on the Fourth Industrial Revolution.** KSII Transactions on Internet & Information Systems, v. 10, n. 3, 2016.
- CLARKE, M. **Addressing the soft skills crisis.** Strategic HR Review, Vol. 15 No. 3, pp. 137-139, 2016.
- COTET, G. B.; BALGIU, B. A.; ZALESCHI V. C. **Assessment procedure for the soft skills requested by Industry 4.0.** MATEC Web of Conferences, Vol. 121 No. 07005, doi: 10.1051/ mateccconf/201712107005. 2017.
- CUNHA, L. M. A. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes.** 2007.
- CUNNINGHAM, M. R.; WONG, D. T.; BARBEE, A. P. **Self-presentation dynamics on overt integrity tests: Experimental studies of the reid report.** 1994.
- DAVIES, J. **Thinking Ahead To Society 5.0.** Semiconductor Engineering. 2018.
- DELOITTE. **Industry 4.0. Challenges and Solutions for the Digital Transformation and Use of Exponential Technologies.** Deloitte, Zurich, Switzerland, 2015.
- DEMIR, K.; DÖVEN, G.; SEZEN, B. **Industry 5.0 and Human-Robot Co-working.** 3rd World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship (WOCTINE). 2019.
- DEMIR, K.; HALIL C. **“The Next Industrial Revolution: Industry 5.0 and Discussions on Industry 4.0.”** Industry 4.0 From the Management Information Systems Perspectives. Peter Lang Publishing House. 2018.
- DIEHL, Astor Antonio. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas.** São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- DORLETA I.; JAIONE G.; JUAN I. I. **Business model innovation through industry 4.0: a review.** Procedia Manufacturing, vol. 22, pp. 4–10, 2018.

DUCKWORTH, A. L.; YEAGER, D. S. **Measurement matters assessing personal qualities other than cognitive ability for educational purposes**. Educational Researcher, SAFE Publications, v. 44, n 4., p 237-251. 2015.

DUTRA, J. S. **Gestão de Pessoas: modelo, processos, tendências e perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2009.

DW. **Indústria 4.0: Pesquisa sobre os impactos**. 2016.

EASTON, S. **Team analysis**. Center for the Study of Work Teams - Newsletter, v.3, n.3, 1993.

ELLAHI, R. M., ALI KHAN, M. U.; SHAH, A. **Redesigning Curriculum in line with Industry 4.0**. Procedia Computer Science, 151, 699–708. 2019.

THE EDUCATION COMMISSION. **The International Finance Facility for Education**. http://educationcommission.org/wp-content/uploads/2018/05/EC_IFFEEd_Prospectus-1.pdf. 2017.

EPPEL, T. A.; MILANOVIC I.; JAMSHIDI R.; SHETTY, D. **Engineering Curriculum in Support of Industry 4.0**. 2021.

ESHET-ALKALAI, Y. **Digital Literacy: a conceptual framework for survival skills in the digital era**. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, Vol. 13 No. 1, pp. 93-106. 2004.

FARERI, S.; FANTONI, G.; CHIARELLO, F.; COLI, E.; BINDA, A. **Estimating Industry 4.0 impact on job profiles and skills using textmining**. Computers in Industry, v. 118, 2020.

FAVA, Rui. **Educação 3.0**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Indústria 4.0**. Publicações FIRJAN – Cadernos Senai de Inovação. Panorama da Inovação. Rio de Janeiro: 2016.

FLORES, E. M.; XU, X.; LU, Y. **Human Capital 4.0: a workforce competence typology for Industry 4.0**. 2020.

FISCHER, A. L. **Um resgate conceitual e histórico dos modelos de gestão de pessoas**. In: FLEURY, M. T. L. (org). As pessoas na organização. São Paulo: Editora Gente, 2002.

FLIPPED CLASSROOM FIELD GUIDE. Portal Flipped Classroom Field Guide. Disponível em: http://www.cvm.umn.edu/facstaff/prod/groups/cvm/@pub/@cvm/@facstaff/documents/content/cvm_content_454476.pdf Acesso em: 15 abr. 2014.

FOMUNYAM, K. G. **The future of engineering education in South Africa**. International Journal of Engineering Research and Technology, 13(4), 797–801. 2020.

FONSECA E. S. **Educação 5.0 – O Conectivismo, a Revoluçãodigital e o Ensino a Distância-Contribuições para o Ensino Híbrido**. 2021.

- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- FORSYTH, P. **Negotiation Skills for Rookies**. Singapore, SGP: Marshall Cavendish. 2009.
- FRANÇA, A. C. L. **Comportamento organizacional: conceitos e práticas**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- FREITAS, H.; KLADIS, C.M. **O processo decisório: modelos e dificuldades**. Revista Decidir. Rio de Janeiro, ano 2, n.08, mar. 1995.
- FREY, Carl B.; OSBOURNE, Michael. A. **The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?**. 2013.
- FUJII, T.; GUO, T.; KAMOSHIDA, A.; **A consideration of service strategy of Japanese electric manufactures to realize super smart society (SOCIETY 5.0)**. KMO. Communications in Computer and Information Science, v. 877. Springer, Cham. 2018.
- FUKUYAMA, M. **Society 5.0: Aiming for a New Human-Centered Society**. 2018.
- GADREY, J. N. **La notion de flexibilité**. In: **La gestion des ressources humaines dans les services et le commerce**. Paris: L'Harmattan, 1991.
- GÁLÁN, José Gómez. **Educación 3.0 em Iberoamérica: principales objetos de análisis científico y beneficios sociopedagógicos**. International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), v. 6, p. 124-145, 2016.
- GALATI, F.; BIGLIARDI, B. **Industry 4.0: emerging themes and future research avenues using a text mining approach**. Computers in industry, v. 109, p. 100-113, 2019.
- GALLIVAN, M.; TRUEX, D. III; KVASNY, L. **Changing patterns in IT skill sets 1998-2003: a content analysis of classified advertising**, Database for Advances in Information Systems, Vol. 35 No. 3, pp. 64-86. 2004.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1ª ed Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GERSTEIN, Jackie. **Moving from education 1.0 through education 2.0 towards education 3.0**. Create Space Independent Publishing Platform. 2014.
- GHISLIERI, Chiara; MOLINO, Monica; CORTESE, Claudio G. **Work and Organizational Psychology looks at the Fourth Industrial Revolution: How to support workers and organizations?**. Frontiers in psychology, v. 9, p.1- 6, 2018.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GILCHRIST, Alasdair. **Industry 4.0: the industrial internet of things**. Apress, 2016.
Greengard, S. The Internet of things. Business Horizons. 2015.

GITELMAN, L. D. et al. **Complex systems management competency for technology modernization**. International Journal of Design & Nature and Ecodynamics, v. 12, n. 4, p. 525-537, 2018.

GLADDEN, M. E. **Who will be the members of society 5.0? Towards an anthropology of technologically posthumanized future societies**. Soc. Sci., v. 8, n. 148, p. 1-39, May 2019.

GLOBAL BUSSINESS COALITION FOR EDUCATION. **Preparing tomorrow's workforce for the Fourth Industrial Revolution For business: A framework for action**. Deloitte. 2018.

GOMEZ, Andre V. **Pesadelo high-tech: a quarta revolução indutrial e o fim do mundo que conhecemos**. Revista Libertas, Juiz de Fora, v. 17, n.2, p. 01-16, ago. a dez. 2017. Disponível em: <https://libertas.ufjf.emnuvens.com.br/libertas/article/view/3156/2416>. Acesso em 12 Mai. 2018.

GONÇALVES, E. **Indústria 4.0: qual é o impacto no mercado de trabalho?** 2019.

GOVERNMENT OF JAPAN. Cabinet Office. Society 5.0. Tokyo: Cabinet Office, 2019. Disponível em: https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html. Acesso em: 18 ago. 2019.

GOVERNMENT OF JAPAN. Cabinet Office. **Report on the 5th Science and Technology Basic Plan, Council for Science, Technology and Innovation**. December 18, 2015.

GREŇČÍKOVÁ, A., KORDOŠ, M.; NAVICKAS, V. **The impact of industry 4.0 on education contents**. Business: Theory and Practice, 22(1), 29–38. 2021.

GRONAU, N.; ULLRICH, A.; TEICHMANN, M. **Development of the industrial iot competences in the areas of organization, process, and interaction based on the learning factory concept**. Procedia Manufacturing 9, p. 254-261, 2017.

GRUGULIS, Irena; VINCENT, Steven. **Whose skill is it anyway? 'Soft'skills and polarization. Work, employment and society**, v. 23, n. 4, p. 597-615, 2009.

GUZMÁN, V. E., MUSCHARD, B., GEROLAMO, M., KOHL, H.; ROZENFELD, H. **Characteristics and Skills of Leadership in the Context of Industry 4.0**. Procedia Manufacturing, 43, 543–550. 2020.

HADGRAFT, R; HOLECEK, D. **Viewpoint: towards total quality using problem based learning**. International Journal of Engineering Education, Britain, v. 11, n. 1, p. 8- 13, 1995.

HADIYANTO, NOFERDIMAN, SYAMSURIZAL, MUHAIMIN; KRISANTIA, I. **Students' soft skills, hard skills, and competitiveness (SHC): A suggested**

model for Indonesian higher education curriculum. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 20(2), 218–234. 2021.

HAEFFNER, M.; PANUWATWANICH, K. **Perceived impacts of industry 4.0 on manufacturing industry and its workforce: case of Germany.** International Conference on Engineering, Project, and Product Management, Springer International Publishing, pp. 199-208, doi: 10.1007/978-3-319-74123-9_21. 2017.

HALIM, M. F., SHOKHEH, M., HARUN, M. H., EBRAHIMI, M., YUSOFF, K.; ROMADI. **The insight of the industrial revolution 4.0 in the higher education system.** International Journal of Innovation, Creativity and Change, 7(11), 148–163. 2019.

HAYASHI, H., SASAJIMA, H., YAKAYANAGI, Y., KANAMARU, H. **International standardization for smarter society in the field of measurement, control and automation.** 56th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (SICE). 2017.

HALEEM, A.; JAVAID, M. **Industry 5.0 and its applications in orthopaedics.** Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. 2018.

HANNOLA, L.; RICHTER, A.; RICHTER, S.; STOCKER, A. **Empowering production workers with digitally facilitated knowledge processes – a conceptual framework.** International Journal of Production Research, p. 4729-4743, 2018.

HARAYAMA, Y. **Society 5.0: Aiming for a New Human-centered Society.** Collaborative Creation through Global R&D Open Innovation for Creating the Future. Hitachi Review, Vol. 66, No. 6. August 2017. Disponível em: http://www.hitachi.com/rev/archive/2017/r2017_06/pdf/p08-13_TRENDS.pdf. Acesso em: 10 fev. 2020.

HECKLAU, F.; ORTH, R. ; KIDSCHUN, F. ; KOHL, H. **Human Resources Management: Meta-Study - Analysis of Future Competences in Industry 4.0.** Proceedings of the 13th European Conference on Management, Leadership Governance: ECMLG 2017, Utrecht, Holanda, 18–19 de outubro de 2017; Conferências Acadêmicas ePublishing Limited: Utrecht, Holanda, 2017; p. 163.

HECKLAU, F. GALEITZKE, M. FLACHS, S. KOHL, H. **Holistic approach for human resource management in Industry 4.0.** Procedia CIRP, v. 54, p. 1-6, 2016.

HECKMAN, J.J.; KAUTZ, T. **Hard evidence on soft skills.** Labour Economics, Vol. 19 No. 4, pp. 451-464, doi: 10.1016/j.labeco.2012.05.014. 2012.

HENDARMAN, A. F. TKAFRAATMADJA, J. H. **Relationship among soft skills, hard skills and innovativeness of knowledge workers in the knowledge economy era.** Procedia – Social and Behavioral Sciences 52, p. 35 – 44, 2012.

HERMANN M.; PENTEK T.; OTTO B. **Design principles for industrie 4.0 scenarios.** Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences. 2016.

HERNANDEZ-DE-MENENDEZ, M., MORALES-MENENDEZ, R., ESCOBAR, C.; MCGOVERN, M. **Competencies for Industry 4.0**. INTERNATIONAL JOURNAL OF INTERACTIVE DESIGN AND MANUFACTURING - IJIDEM, 14(4), 1511–1524. 2020.

HITACHI. **Hitachi's approach to Society 5.0**. Japan: Hitachi, 2019. Disponível em: <http://www.hitachi.co.jp/products/social/society5/>. Acesso em: 27 jul. 2019.

HOFMANN, Erik; RÜSCH, Marco. **Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics**. Computers in Industry, v. 89, p. 23-34, 2017.

HOLEC, H. **Autonomy and foreign language learning**. Pergamon. 1981.

HUBER, D.; KAISER T.T. **Wie das Internet der Dinge neue Geschäftsmodelle ermöglicht**. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 2015;52:681–9.

Humphrey, N., Kalambouka, A., Bolton, J., Lendrum, A., Wigelsworth, M., Lennie, C., & Farrell, P. **Primary social and emotional aspects of learning: Evaluation of small group work**. Research Report RR064. Nottingham: DCSF Publications. 2008.

HURRELL, Scott A. **Rethinking the Soft Skills deficit blame game: employers, skills withdrawal and the reporting of Soft Skills gaps**. Human Relations, [S.I.], v. 69, n. 3, p. 605- 628, 2016.

HURRELL, Scott A.; SCHOLARIOS, Dora; THOMPSON, Paul. **More than a 'humpty dumpty' term: Strengthening the conceptualization of Soft Skills**. Economic and Industrial Democracy, [S.I.], v. 34, n. 1, p. 161-182, 2013.

ILORI, M. O.; AJAGUNNA, I. **Re-imagining the future of education in the era of the fourth Industrial Revolution**. WORLDWIDE HOSPITALITY AND TOURISM THEMES, 12(1), 3–12. 2020.

IMRAN, F.; KANTOLA, J. **Revisão da Indústria 4.0 à Luz da Teoria do Sistema Sociotécnico e Visão Baseada em Competências: Uma Agenda de Pesquisa Futura para a Abordagem Evoluta**. Proceedings of the Conferência Internacional sobre Fatores Humanos Aplicados e Ergonomia, Orlando, FL, EUA, 21–25 de julho de 2018; Springer: Heidelberg, Alemanha, pp. 118–128. 2018.

INSTITUTE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT (ITA). **Effects of industry 4.0 on vocational education and training**. Institute of Technology Assessment (ITA), Vienna, Austria, ITA-15-04, 2015.

INTERNATIONAL LABOR OFFICE - ILO. **Anticipating and matching skills and Jobs**. Geneva: ILO, 2015. Disponível em: http://www.skillsforemployment.org/KSP/en/Details/?dn=WCMSTEST4_155653. Acesso em 03 set. 2016"

IWAMATSU, J. Bureau of Science, **Technology and Innovation**; Cabinet Office; Government of Japan. The Japanese Science, Technology and Innovation Policy. In. German – Japanese Symposium - The 1st Science and Technology Overseas Outreach Caravan. Berlin/Germany, June, 2016.

JABBOUR A.B.L.S.; JABBOUR C.J.C.; FOROPON C., GODINHO FILHO M. **When titans meet – Can industry 4.0 revolution isete environmentally-sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors.** Technological Forecasting and Social Change. 2018.

JAMESON, A.; CARTHY, A.; MCGUINNESS, C.; MCSWEENEY, F. **Emotional intelligence and graduates – employer’s perspectives.** Procedia – Social and Behavioural Sciences, Vol. 228, pp. 515-522, 2016.

JERMAN, A.; BACH, M. P.; BERTONCELJ, A. **A bibliometric and topic analysis on future competences at smart factories.** Machines, 6, 41, 2018.

KAGERMANN, Henning; WAHLSTER, Wolfgang; HELBIG, Johannes. **Securing the future of German manufacturing industry - recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0.** Final report of the Industrie 4.0 Working Group. Frankfurt: Acatech - National Academy of Science and Engineering. 97 p., 2013.

KAMARUZAMAN, F. M.; HAMID, R.; MUTALIB, A. A.; RASUL, M. S. **Conceptual framework for the development of 4IR skills for engineering graduates.** Global Journal of Engineering Education, v. 21, n. 1, 2019.

KANDRA, Mark; SEWELL, Tim; NYAMARI, Jotham. **A Young Professional's Guide to Career Success Using Soft Skills.** Isaca Journal, v. 1, 26 p., 2011.

KANNAN, S.; GARAD, A. **Competencies of quality professionals in the era of industry 4.0: a case study of electronics manufacturer from Malaysia.** 2021

KATZENBACH, J. R.; SMITH, D. K. **The discipline of teams.** Harvard Business Review, Março/Abril 1993.

KAUFMAN, D.M.; MANM, K. V. **I don't want to be a groupie. In Problem-based Learning: Case Studies, Experience ans Practice,** pp. 142-150, 2001, (Kogan Page: London).

KAZANCOGLU, Y.; OZKAN-OZEN, Y. D. **Analyzing workforce 4.0 in the fourth industrial revolution and proposing a road map from operations management perspective with fuzzy dematel.** Journal of Enterprise Information Management, v. 31, n. 6, p 891-907, 2018.

KEIDAREN. **Toward realization of the new economy and society: reform of the economy and society by the deepening of “society 5.0”.** Japan Business Federation: Keidaren, 2016. Disponível em: https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029_outline.pdf. Acesso em 12 jul. 2019.

KEIDAREN. **Society 5.0: co-creating the future: (Excerpt).** Japan: Keidaren, 2018. Disponível em: https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_proposal.pdf. Acesso em: 27 jul. 2019.

KOPETZ, Hermann. **Internet of things.** Real-time systems. 2011.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. **Fundamentos de metodologia científica**, 5 ed., Editora Atlas: São Paulo, 2003.

LAKER, D. R.; POWELL, J. L. **The differences between hard and soft skills and their relative impact on training transfer**. Human Resource Development Quarterly, Vol. 22 No. 1, pp. 111-122, doi: 10.1002/hrdq.20063. 2011.

LAMB, F.; ARLETT C.; DALES R.; DITCHFIELD B.; PARKIN B. **Graduados em Engenharia para a Indústria**. Londres: The Royal Academia de Engenharia. 2010.

LAMNABHI-LAGARRIGUE, F. et al. **Systems & Control for the future of humanity, research agenda: current and future roles, impact and grand challenges**. Annual Reviews in Control, v. 43, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2017.04.001>. Acesso em 02 jun. 2018.

LANDES, David S. **Prometeu desacorrentado: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental, desde 1750 até os dias de hoje**. Tradução: Marisa Motta. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 245 p. 2005.

LANE, S. T. M. **O processo grupal**. In: Lane, Silvia T.M.; Codo, Wanderley. Psicologia Social: o homem em movimento. São Paulo: Brasiliense, 1984.

LANTADA, A. **Engineering Education 5.0: Continuously Evolving Engineering Education**. International Journal of Engineering Education Vol. 36, No. 6, pp. 1814–1832, 2020.

LASI, H.; FETTKE, P.; KEMPER, H. G.; FELD, T.; HOFFMAN, M. **Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering**. 6: 239-242. DOI:10.1007/s12599-014-0334-4. 2014.

LAUTENSCHLAGER, J. W. et al. **An investigation of personality traits in relation to adolescent school absenteeism**. 2004.

LEE J.; KAO H.; YANG S. **Service innovation and smart analytics for Industry 4.0. and big data environment**. Procedia CIRP 2014; 6: 3-8. DOI: 10.1016/j.procir.2014.02.001.

LEE, Edward A. **Cyber physical systems: Design challenges**. In: Objectoriented real-time distributed computing, 2008.

LEE, Jay; KAO, Hung-An; YANG, Shanhu. **Service innovation and smart analytics for industry 4.0 and big data environment**. Procedia Cirp, [S.l.], v. 16, p. 3-8, 2014.

Lemos, M. S. & Meneses, H. I. **A Avaliação da Competência Social: Versão Portuguesa da Forma para Professores do SSRS**. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 18(3), 267-274. 2002.

LENGEL, James G. **Education 3.0: seven steps to better schools**. Teachers College, 2012.

LIAO Y.; DESCHAMPS F.; LOURES E.; RAMOS L. F. **Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal**. 2017.

- LIBONI, L. B.; CEZARINO, L. O.; JABBOUR, C. J. C.; OLIVEIRA, B. G.; STEFANELLI, N. O. **Smart industry and the pathways to HRM 4.0: implications for SCM. Supply Chain Management: An international journal**, v. 24, p. 124-146, 2019.
- LISZKA, K.; KLIMKIEWICZ, K.; MALINOWSKI, P. **Polish foundry engineer with regard to changes carried by the industry 4.0. Archives of foundry engineering**, v. 19, p. 103-108, 2019.
- LONGO, F.; PADOVANO, A.; UMBRELLO, S. **Value-oriented and ethical technology engineering in industry 5.0: a human-centric perspective for the design of the factory of the future**. Appl. Sci. (Switzerland) 10 (12), 1–25. <https://doi.org/10.3390/APP10124182>. 2020.
- MAHMUD M. I.; AHMAD J.; MARZUKI W; AHMAD W. **Modul Kesediaan Kerjaya Berdasarkan Teori Cognitive Processing (CIP)**. no. 3, pp. 59–75, 2016.
- MAIA, R. F.; MASSOTE A. A.; LIMA F. **Modelo de laboratório inovador baseado em parcerias e aprendizagem ativa**. Proc. Frontiers in Education Conference (FIE) , IEEE, 1-5. 2017.
- MAISIRI, W.; DARWISH, H.; VAN DYK, L. **An investigation of Industry 4.0 skills requirements**. South African Journal of Industrial Engineering, v. 30, n. 3, p. 90- 105, 2019.
- MAJID, F. A.; ZAMIN, A. A. **The 4th Industrial Revolution: Contemplations on Curriculum Review and Its Implementation in the Malaysian Higher Education Institutes**. GLOBAL JOURNAL AL-THAQFAH, 9(2), 7–13. 2019.
- MANYIKA J.; CHUI M.; BUGHIN J.; DOBBS R.; BISSON P.; MARRS A. **Disruptive Technologies : Advances that Will Transform Life**. Business, and the Global Economy, 2013.
- MARTIN, A. J., NEJAD, H. G., COLMAR, S., & LIEM, G. A. D. **Adaptability: Conceptual and empirical perspectives on responses to change, novelty and uncertainty**. Australian Journal of Guidance and Counselling. 2012.
- MASELENO, A.; TANG, A.Y.C.; MAHMOUD, M.A.; OTHMAN, M.; SHANKAR, K. **Big Data and E-Learning in Education 4.0**. International Journal Of Computer Science and Network Security. 2018.
- MASUDA, Yoneji. **A sociedade da informação como sociedade pós-industrial**. Tradução: Kival Charles Weber e Angela Melin. Rio de Janeiro: Rio, 1982. 212 p.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Fundamentos de Administração: manual para as disciplinas TGA e introdução à administração**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MCCORMACK, M. **McCormack on Negotiating**. Random House. 1995.
- MELL, Peter et al. **The NIST definition of cloud computing**. 2011.
- MIGUEL, P. A. C, et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier; Rio de Janeiro: Abepro, 2ª ed, 2012.

- MENEKSE, Muhsin; GLENDA S.; STUMP B.; STEPHEN K.; MICHELENE T. **Differentiated Overt Learning Activities for Effective Instruction in Engineering Classrooms**. University of Pittsburgh, Massachusetts Institute of Technology, cArizona State University, Julho de 2013, Vol. 102, No. 3, pp. 346-374. 2013.
- MILKOVICH, G. T.; BOUDREAU, J. W. **Administração de Recursos Humanos**. São Paulo: Atlas, 2010.
- 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, Vol. 52, pp. 43-54, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2. 2010.
- MO E.; CENTEA D.; SINGH I.; WANYAMA T. **SEPT learning factory for industry 4.0 education and applied research**. Procedia Manufacturing, vol. 23, pp. 249–254, 2018.
- MOGOS, R. I., BODEA, C. N., DASCALU, M. I., SAFONKINA, O., LAZAROU, E., TRIFAN, E. L.; NEMOIANU, I. V. **Technology enhanced learning for industry 4.0 engineering education**. *Revue roumaine des sciences techniques-serie electrotechnique et energetique*, 63(4), 429–435. 2018.
- MOHELSKA, H.; SOKOLOVA, M. **Management approaches for industry 4.0 – the organizational culture perspective**. Technological and economic development of economy, v. 24, 2018.
- MOLDAVAN, L. **Satate-of-the-art analysis on the knowledge and skills gaps on the topic of industry 4.0 and the requerements for work-based learning**. Procedia Manufacturing, v. 32, p. 294 – 301, 2019.
- MOLINO, M.; CORTESE, C. G.; GHISLIERI, C. **The Promotion of Technology Acceptance and Work Engagement in Industry 4.0: From Personal Resources to Information and Training**. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, n. 7, p. 2438, 2020.
- MONOSTORI, László. **Cyber-physical production systems: Roots, expectations and R&D challenges**. Procedia Cirp, [S.l.], v. 17, p. 9-13, 2014.
- MORÁN, José. **Educação Híbrida: Um conceito chave para a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- MORAVEC, John W. **Desde la sociedade 1.0 a la sociedade 3.0**. Publicacions i Edicions de La Universitat de Barcelona. 2011.
- MORLOCK, F.; WIENBRUCH, T.; LEINEWEBER, S.; KREIMEIER, D.; KUHLENKOETTER, B. **Transformação da indústria de empresas de manufatura - Migração baseada em maturidade para o sistema de manufatura física cibernética**. ZWF Z.Wirtsch. Fabr., 111, 306–309. 2016.
- MORRAR R.; ARMAN H.; MOUSA S.; SCHWAB K. **The fourth industrial revolution (industry 4.0): a social innovation perspective**. Technology Innovation Management Review, vol. 7, no. 11, pp. 12–20, 2017.

- MOSS, P.; TILLY, C. **Soft' skills and race: an investigation of black men's employment problems.** Work and Occupations, Vol. 23 No. 3, pp. 252-276. 1996.
- 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 11, p. 1501 – 1509, 2017.
- MOURTZIS, D.; VLACHOU, E.; DIMITRAKOPOULOS, G.; ZOGOPOULOS, V. **Cyber- Physical Systems and Education 4.0 –The Teaching Factory 4.0 Concept.** Procedia Manufacturing. 2018.
- MOURTZIS, D.; VASILAKOPOULOS, A.; ZERVAS, E.; BOLI, N. **Manufacturing System Design using Simulation in Metal Industry towards Education 4.0.** Procedia Manufacturing. 2019.
- NGUYEN, X. T.; NGUYEN, T. T. **Factors Affecting Industry 4.0 Adoption in the Curriculum of University Students in Ho Chi Minh City.** JOURNAL OF ASIAN FINANCE ECONOMICS AND BUSINESS, 7(10), 303–313. 2020.
- NAHAVANDI, S. **Industry 5.0-a human-centric solution.** Sustainability (Switzerland) 11 (16). <https://doi.org/10.3390/su11164371>. 2019.
- NUNAN, D. **Designing and adapting materials to encourage learner autonomy.** In: BENSON, P.; VOLLER, P. (orgs.). *Autonomy and Independence in Language Learning.* New York: Addison-Wesley Longman Limited, 1997, p.192-203.
- OZDEMIR, V.; HEKIM, N. **Birth of industry 5.0: making sense of big data with artificial intelligence, “the internet of things” and next-generation technology policy.** Omics A J. Integr. Biol. 22 (1), 65–76. <https://doi.org/10.1089/omi.2017.0194>. 2018.
- PACIÊNCIA, L. P. **Avaliação dos instrumentos de mensuração de competências socioemocionais no contexto escolar.** 2016.
- PAIVA, V. L. M. O. **Autonomia e complexidade: uma análise de narrativas de aprendizagem.** In: FREIRE, M.M; ABRAHÃO, M.H.V; BARCELOS, A.M.F (Orgs.). *Linguística Aplicada e Contemporaneidade.* Campinas e São Paulo: Pontes e ALAB, 2005a, p.135-153.
- PARLAMENTO EUROPEU. **Industry 4.0.** União Europeia, 2016.
- PAZIOTOPOULOS, A.; KROLL, M. **Hooked on thinking.** Journal of The Reading Teacher. 57 (7), 672-677. 2004.
- PECINA, P.; SLADEK, P. **Quarta revolução industrial e educação técnica.** Proceedings of the 11^a Conferência Internacional sobre Tecnologia, Educação e Desenvolvimento (INTED), Valência, Espanha, 6–8 de março de 2017; pp. 2089–2093.
- PENHAKI, J. **Soft skills na Indústria 4.0.** 2019.

PEREIRA, M. J. G.; ARAGÃO, J. D. F. **A Importância Do Treinamento E Capacidade De Pessoas: Um Estudo De Caso Na Lavanderia industrial Alfa.** 2015.

PÉREZ, L. G.; GARNICA, M. G.; MORENO, E. M. O. **Skills for a Working Future: How to Bring about Professional Success from the Educational Setting.** 2021.

PETRILLO, A.; FELICE, F. D.; CIOFFI, R.; ZOMPARELLI, F. **Fourth Industrial Revolution: Current Practices, Challenges, and Opportunities.** <https://www.intechopen.com/books/digital-transformation-in-smart-manufacturing/fourth-industrial-revolution-current-practices-challenges-and-opportunities>. 2018.

PHILLIPS, Patricia. P.; PHILLIPS, Jack. J.. **Hard numbers from Soft Skills: you can measure the impact and roi for soft skill programs.** de In: Phillips, Patricia. P., Phillips, Jack. J.; Ray, Rebecca. L. *Measuring the Success of Leadership Development: A Step-by-Step Guide for Measuring Impact and Calculating ROI.* Alexandria, VA: ATD Press, 2015.

PICCININI, V. C. **O trabalho flexível na indústria calçadista.** II Congresso Latino Americano de Sociologia do Trabalho. Águas de Lindóia, 01 a 05 de dezembro de 1996.

PILLAI S.; KHAN M. H.; SYAHIRAH I.; RAPHAEL S. **Enhancing employability through industrial training in the Malaysian context.** pp. 187–204, 2012.

PIÑOL, T. C. et al. **Study of the training needs of industrial companies in the Barcelona area and proposal of training courses and methodologies to enhance further competitiveness.** *Procedia Manufacturing*, v. 13, 2017.

PRIFTI, L.; KNIGGE, M.; KIENEGGER, H.; LRSMAR, H. **A Competency Model for "Industrie 4.0" Employees.** 2017.

PONCELA, Alberto et al. **A new efficiency-weighted strategy for continuous human/robot cooperation in navigation.** *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, v. 39, n. 3, p. 486-500. 2009. Paprocki W. *Koncepcja Przemysl 4.0.* Gdańsk. 2016.

POPKOVA E. G.; SERGI B. S. **Will industry 4.0 and other innovations impact Russia's development? in Exploring the Future of Russia's Economy and Markets,** pp. 51–68, Emerald Publishing Limited, Bingley, UK, 2018.

PORTER M. E.; HEPPELMANN J. E. **How Smart, Connected Products Are Transforming Companies.** *Harvard Business Review* 2015:96–114.

PISKE, F. H. R. **O desenvolvimento socioemocional de alunos com altas habilidades/superdotação (AH/SD) no contexto escolar: contribuições a partir de Vygotsky.** Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. 2013.

RA, S., SHRESTHA, U., KHATIWADA, S., YOON, S. W.; KWON, K. **The rise of technology and impact on skills.** *International Journal Of Training Research*, 17, 26–40. 2019.

RADA M. **INDUSTRY 5.0 - from virtual to physical**. <https://www.linkedin.com/pulse/industry-50-from-virtual-physical-michael-rada>; 2015.

RAMPASSO, I. S.; MELLO, S. L. M.; WALKER, R. A.; SIMÃO, V. G. **An investigation of research gaps in reported skills required for Industry 4.0 readiness of Brazilian undergraduate students**. 2021.

RAO, M.S. **Blend hard and soft skills to fast-track a management career**. Human Resource Management International Digest, Vol. 21 No. 7, pp. 3-4. 2013.

RAO, M. S. **Enhancing employability in engineering and management students through soft skills**. Industrial and Commercial Training, Vol. 46 No. 1, pp. 42-48. 2014.

REKH, S.; CHANDY, A. **Implementation of academia 4.0 for engineering college education**. Procedia Computer Science, 172, 673–678. 2020.

RENGANATHAN S.; AMBRI Z.; ABDUL B.; LI C. S. **Students perception of industrial internship programme**. 2013.

RHEE, H., HAN, J., LEE, M.; CHOI, Y. W. **Effects of interdisciplinary courses on future engineers' competency**. HIGHER EDUCATION SKILLS AND WORK-BASED LEARNING, 10(3), 467–479. 2020.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores**. 2005. f209 Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

ROBERTS, G. **Recruitment Selection Competency Approach**. Chartered Institute of Personnel e Desenvolvimento: Londres, Reino Unido, ISBN-10: 085292707X. 1997.

ROBBINS, J. K. **Problem solving, reasoning, and analytical thinking in a classroom environment**. The Behavior Analyst Today, 12(1), 41. 2011.

ROBBINS, S.; JUDGE, T.; SOBRAL, F. **Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

ROBLES, M. M. **Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace**. Business Communication Quarterly, Vol. 75 No. 4, pp. 453-465, doi: 10.1177/1080569912460400. 2012.

ROMANELLI, R. C. **O vocabulário indo-europeu e o seu desenvolvimento semântico**. Kriterion. Belo Horizonte: Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1959.

ROUSE, Margaret. **Digitalization**. Site, 2007. Disponível em: <https://whatis.techtarget.com/definition/digitization>. Acesso em: 31 jan. 2019.

- RÜßMANN, Michael et al. **Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries**. Boston Consulting Group, v. 9, 2015.
- SACKEY, S. M.; BESTER, A. **Industrial Engineering curriculum in Industry 4.0 in a south African context**. *South African Journal of Industrial Engineering*. v. 27, p 101-114, 2016.
- SAIL, R. M.; ALAVI, K. **Social skills and social values training for future k-workers**. *Journal of European Industrial Training*, Vol. 34 No. 3, pp. 226-258. 2010.
- SALAH, B., KHAN, S., RAMADAN, M.; GJELDUM, N. **Integrating the Concept of Industry 4.0 by Teaching Methodology in Industrial Engineering Curriculum**. 2020.
- SALGUES, B. **Society 5.0: Industry of the Future, Technologies, Methods and Tolls**. Volume 1. London: Iste, 2018.
- SALIMOVA, T.; GUSKOVA N.; KRAKOVSKAYA I.; SIROTA E. **From industry 4.0 to Society 5.0: challenges for sustainable competitiveness of Russian industry**. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 497. 2019.
- SALLATI, C., BERTAZZI, J. de A.; SCHÜTZER, K. **Professional skills in the Product Development Process: the contribution of learning environments to professional skills in the Industry 4.0 scenario**. 2019.
- SAMANES, B. E.; CLARES, P. M. **Revolution 4.0, Skills, Education and Guidance**. 2018.
- SANTOS, A. E.; OLIVEIRA, C. A.; CARVALHO, E. N. **Educação 5.0: Uma nova abordagem de ensino-aprendizagem no context educacional**. 2019.
- SANIUK, S.; CAGANOVA, D.; SANIUK, A. **Knowledge and Skills of Industrial Employees and Managerial Staff for the Industry 4.0 Implementation**. 2021
- SCHALLOCK, B.; RYBSKI, C.; JOCHEM, R.; KOHL, H. **Learning factory for Industry 4.0 to provide future skills beyond technical training**. *Procedia Manufacturing* 23, p. 27-32, 2018.
- SCHRODER C. **The Challenges of Industry 4.0 for Small and " Medium-Sized Enterprises**. 2017.
- SHUTIKOVA, M. I., BESHENKOV, S. A.; MINDZAEVA, E. V. **Information and cognitive technologies in the context of the 4th technological revolution: Educational aspects**. *Journal of Siberian Federal University - Humanities and Social Sciences*. 2019.
- SCHÜTTE, G. **"What kind of innovation policy does the bioeconomy need?"** *New Biotechnology* 40 (A), 2018: 82-86. 2018.
- SCHWAB, Klaus. **The fourth industrial revolution: what it means and how to respond**. *Foreign Affairs*. Dez. 12, 2015. Disponível em: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>. Acesso em 27 out. 2018.

SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nicholas. **Aplicando a quarta revolução industrial**. Tradução: Daniel Moreira Miranda. São Paulo: EDIPRO, 2018.

SHIROISHI, Y; UCHIYAMA, K; SUZUKI, N. **Society 5.0: for human security and well-being**. Computer, v. 51 , Issue 7 , p. 91-95, July 2018.

SHROUF, Fadi.; ORDIERES, J.; MIRAGLIOTTA, Giovanni .**Smart factories in Industry 4.0: a review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm**. 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. doi:10.1109/ieem.2014.7058728. 2014.

SHVETSOVA, O. A.; KUZMINA, A. D. **Development of engineering personnel in the era of the Fourth Industrial Revolution**. In 2018 Third International Conference on Human Factors in Complex Technical Systems and Environments (ERGO) and Environments (ERGO). St. Petersburg, Russia, IEEE, pp. 45-48. 2018.

SILVA, L. B. P. et al. **Analysis of the main categories of skill oriented to the context of the Industry 4.0**. In: 3 rd International Symposium on Supply Chain 4.0: Challenges and Opportunities of Digital Transformation, Intelligent Manufacturing and Supply Chain Management 4.0, p. 14-21, 2019.

SILVA, L. B. P. **Proposta De Mapeamento De Competências Para Atuação Do Trabalhador No Contexto Da Indústria 4.0**. 2021. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021.

SILVA, Marco; CLARO, T. **A docência online e a pedagogia da transmissão**. Boletim Técnico do SENAC, v. 33, p. 81-89, 2007.

SOUSA, M. J.; WILKS, D. **Sustainable skills for the world of work in the digital age**. *Systems Research and behavioral Science*. v. 35, p 399-405, 2018.

SOUZA, R. G., QUELHAS, O., MARCHISOTTI, G., NETO, J., ANHOLON, R.; MARINHO, C. A. **Production engineering curriculum in industry 4.0 in a brazilian context**. *South african journal of industrial engineering*, 31(4), 136–150. 2020.

SPENCER, L. M.; SPENCER, S. M. **Competence at Work: Models for Superior Performance**. Wiley: New York, NY, USA, 1993; ISSN 978-0471548096.

Sternberg, R. J. **The rainbow project: Enhancing the SAT through assessments of analytical, practical, and creative skills**. *Intelligence*, 34, 321–350. 2006.

STOCK T.; SELIGER G. **Opportunities of sustainable manufacturing in industry 4.0**. *Procedia CIRP*, vol. 40, pp. 536–541, 2016.

SUNG T. K. **Industry 4.0: a Korea perspective**. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 132, pp. 40–45, 2018.

SWIATKIEWICZ, Olgierd. **Competências transversais, técnicas ou morais: um estudo exploratório sobre as competências dos trabalhadores que as organizações em Portugal mais valorizam**. *Cadernos EBAPE*, Escola Brasileira de

Administração Pública e de Empresas Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 663-687, jul-set. 2014.

TANG, K.N. **Sharp focus on Soft Skills. Paper for seminar on Educational leadership & sharp focus on soft skills for AEC.** March 9-10, 2013. Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand. 2013.

TENG, W.; MA, C.; PAHLEVANSCHARIF, S.; TUNER, J. J. **Graduate readiness for the employment market of the 4th industrial revolution: the development of soft employability skills.** Education + Training, v. 61, n. 5, p. 590-604, 2019.

THANEERANANON, T., TRIAMPO, W., & NOKKAEW, A. **Development of a Test to Evaluate Students.** 2016.

THOBEN K. D.; WIESNER S.; WUEST T. **Industrie 4.0” and smart manufacturing - a review of research issues and application examples.** International Journal of Automation Technology, vol. 11, no. 1, pp. 4–16, 2017.

THURSTONE, L. L. **Attitudes Can Be Measured.** American Journal of Sociology, v. 33, n. 4, p. 529- 554, 1928.

TIẾN, Q. L. **Orientation for an education 4.0: A new vision for future education in Vietnam.** International Journal of Innovation, Creativity and Change, 3, 513–526. 2020.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. UNESCO. **The futures of learning 2: What kind of learning for the 21st century.** Education Research and Foresight Working Papers, v. 3, 2015.

URCIUOLI, B. **Skills and selves in the new workplace.** American Ethnologist, Vol. 35 No. 2, pp. 211-228. 2008.

VAN DIJK, J.; HACKER, K. **The digital divide as a complex and dynamic phenomenon.** Information Society, Vol. 19 No. 4, pp. 315-326, doi: 10.1080/01972240309487. 2003.

VAN DIJK, J. A. G. M. **Digital divide research, achievements and shortcomings.** Poetics, Vol. 34 Nos 4–5, pp. 221-235, doi: 10.1016/j.poetic.2006.05.004. 2006.

VAYRE, Benjamin; VIGNAT, Frédéric; VILLENEUVE, François. **Designing for additive manufacturing.** Procedia CirP. 2012.

VENTURELLI, M. **Indústria 4.0.** Disponível em <<https://mhventurelli.wordpress.com/industria-4-0/>>. 2016.

WANG, Y.; YU Y.; CHEN M.; ZHANG X.; WIEDMANN H.; X. FENG. **Simulating Industry: A Holistic Approach for Bridging the Gap between Engineering Education and Industry. Part I: A Conceptual Framework and Methodology.** International Journal of Engineering Education 31 (1(A)): 165–173. 2015.

WANG, Y. M.; ELHAG T. M. S. **Fuzzy TOPSIS Method Based on Alpha Level Sets with an Application to Bridge Risk Assessment.** Expert Systems with Applications 31 (2): 309–319. 2006

WESLEY, Scarlett C.; JACKSON, Vanessa P.; LEE, Minyoung. **The perceived importance of core Soft Skills between retailing and tourism management students, faculty and businesses.** Emerald Insight, [S.l], v. 39, n. 1, p. 79-99, 2017.

WHYSSAL, Z.; OWTRAM, M.; BRITTAIN, S. **The new talent management challenges of industry 4.0.** *Journal of Management Development*, v. 38, p. 118-129, 2019.

WIGELSWORTH, M., HUMPHREY, N., LENDRUM, A.; KALAMBOUKA, A. **A review of key issues in the measurement of children's social and emotional skills.** *Educational Psychology in Practice*, 26, 173- 186. 2010.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF), 8e Future of Jobs; **Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution.** World Economic Forum (WEF), Geneva, Switzerland, 2016.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Schools of the Future. Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution.** Switzerland. 2020.

YOSHINO R. T.; PINTO M. M. A.; PONTES J.; TREINTA F. T.; JUSTO J. F.; SANTOS M. M. D. **Educational Test Bed 4.0: a teaching tool for Industry 4.0**, 15 Oct 2020., <https://doi.org/10.1080/03043797.2020.1832966>. 2020.

XU M; DAVID J. M.; KIM S. H. **The fourth industrial revolution: opportunities and challenges.** *International Journal of Financial Research*, vol. 9, no. 2, pp. 90–95, 2018.

ZANNI, A. **Sistemas cyber-físicos e cidades inteligentes.** 2015.

ZIEGLER, M.; MACCANN, C.; ROBERTS, R. **New perspectives on faking in personality assessment.** 2011.

APÊNDICE A - Questionário aplicado nas disciplinas transdisciplinares da UTFPR

Avaliação Soft Skills - Indústria 4.0 e EDP

As questões a seguir terão o propósito de verificar as principais habilidades interpessoais ou Soft Skills adquiridas a partir do desenvolvimento da Metodologia de Ensino Inovador (MEI-U) nas disciplinas Engeneering Design Process (EDP) e Industry 4.0.

Caso tenha realizado mais de uma das disciplinas em questão, pedimos para que respondam separadamente cada questionário.

Agradecemos antecipadamente a sua disposição para responder esse questionário. A sua participação é essencial para consolidar a pesquisa de Iniciação Científica e com isso, estimular o desenvolvimento de novas Skills a partir da melhoria do método MEI-U. Se possível busque responder todas as questões, mesmo aquelas opcionais, pois a quantidade e a qualidade dos dados são de extrema importância para a pesquisa. O tempo médio para responder ao questionário é de 10 minutos. Vale ressaltar que as suas respostas são confidenciais.

Muito obrigado por sua participação!

1. E-mail *

2. Gênero *

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

Outro:

3. Idade *

4. Curso *

Marcar apenas uma oval.

- Licenciatura
- Ciência da Computação
- Engenharia de Bioprocessos
- Engenharia Elétrica
- Engenharia Eletrônica
- Engenharia Mecânica
- Engenharia Química
- Engenharia de Produção

5. Período em que cursou a disciplina *

Marcar apenas uma oval.

- Do 2º ao 4º período
- 5º período
- 6º período
- 7º período
- 8º período
- 9º período
- 10º período

6. Qual (is) disciplina (s) você cursou? *

Caso tenha cursado mais de uma das disciplinas abaixo, favor responder dois questionários separados.

Marcar apenas uma oval.

- Engineering Design Process (EDP) - 2020/1
- Industry 4.0 - 2020/1

7. Empresa *

Marcar apenas uma oval.

- Natura
- Continental
- DAF
- Byara/Perlatto
- Klabin
- Tetra Pak
- Outro: _____

8. Na sua opinião, a metodologia MEI-U aplicada à disciplina cursada, estimula o desenvolvimento de qual (is) Soft Skills. *

Limite-se a apenas 2 respostas.

Marque todas que se aplicam.

- Criatividade
- Motivação
- Flexibilidade
- Comunicação
- Trabalho em Equipe
- Liderança
- Outro: _____

9. Com base no estudo de caso da indústria em que atuou na disciplina de Indústria 4.0 ou EDP, quais foram as Soft Skills desenvolvidas *

Limite-se a apenas 2 respostas.

Marque todas que se aplicam.

- Criatividade
 Motivação
 Flexibilidade
 Comunicação
 Trabalho em Equipe
 Liderança

Outro: _____

10. A disciplina cursada contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal/profissional/formação acadêmica? Escreva um depoimento acerca de sua experiência

11. Você recomendaria a disciplina cursada para outros alunos? Justifique.

12. Quais foram os principais desafios e aprendizados enfrentados com a participação na disciplina?

13. O aprendizado obtido com a disciplina cursada contribuiu para sua participação em processos seletivos e/ou ao longo do estágio. Comente sobre sua experiência.

14. Durante a realização da disciplina cursada pode utilizar das minhas habilidades interpessoais ou Soft Skills com frequência *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo (Neutro)	Concordo	Concordo totalmente
Criatividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motivação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexibilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalho em Equipe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liderança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Comente/Justifique sua opinião referente a questão anterior (Opcional)

16. Houve um crescimento/desenvolvimento das minhas habilidades interpessoais ou Soft Skills durante a realização da disciplina cursada *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo (Neutro)	Concordo	Concordo totalmente
Criatividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motivação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexibilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalho em Equipe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liderança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Comente/Justifique sua opinião referente a questão anterior (Opcional)

18. O que te motivou a se inscrever e realizar a disciplina de Industry 4.0 e/ou EDP *
Limite-se a apenas 3 respostas.

Marque todas que se aplicam.

- Amigos
- Professores da UTFPR
- Professor da indústria ou trabalhador (es) da indústria responsável (is) pela mediação do projeto UTFPR/indústria
- Desenvolver habilidades interpessoais
- Aumento das chances de conseguir estágio/emprego
- Obter informação e desenvolver conhecimentos além do oferecido pela grade curricular do meu curso
- Network
- Trabalhar com problemas reais
- Diferencial no currículo
- Conteúdo das aulas
- Outro: _____

19. Comente/Justifique sua opinião referente a questão anterior (Opcional)

20. Quais os fatores relacionados ao formato da metodologia MEI-U oferecidos pela disciplina que mais estimularam o seu desenvolvimento interpessoal ou Soft Skills na disciplina cursada *

Limite-se a apenas 3 respostas.

Marque todas que se aplicam.

- Aulas teóricas
- O Case selecionado
- Contato com professores
- Contato com os profissionais da Indústria
- Visitas à empresa
- Interação com alunos de outros cursos
- Reuniões com a empresa
- Reuniões com os alunos
- Network
- Trabalhar com um problema real
- Diferencial no currículo

Outro: _____

21. Comente/Justifique sua opinião referente a questão anterior (Opcional)

22. Além das Soft Skills listadas nas questões antecedentes, aponte outras habilidades interpessoais que foram desenvolvidas e/ou estimuladas a partir da disciplina cursada. Comente/Justifique sua resposta.

(Ex: habilidade de contato, cooperação, senso de compromisso, capacidade de trabalhar sob pressão, pensamento empreendedor, capacidade de tomar decisão, habilidade intercultural, redução da timidez, maior visão sistêmica, aumento de responsabilidade, resiliência, etc.)

APÊNDICE B – Modelo de ferramenta de avaliação de competências socioemocionais

Avaliação de Competências Socioemocionais

As questões a seguir terão o propósito de verificar as principais competências socioemocionais adquiridas a partir da disciplina e durante a realização do curso.

Agradecemos antecipadamente a sua disposição para responder esse questionário. A sua participação é essencial para consolidar a pesquisa e estimular o desenvolvimento de novas competências socioemocionais. Se possível busque responder todas as questões pois a quantidade e a qualidade dos dados são de extrema importância para a pesquisa. O tempo médio para responder ao questionário é de 10 minutos. Vale ressaltar que as suas respostas são confidenciais.

Muito obrigado por sua participação!

- Resolução de Problemas Complexos: Capacidade de resolver problemas novos e desafiadores para se identificar em uma situação real nova e complicada;
- Pensamento Crítico: O pensamento crítico exige que, por meio da lógica, os profissionais explorem as oportunidades e desafios das possibilidades de solução;
- Criatividade: Capacidade de propor soluções em situações adversas;
- Colaboração: Capacidade de colaborar e cooperar com pessoas e/ou grupos;
- Comunicação: Capacidade de se relacionar e transmitir informações seja para pessoas ou máquinas;
- Aprendizagem ao longo da vida: Capacidade de absorver aprendizados de longo prazo;
- Adaptabilidade: capacidade de um indivíduo de regular construtivamente as funções psicocomportamentais em resposta a circunstâncias, condições e situações novas, mutáveis e/ou incertas;
- Pensamento Analítico: Envolve elementos de investigação e situações com parâmetros e resultados menos bem definidos e é necessário quando uma situação ambígua exige que o aluno identifique ou crie um problema para resolver;
- Pensamento Crítico e Lógico: Permite analisar e avaliar o seu próprio pensamento para poder tomar decisões e resolver problemas complexos com estratégias inovadoras;
- Julgamento e Tomada de Decisão: Decisão é a escolha feita entre duas ou mais alternativas disponíveis e que tomada de decisão é o processo de escolha da melhor alternativa ou a que mais beneficiará a organização;
- Liderança e Gerenciamento de Pessoas: Liderança é um processo social em que se estabelecem relações de influência entre pessoas. Gestão de pessoas é a maneira de uma organização se estruturar para gerenciar e orientar o comportamento humano no ambiente de trabalho;
- Negociação: Processo de obtenção dos melhores termos, uma vez que a outra parte começa a agir de acordo com seus interesses;
- Autocuidado, Auto-organização e Autonomia: É a competência de assumir responsabilidade pelo próprio aprendizado;
- Trabalho em equipe: É considerar os aspectos pessoais de cada indivíduo e atuar, coletivamente e sinergicamente, em prol de um objetivo em comum.

1. E-mail *

2. Gênero *

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

Outro: _____

3. Idade *

4. Curso *

Marcar apenas uma oval.

Opção 1

Opção 2

5. Período em que cursou a disciplina *

Marcar apenas uma oval.

- Do 2º ao 4º período
- 5º período
- 6º período
- 7º período
- 8º período
- 9º período
- 10º período

6. Qual (is) disciplina (s) você cursou? *

Caso tenha cursado mais de uma das disciplinas abaixo, favor responder dois questionários separados.

Marcar apenas uma oval.

- Opção 1
- Opção 2

7. Dentre as principais tecnologias que acompanham a Indústria 4.0, quais foram as mais utilizadas no decorrer da disciplina cursada? *

Limite-se a apenas 2 respostas.

Marcar apenas uma oval.

- Big Data
- Robôs Autônomos
- Simulação
- Integração Vertical e Horizontal
- Internet das Coisas (IOT)
- Segurança Cibernética
- Nuvem Manufatura
- Aditiva
- Realidade Aumentada
- Outro: _____
- _____

8. A competência socioemocional Resolução de Problemas Complexos foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

9. A competência socioemocional Colaboração foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

10. A competência socioemocional Comunicação foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

11. A competência socioemocional Criatividade/Inovação foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

12. A competência socioemocional Aprendizado de Longo Prazo foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

13. A competência socioemocional Adaptabilidade foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

14. A competência socioemocional Pensamento Analítico foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

15. A competência socioemocional Pensamento Crítico e Lógico foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

16. A competência socioemocional Flexibilidade foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

17. A competência socioemocional Julgamento e Tomada de Decisão foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

18. A competência socioemocional Liderança e Gerenciamento de Pessoas foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

19. A competência socioemocional Negociação foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

20. A competência socioemocional Autocuidade, Auto-organização e Autonomia foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

21. A competência socioemocional Trabalho em Equipe foi desenvolvida durante a disciplina

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

22. Dentre as competências socioemocionais apresentadas, selecione aquelas com maior potencial de desenvolvimento ao realizar a disciplina

Marque todas que se aplicam.

- Resolução de Problemas Complexos
- Colaboração
- Comunicação
- Criatividade/Inovação
- Aprendizado de Longo Prazo
- Adaptabilidade
- Pensamento Analítico
- Pensamento Crítico e Lógico
- Flexibilidade
- Julgamento e Tomada de Decisão
- Liderança e Gerenciamento de Pessoas
- Negociação
- Autocuidado, Auto-organização e Autonomia
- Trabalho em Equipe

Outro: _____

23. Dentre as competências socioemocionais apresentadas, selecione aquelas que mais deseja desenvolver durante e após a disciplina

Marque todas que se aplicam.

- Resolução de Problemas Complexos
- Colaboração
- Comunicação
- Criatividade/Inovação
- Aprendizado de Longo Prazo
- Adaptabilidade
- Pensamento Analítico
- Pensamento Crítico e Lógico
- Flexibilidade
- Julgamento e Tomada de Decisão
- Liderança e Gerenciamento de Pessoas
- Negociação
- Autocuidado, Auto-organização e Autonomia
- Trabalho em Equipe

Outro: _____

24. Aponte outras competências emocionais desenvolvidas com a disciplina. *

25. Você recomendaria a disciplina para outros colegas? Justifique. *

26. Aponte possíveis melhorias na disciplina. *

ANEXO A – Publicações acerca do tema de pesquisa

Artigo 1 – Artigo publicado na ISSC4 (2019)

Indianapolis, IN –USA

Collaborative Research Network on Supply Chain 4.0

ISSC4²⁰¹⁹

October 24–28th, 2019.

III International Symposium on Supply Chain 4.0:

Challenges and Opportunities of Digital Transformation, Intelligent Manufacturing and Supply Chain Management 4.0

Additional information:
Network: <http://supplychain4.org>
Symposium: <http://supplychain4.org/issc4-2019/>

Joint-organized by
SC4 (Collaborative Research Network on Supply Chain 4.0),
Conexus Indiana www.conexusindiana.com, and
Butler University, Lacy School of Business www.butler.edu/lacyschool

3rd International Symposium on Supply Chain 4.0: Challenges and Opportunities of Digital Transformation, Intelligent Manufacturing and Supply Chain Management 4.0, ISSC4 - 2019, October 24-28th, Indianapolis, USA.

Copyright

Annual Publication; v.03

2019 SC4 – Collaborative Research Network on Supply Chain 4.0

©2019 SC4. Personal use of this material is permitted. However, permission to reprint/republish this material for advertising or promotional purposes or for creating new collective works for resale or redistribution to servers or lists, or to reuse any copyrighted component of this work in other works must be obtained from the SC4.

Produced by

www.SupplyChain4.org
Butler University, Lacy School of Business
www.butler.edu/lacyschool

Contacts

e-mail: info@supplychain4.org
website: <http://supplychain4.org/issc4-2019/>

3rd International Symposium on Supply Chain 4.0

S53a Proceedings of the 3rd International Symposium on Supply Chain 4.0: Challenges and Opportunities of Digital Transformation, Intelligent Manufacturing and Supply Chain Management 4.0, Indianapolis, Indiana, USA, 24–28th Oct 2019 / Ed. SC4 - Collaborative Research Network on Supply Chain 4.0, Butler University, Lacy School of Business, 2019.

Theme: Challenges and Opportunities of Digital Transformation, Intelligent Manufacturing and Supply Chain Management 4.0.

ISSN: 2594-8342, v.03

1 Symposium. 2. Supply Chain 4.0. 3. 4th Industrial Revolution.
1. SC4 - Collaborative Research Network on Supply Chain 4.0 Butler University, Lacy School of Business, Toledo.

3

3rd International Symposium on Supply Chain 4.0: Challenges and Opportunities of Digital Transformation, Intelligent Manufacturing and Supply Chain Management 4.0, ISSC4 - 2019, October 24-28th, Indianapolis, USA.

TABLE OF CONTENTS

Welcome Message	6
Organizer	7
Detailed Program	9
Education in the era of Industry 4.0	
Teaching Digital Transformation Sven Packmohr, Kristin Vogtschang	12
Analysis of the main categories of skill oriented to the context of the Industry 4.0 Leonardo Renato Pessoa da Silva, Joseane Pontes, Luis Mauricio Martins de Resende, Rui Tadashi Yoshino	14
A Benchmarking Study of Industry 4.0 Initiatives in Engineering Education Amanda Girotto de Araújo Cruz, Fabiano Ameliani	22
Proposal for a Systematic Literature Review on the Theme Education 4.0: a contribution to the improvement of Engineering teaching Bernardo Pereira Barreto, Joseane Pontes, Fernando Tavares Trianni, Rui Tadashi Yoshino	28
Supply Chain 4.0	
The contribution of KPIs to build resilience in the context of Industry 4.0 Emanoel Gabriel Nascimento Domingos, Heric Senfim Luciano, Luciana Rosa Leite, Andrea Lago da Silva, Fabiano Ameliani, Carla Roberto Pereira	48
The supply chain in the industry 4.0 context in small and medium enterprises: an international landscape Marcelo Silva de Andrade	58
Digital Supply Chain: A literature review Piotrek Laczynski de Souza Miguel, Kenyth Alves de Freitas, Alexandre de Vicente Bitar	63
Business Cluster Identification Leveraging Self-Organizing Maps Francis Boson, Jaelma Siegler	64
Digital Transformation	
Human Resources Management and Digital Transformation in SMEs: How to Manage Paradoxes? Sandrine Berger-Douce, Elaine Mosconi, Luis Antonio de Santa-Eulalia	76
Market of Roles: A new business through combination of people expertise and automation from Industry 4.0 Anibal Tavares de Azevedo	78
Digital business transformation in the fourth industrial revolution: a systematic literature review of maturity readiness Martin Belveau, Luis Antonio De Santa-Eulalia, Elaine Mosconi, Nathalie Cadieux	80
The Effects of Industry 4.0 Implementation on Organizational Value Chain Thales Volpe Rodrigues, Luis Mauricio Martins de Resende, Rui Tadashi Yoshino, Joseane Pontes	81

4

Artigo 2 – Artigo publicado no ENEGEP (2019)

Anais Enegep | Proceedings ICIEOM.pdf
(página 1 de 2)

Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Enegep

ENEGEP2019_TN_STO_299_1687_38281

A EDUCAÇÃO 4.0 APLICADA À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E AS PRINCIPAIS TEMÁTICAS DE PESQUISA: UMA ANÁLISE DE CONTEÚDO A PARTIR DA REVISÃO DE LITERATURA

ÁREA: 10. EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SUBÁREA: 10.1. Estudo da Formação do Engenheiro de Produção

RESUMO:
A Educação 4.0, termo que relaciona a educação aos conceitos e pilares da Indústria 4.0, configura-se como um tema atual e de característica ascendente tanto no ambiente acadêmico quanto no industrial, sendo alvo de recentes pesquisas nas mais diversas áreas, principalmente na Engenharia de Produção. Tomando como base o contexto apresentado, este trabalho tem por objetivo realizar uma análise de conteúdo acerca do termo Educação 4.0, aplicado à Engenharia de Produção. Para isso, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura com auxílio da metodologia multicritério Methodi Ordinatio para levantar as mais recentes publicações relacionadas ao estudo da Educação 4.0 aplicada à Engenharia de Produção. No início, formou-se um conjunto de 168 artigos e após a aplicação do InOrdinatio, restaram 10 artigos relevantes para a intenção da pesquisa. Com base nesses artigos finais, foram realizadas análises qualitativas com auxílio do software Nvivo, com a intenção de estudar o conteúdo abordado em cada um dos artigos. Desta forma, a partir de esclarecimentos sobre Educação 4.0, o trabalho busca contribuir para a melhoria do ensino de Engenharia de Produção voltado à Indústria 4.0 e ainda, a melhoria das habilidades soft e hard skills dos engenheiros de produção voltados à Indústria 4.0.

PALAVRAS-CHAVE:
educação 4.0, indústria 4.0, engenharia de produção, análise de conteúdo, revisão de literatura

DOI: 10.14488/enegep2019_tn_sto_299_1687_38281 (http://dx.doi.org/10.14488/ENEGEP2019_TN_STO_299_1687_38281)

AUTORES:

BERNARDO PEROTA BARRETO
UTFPR CAMPUS PONTA GROSSA

JOSEANE PONTES
UTFPR CAMPUS PONTA GROSSA

FERNANDA TAVARES TREINTA
UTFPR CAMPUS PONTA GROSSA

Clique aqui para acessar o artigo completo
(http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_299_1687_38281.pdf)

ISSN ENEGEP: 23183349 / ISSN ICIEOM: 23178000

2018 ABEPRO - Todos os direitos reservados
Os artigos se tornam de uso público desde que resguardado o direito autoral.
Quando usado ou reproduzido, a fonte deve ser devidamente mencionada e os autores referenciados.
Rua Mayrink Veiga, Nº 32, Sala 601 - Centro, Rio de Janeiro - RJ, BRASIL - CEP: 20.090-050
Tel: 21 2283-0501 / 12 3207-5889 / E-Mail: secretaria@abepro.org.br (<mailto:secretaria@abepro.org.br>)

Artigo 3 – Artigo publicado no SICITE (2020)



<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2020>

Indústria 4.0 e Educação 4.0: melhoria da qualidade do ensino superior a partir da avaliação das *soft skills* abordadas nas disciplinas transdisciplinares da UTFPR.

Industry 4.0 and Education 4.0: improving the quality of university education based on the assessment of *soft skills* covered in transdisciplinary disciplines at UTFPR.

RESUMO

A fim de acompanhar as evoluções tecnológicas da 4ª Revolução Industrial é perceptível mudanças no mercado de trabalho e por consequência, na educação, visto seu potencial de formação e desenvolvimento de competências e habilidades utilizadas pelo profissional na Indústria 4.0. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é realizar a construção, aplicação e análise de um questionário aplicado com discentes das disciplinas *Industry 4.0* e *Engineering Design Process (EDP)* da UTFPR, a fim de extrair informações à respeito das habilidades e competências humanas mais adequadas ao cenário atual e futuro da Educação 4.0. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura pertinente a indústria 4.0 e educação 4.0. Posteriormente, com objetivo de validar a eficiência da metodologia das disciplinas, mapeado as *soft skills* e elaborado e analisado um questionário aplicado aos discentes das disciplinas transdisciplinares que utilizaram da metodologia em 2019 baseado nas *soft skills*. Através das ferramentas adequadas, foi possível avaliar a melhoria da qualidade do ensino segundo os discentes entrevistados, a partir das suas percepções relacionados ao mercado de trabalho e desempenho da metodologia na melhoria de *soft skills*.

PALAVRAS-CHAVE: 4ª Revolução Industrial. Educação. Habilidades interpessoais. MEI-U.

ABSTRACT

In order to follow the technological evolution of the 4th Industrial Revolution, changes in the workforce and, consequently, in education are noticeable, given its potential for training and developing skills and abilities used by professionals in Industry 4.0. In this context, the objective of this work is to carry out the construction, application and analysis of a questionnaire applied to students of UTFPR's Industry 4.0 and Engineering Design Process (EDP) disciplines, in order to extract information regarding the human skills and competences most appropriate to the current and future scenario of Education 4.0. For this, a review of the literature pertaining to industry 4.0 and education 4.0 was carried out. Subsequently, in order to validate the efficiency of the disciplines' methodology, the soft skills were mapped and a questionnaire applied to the students of the transdisciplinary disciplines who used the methodology in 2019 based on soft skills was elaborated and analyzed. Through the appropriate tools, it was possible to assess the improvement in the

Bernardo Perota Barreto
bernardobarreto@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-PG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Joseane Pontes
joseane_pontes@yahoo.com.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-PG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Fernanda Treinta
fernandatraina@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-PG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



Artigo 4 – Artigo enviado para *Higher Education Journal* (Aguardando resposta)

Industry 4.0 Teaching and Practice in Higher Education

¹ Rodrigo Salvador, salvador.rodrigors@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3398-7684

² Murillo Vetroni Barros, murillo.vetroni@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1711-6056

³ Bernardo Barreto, bernardobarreto@alunos.utfpr.edu.br

⁴ Joseane Pontes, joseane@utfpr.edu.br

⁵ Rui Tadashi Yoshino, ruiyoshino@utfpr.edu.br, ORCID: 0000-0002-7267-4464

⁶ Cassiano Moro Piekarski, piekarski@utfpr.edu.br, ORCID: 0000-0002-5085-101X

⁷ Antonio Carlos de Francisco, acfrancisco@utfpr.edu.br, ORCID: 0000-0003-0401-4445

^{1, 2, 6, 7} Sustainable Production Systems Laboratory (LESP), Post-graduate Program in Industrial Engineering (PPGEP), Department of Industrial Engineering (DAENP), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa Campus, Brazil

^{3, 4, 5} Department of Industrial Engineering (DAENP), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa Campus, Brazil

Correspondence: Rodrigo Salvador, salvador.rodrigors@gmail.com, 330 Doutor Washington Subtil Chueire St., Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa Campus, Postal Code 84017-220, Parana, Brazil, Phone: +55-42-3235-7055

Abstract

Background: Industrial revolutions have brought about different types of technologies and relationships, e.g., steam engines for industrial production in the first industrial revolution, electricity for manufacturing in the second, electronic systems and information technologies in the third, and cyber-physical systems and the integration of biological, physical and virtual components in the fourth. Given that, adequate professional training is necessary to work in such a complex environment.

Propose: This study's objective is to report on a teaching approach aimed at preparing both undergraduate and postgraduate students for an Industry 4.0 education.

Method: The methods for this research comprised the investigation of a testbed of an educational method, where a cross-program course was structured to join undergraduate and postgraduate students on a Problem-Based Learning approach based on a university-industry partnership. Five projects with four multinational companies were developed, based on an Industry 4.0 perspective. Finally, feedback from stakeholders (students, professors, and industry partners) was requested and reported.

Results: Industry 4.0-related problems/issues were provided by the industry partners. Those became the projects to be developed using a Problem-Based Learning approach in the Industry 4.0 courses. The results of the five projects were discussed. Students, professors, and industry partners provided feedback on the projects and the methodological approach used in the course.

Conclusion: This study brings together university and industry, building a solid teaching-research-extension nexus.

Keywords: university-industry; problem based learning; undergraduate teaching; fourth industrial revolution.

Artigo 5 – Artigo publicado no *International Conference on Optimization, Learning Algorithms and Applications* (2021)

Evolution of Soft Skills Through Educational Testbed 4.0 | SpringerLink https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91885-9_51

 SpringerLink

Evaluation of Soft Skills Through Educational Testbed 4.0

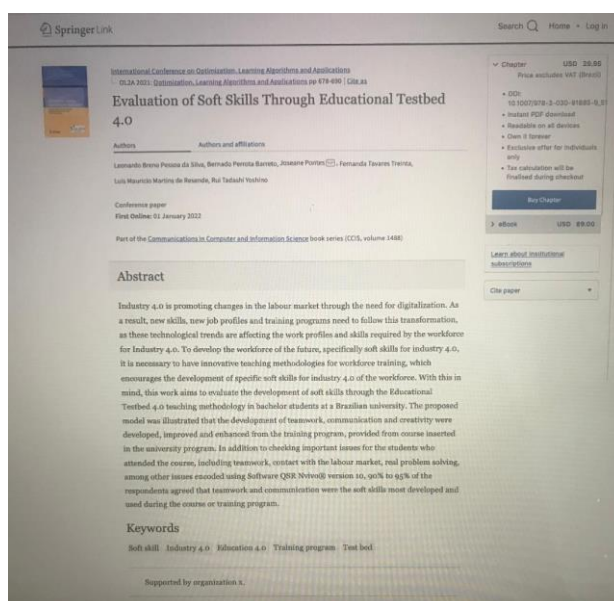
International Conference on Optimization,
Learning Algorithms and Applications
OL2A 2021: Optimization, Learning Algorithms
and Applications pp 678-690 | Cite as
Conference paper
First Online: 01 January 2022

Part of the [Communications in Computer and Information Science](#) book series (CCIS, volume 1488)

Abstract

Industry 4.0 is promoting changes in the labour market through the need for digitalization. As a result, new skills, new job profiles and training programs need to follow this transformation, as these technological trends are affecting the work profiles and skills required by the workforce for Industry 4.0. To develop the workforce of the future, specifically soft skills for industry 4.0, it is necessary to have innovative teaching methodologies for workforce training, which encourages the development of specific soft skills for industry 4.0 of the workforce. With this in mind, this work aims to evaluate the development of soft skills through the Educational Testbed 4.0 teaching methodology in bachelor students at a Brazilian university. The proposed model was illustrated that the development of teamwork, communication and creativity were developed, improved and enhanced from the training program, provided from course inserted in the university program. In addition to checking important issues for the students who attended the course, including teamwork, contact

of 9 04/12/21 17:42



Artigo 6 – Artigo publicado no ENGBRASIL (2021)

EngBR21-041 COMPETÊNCIAS PARA FORMAÇÃO DE TRABALHADORES NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Bernardo Perota Barreto¹, bernardobarreto@alunos.utfpr.edu.br
Leonardo Breno Pessoa da Silva², leonardos.1995@alunos.utfpr.edu.br
Joseane Pontes³, joseane @utfpr.edu.br

¹ Aluno de Engenharia de Produção na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa-PR.

² Aluno do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa-PR.

³ Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa-PR.

Resumo: A Indústria 4.0 foi impulsionada pela utilização inteligente da internet no ambiente produtivo. Porém, não somente relacionado a revolução dos ambientes produtivos caracteriza-se a Indústria 4.0, já que os profissionais precisarão se adequar e desenvolver as competências necessárias para enfrentar esses desafios. Neste contexto surge a Educação 4.0, termo que relacionam a educação aos conceitos e pilares da Indústria 4.0, possibilitando a formação adequada para qualificar e requalificar tais profissionais ao mercado. Neste contexto, a presente pesquisa tem por objetivo identificar as principais competências voltadas para a formação de trabalhadores diante da Quarta Revolução Industrial. Para isso, foi realizado uma Revisão Sistemática de Literatura por meio da Metodologia PRISMA, a partir dos termos de Indústria 4.0, Educação e Competências, sendo o portfólio final de 40 artigos, analisados por meio do Software QSR NVIVO® versão 10. Com base na pesquisa realizada, foi possível alinhar competências socioemocionais fundamentais diante do contexto da Indústria 4.0, tais como Comunicação, Resolução de Problemas, Criatividade, Aprendizagem ao Longo da Vida e Colaboração. Diante destes resultados, é possível melhorar a qualificação e requalificação da mão de obra de acordo com suas necessidades para adaptação no contexto da Indústria 4.0.

Palavras-chave: 4ª Revolução Industrial, Indústria 4.0, Educação 4.0, PRISMA, NVIVO.

COMPETENCES FOR WORKING TRAINING IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0: A LITERATURE REVIEW

Abstract: *Industry 4.0 was driven by the intelligent use of the internet in the productive environment. However, not only related to the revolution in productive environments, Industry 4.0 stands out, as professionals will need to adapt and develop the needs to face these challenges. In this context, Education 4.0 emerges, a term that relates education to the concepts and pillars of Industry 4.0, enabling adequate training to reskilling and upskilling such professionals for the market. In this context, this research aims to identify the main skills aimed at training workers in the Fourth Industrial Revolution. For this, a Systematic Literature Review was carried out using the PRISMA Methodology, based on the terms of Industry 4.0, Education and Skills, with a final portfolio of 40 articles, advertising through the QSR NVIVO® Software version 10. Based on in this research, it was possible to align underlying socioemotional competences in the context of Industry 4.0, such as Communication, Problem Solving, Creativity, Lifelong Learning and Collaboration. Given these results, it is possible to improve the qualification and requalification of the workforce according to their needs for adaptation in the context of Industry 4.0.*

Keywords: *4th Industrial Revolution, Industry 4.0, Education 4.0, PRISMA, NVIVO.*